



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
Белорусский национальный  
технический университет



Военно-технический факультет

**РАБОТА КОМАНДИРОВ ОБЩЕВОЙСКОВЫХ,  
ТЕХНИЧЕСКИХ И ИНЖЕНЕРНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ  
ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ  
БОЕВЫХ ЗАДАЧ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

Материалы  
77-й Республиканской научно-технической конференции курсантов  
и студентов военно-технического факультета  
в Белорусском национальном техническом университете

(в рамках Международного научного форума  
«Креатив и инновации' 2021»)

12 мая 2021 года

Минск  
БНТУ  
2021

Редакционная коллегия:

полковник Почбыт Андрей Александрович – начальник военно-технического факультета в БНТУ;

подполковник Янковский Игорь Николаевич – заместитель начальника военно-технического факультета в БНТУ по учебной и научной работе – первый заместитель, кандидат технических наук, доцент.

Составитель:

Шеденкова И. Б. – ведущий инженер учебно-методической части военно-технического факультета.

В сборнике представлены материалы 77-й Республиканской научно-технической конференции курсантов и студентов военно-технического факультета в Белорусском национальном техническом университете.

Статьи печатаются в авторской редакции.

© Белорусский национальный  
технический университет, 2021

## ОГЛАВЛЕНИЕ

### СЕКЦИЯ I

#### ТАКТИКА ДЕЙСТВИЙ ОБЩЕВОЙСКОВЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ В ЛОКАЛЬНЫХ ВОЙНАХ И ВООРУЖЕННЫХ КОНФЛИКТАХ. РАБОТА КОМАНДИРА ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ВЫПОЛНЕНИЯ БОЕВЫХ ЗАДАЧ. ОБЩЕВОЕННАЯ ПОДГОТОВКА. ВОЕННАЯ ИСТОРИЯ

<b>Анисеня А. А.</b> Развитие способов ведения современного общевойскового боя .....	17
<b>Атьман В. В.</b> Военное применение машинного обучения.....	20
<b>Байда I.М.</b> Пачатак Вялікай Айчыннай вайны. План Барбароса.....	22
<b>Батуρο И. А.</b> Развитие лазерного оружия армии США в борьбе с беспилотными летательными аппаратами .....	25
<b>Беленик М. З.</b> Современные разновидности беспилотников и способы борьбы с ними.....	28
<b>Бельский И. В., Богодель А. П.</b> Взгляды иностранных военных специалистов на боевое применение общевойсковых формирований при наступлении в городе .....	33
<b>Богатюк П. А.</b> Тенденции развития специальной техники Внутренних войск Республики Беларусь .....	36
<b>Богданик М. С.</b> Тыл в годы Великой Отечественной войны .....	39
<b>Бодиловский В. В.</b> Предотвращение и ликвидация загрязнения природной среды от источников загрязнения в воинской части.....	42
<b>Борис Н. В.</b> Тенденции развития бронирования танков и бронемашин .....	45
<b>Борисевич И. А.</b> Применение беспилотных летательных аппаратов в артиллерии Вооруженных Сил Республики Беларусь .....	47
<b>Борисевич И. А.</b> Поддержка общевойсковых подразделений в Сирии .....	50

<b>Брезин Р. В.</b>	
О военной хитрости подготовке и ведении обороны .....	52
<b>Гайчэня М. Ф., Петрушко Т. С.</b>	
Локальные войны и вооруженные конфликты начала XXI века .....	56
<b>Галянок А. Д.</b>	
Планы нямецкіх захопнікаў па выкарыстанні акупаваных тэрыторый .....	58
<b>Грейбо К. В.</b>	
Мэты Германіі ў вайне супраць СССР. План «Барбароса» .....	60
<b>Грыцук А. А.</b>	
Генацыд беларускага народа.....	63
<b>Демчук Д. С.</b>	
Совершенствование тактики применения танков сирийскими вооруженными силами после 2011 года .....	65
<b>Жолнерчик П. А.</b>	
История формирования сводной роты почётного караула в Вооружённых Силах Республики Беларусь.....	68
<b>Зайко С. Ю.</b>	
Совершенствование системы связи в подразделениях при выполнении боевых задач .....	71
<b>Ильин И. А., Пискун В. Ю.</b>	
Операция «Багратион»: неизвестные страницы.....	74
<b>Казаков А. А.</b>	
Работа командиров при осуществлении технической подготовки.....	77
<b>Клюшкин В. В., Козинская Е. В., Сурин А. А.</b>	
Способы и средства борьбы с БПЛА .....	79
<b>Ковалевский П. С.</b>	
Медицинское обеспечение подразделений артиллерии .....	81
<b>Кондратюк Е. С.</b>	
Компьютерный терроризм – новая форма терроризма XXI века. Стратегии противодействия кибертерроризму .....	83
<b>Кандрацюк Я. С.</b>	
Бітва за Маскву .....	86
<b>Кондрица Д. А.</b>	
Использование БПЛА в военном конфликте в Сирии.....	89
<b>Карабкоў І. А.</b>	
Разгром Квантунскага войска. Капітуляцыя Японіі .....	92
<b>Кузяк А. Н., Казаков В. А.</b>	
Об особенностях специальных боевых действий в городе .....	93
<b>Кулаженко А. Ю.</b>	
Применение беспилотной авиации в вооруженном конфликте.....	97

<b>Кутько Э. В., Тимошенко В. А.</b>	
Наступление в городе .....	101
<b>Кучкін К. К.</b>	
Сусветна-гістарычнае значэнне Перамогі ў Вялікай Айчыннай вайне 1941–1945 гадоў .....	108
<b>Летяго П. А.</b>	
Применение вооруженных сил для ликвидации массовых беспорядков .....	111
<b>Лозовский Н. С.</b>	
История появления бронетранспортёров .....	113
<b>Микулич Д. М.</b>	
Пулерассеивающее заграждение .....	116
<b>Новік П. В.</b>	
Абарона Брэсцкай крэпасці .....	119
<b>Омельченко А. А.</b>	
Военно-исторические причины возникновения вооруженного конфликта в Нагорном Карабахе .....	122
<b>Пискун В. Ю., Кашко К. Э.</b>	
Постановка боевых задач с помощью геоинформационных систем военного назначения .....	127
<b>Проценко А. А.</b>	
Развитие тактики в ходе боевых действий войск в военных конфликтах .....	134
<b>Семенова Л. С., Абрамов С. М.</b>	
Специальные действия. Историческая ретроспектива. Сущность, содержание и тенденции развития .....	138
<b>Семенюк А. И.</b>	
Роль интернета в информационной войне XXI века .....	143
<b>Сергеев Е. И.</b>	
О некоторых вопросах тылового обеспечения подразделений артиллерии (горючим, вещевым имуществом) .....	147
<b>Слука В. А.</b>	
Пластиковый пистолет. Отечественная стрелковая промышленность наверстывает упущенное .....	149
<b>Слука В. А.</b>	
Продовольственное обеспечение подразделений артиллерии .....	154
<b>Стрельцов З. А.</b>	
Современные системы обучения стрельбе и навыкам стрельбы в армиях эвентуального противника .....	156
<b>Тимошенко В. А., Слипченко А. Н.</b>	
Особенности подготовки операции «Багратион» .....	159

<b>Ткаченко В. О., Писарик С. А.</b>	
Ведение боевых действий в городе (по опыту боевых действий в Чеченской республике).....	162
<b>Хилинский И. И.</b>	
Перспективы развития тактики общевойсковых подразделений в вооруженном конфликте .....	167
<b>Хмельник А. Г., Лыповый С. Б.</b>	
Анализ военно-исторического опыта применения танковых подразделений в ходе решения специальных задач.....	170
<b>Чигряй В. Г.</b>	
Особенности боевого применения подразделений ПВО в локальных войнах и вооруженных конфликтах .....	173
<b>Шарапа М. А.</b>	
Існась Лэнд-ліза і яго значэнне для перамогі СССР у Вялікай Айчыннай вайне .....	183
<b>Шавярнёў В. В.</b>	
Абарона Мінска.....	185
<b>Шульжик Н. А., Криштофович И. М.</b>	
Роль артиллерии в вооруженных конфликтах конца XX – начала XXI в.в. ....	188
<b>Явтухович А. И.</b>	
Современные образцы вооружения и средств РХБ защиты .....	190

## СЕКЦИЯ II

### ИНЖЕНЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ. ДЕЙСТВИЯ КОМАНДИРОВ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАЧ ИНЖЕНЕРНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В ЛОКАЛЬНЫХ ВОЙНАХ И ВООРУЖЕННЫХ КОНФЛИКТАХ

<b>Ажевский В. С.</b>	
Модернизация ПЗМ-2 на основе применения отечественных шасси, выпускаемых в интересах лесной промышленности .....	197
<b>Ажевский В. С.</b>	
Особенности использования землеройной техники при фортификационном оборудовании позиций и районов расположения войск.....	211
<b>Андрукович И. С.</b>	
Специальная техника внутренних войск МВД РБ .....	214
<b>Астрашаб А. А.</b>	
Модернизация ВФС-2,5.....	216

<b>Барков Н. О.</b>	
Модернизация привода стрелового оборудования БАТ-2 .....	218
<b>Беляк Н. В.</b>	
Модернизация речного звена понтонно-мостового парка .....	223
<b>Белян А. А.</b>	
Направление модернизации ВФС-2,5 на современном этапе развития инженерных войск Вооруженных Сил Республики Беларусь .....	225
<b>Биндей Д. В.</b>	
Особенности разминирования Алеппо .....	227
<b>Блинковский К. Ю.</b>	
Модернизация ПМЗ-4 .....	231
<b>Борисик Р. А.</b>	
Сравнительный анализ УСМ с аналогичными образцами техники армий иностранных государств .....	233
<b>Бруй А. В., Белозоров В. А.</b>	
Разработка пневмокаркасного маскировочного комплекта .....	236
<b>Бык И. В.</b>	
Модернизация рабочего оборудования БАТ-2 .....	238
<b>Велесик М. М.</b>	
Разработка универсальной машины для устройства и содержания инженерных сооружений Государственной границы .....	244
<b>Виненко В. Ю.</b>	
Модернизация лесопильной рамы ЛРВ-1 .....	246
<b>Высоцкий М. В.</b>	
Обзор путепрокладчика БАТ-М .....	251
<b>Гембицкий М. И.</b>	
Анализ и направление модернизации переносной установки разминирования .....	254
<b>Глушко Н. В.</b>	
Анализ парка мастерских по ремонту инженерного вооружения находящихся на вооружении в Вооруженных Силах Республики Беларусь и армий иностранных государств и созданных на отечественных предприятиях Республики Беларусь .....	256
<b>Гончаров В. М., Шелег Д. А.</b>	
Перспективные направления развития войсковых фортификационных сооружений .....	260
<b>Дасько А. Н.</b>	
Модернизация прицепного минного заградителя ПМЗ-4 .....	262
<b>Довгелевич П. В., Лукьяненко Г. Н.</b>	
Инженерные войска Польши – современное состояние .....	263

<b>Дунин В. О.</b>	
Модернизация траншейной машины ВТМ-1 .....	270
<b>Емельянов Н. И.</b>	
Инженерное обеспечение в локальных конфликтах .....	272
<b>Жамоздик Н. В.</b>	
Сравнительный анализ ИМР-2 с аналогичными образцами техники иностранных государств.....	278
<b>Жуков М. С.</b>	
Путепрокладчик М9 armored earthmover армии США .....	281
<b>Зотов Г. В.</b>	
Перспективные направления развития переправочных средств .....	284
<b>Карачун Н. А.</b>	
Перспективные направления развития средств разминирования.....	287
<b>Коваленко Д. А.</b>	
Сравнительный анализ ПТС-2 с аналогичными образцами техники Республики Беларусь и армий иностранных государств.....	289
<b>Козеня Д. А.</b>	
Сравнительный анализ возможностей путепрокладчиков Вооруженных Сил Республики Беларусь и зарубежных государств .....	299
<b>Косточко Р. А.</b>	
Інжынерныя мерапрыемствы па маскіроўцы войскаў і аб'ектаў .....	301
<b>Крупеня Д. Ю.</b>	
Развитие технологии ведения инженерной разведки .....	303
<b>Либецкий Е. В.</b>	
Пути модернизации стрелового оборудования ИМР-2 .....	306
<b>Лукуть Е. В., Шичко В. П.</b>	
Направления модернизации установки разминирования УР-77 .....	309
<b>Минько М. Д.</b>	
Применение робототехнических комплексов в инженерных войсках .....	312
<b>Нестерович Р. С.</b>	
Разработка универсальной машины для оборудования основных инженерных сооружений на участке Государственной границы .....	314
<b>Пищик К. В.</b>	
Разработка универсальной разведывательной машины .....	316
<b>Подголин Е. А.</b>	
Разработка универсального кунга для работы командного состава.....	318
<b>Позняк А. А.</b>	
Мины в современной войне .....	322
<b>Рогальский А. О.</b>	
Модернизация кранового оборудования путепрокладчика БАТ-М.....	327



<b>Тарасовец А. Г.</b> Модернизация УР-77 .....	328
<b>Точилов Е. И.</b> Разработка сборно-разборного фортификационного сооружения .....	330
<b>Ходькин И. А.</b> Модернизация УСМ-2 .....	333
<b>Цыркунов В. Ю.</b> Требования к транспортным средствам для перевозки взрывоопасных предметов и направления их модернизации .....	335
<b>Швыдкий Н. П.</b> Модернизация электростанции передвижной инженерной ЭД 16-АИ.....	339
<b>Шевух К. Д., Гамза Д. В.</b> Сравнительный анализ возможностей машин заграждения Вооруженных Сил Республики Беларусь и зарубежных государств .....	342
<b>Шевцов Н. А., Шичко В. П.</b> Модернизация мастерской для ремонта средств инженерного вооружения .....	344
<b>Шех А. А.</b> Разработка ремонтно-эвакуационной машины .....	350

**СЕКЦИЯ III  
ДЕЙСТВИЯ КОМАНДИРОВ  
АВТОМОБИЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ  
ПО ОРГАНИЗАЦИИ ВЫПОЛНЕНИЯ БОЕВЫХ ЗАДАЧ  
В ОСОБЫХ УСЛОВИЯХ.  
РЕМОНТ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ АВТОМОБИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ**

<b>Балюк Н. С.</b> Реализация оптимизации технического обслуживания и ремонта полноприводных автомобилей семейства МАЗ, находящихся на вооружении в Вооруженных Силах Республики Беларусь .....	354
<b>Богомазов А. О.</b> Особенности конструкции гетерогенной противопульной брони.....	356
<b>Богусевич А. А.</b> Модернизация участка текущего ремонта автомобильной техники .....	359
<b>Бодяков Д. И.</b> Совершенствование организации и технологии комплексного технического обслуживания вооружения, военной и специальной техники в пункте технического обслуживания и ремонта воинской части .....	361

<b>Бондарев В. В.</b>	
Разработка методов и средств по повышению надежности ходовой части полноприводных автомобилей МАЗ.....	367
<b>Бородулькин Д. А.</b>	
Организация технического обслуживания автомобильной техники находящихся на длительном хранении .....	370
<b>Бурда Д. А.</b>	
Усовершенствование участка среднего ремонта на базе центров технического обеспечения .....	372
<b>Гарр Я. А.</b>	
Предложения по оснащению ПТОР воинской части новым технологическим оборудованием отечественного производства .....	375
<b>Горнак А. С.</b>	
Система автоматического изменения фаз газораспределения с гидроуправляемыми муфтами.....	380
<b>Гузовский И. В.</b>	
Реконструкция участка диагностирования военной автомобильной техники в ПТОР воинской части .....	382
<b>Денисюк Д. В.</b>	
Разработка участка ремонта агрегатов трансмиссии гусеничных машин.....	385
<b>Домасевич И. А.</b>	
Модернизация подвижной автомобильной ремонтной мастерской ПАРМ-1М1 .....	387
<b>Дубовец Д. Н.</b>	
Виртуальное обслуживание техники.....	391
<b>Ермаков Р. Ю.</b>	
Разработка участка для капитального ремонта двигателя .....	394
<b>Ермашов Е. М.</b>	
Организация и проведение сезонного обслуживания поточным методом.....	397
<b>Желенок А. В.</b>	
Комплексный ремонт ВВСТ в подразделении .....	400
<b>Жилицкий П. Д.</b>	
Организация технического обслуживания в батальоне материального обеспечения отдельной механизированной бригады .....	405
<b>Зелёный П. Д.</b>	
Средства диагностики и очистки форсунок бензинового двигателя.....	407
<b>Зданович Е. О.</b>	
Совершенствование организации сезонного обслуживания автомобильной техники в органах пограничной службы .....	411

<b>Казинец Р. А.</b>	
Инновационные технологии и разработки в области производства шин .....	414
<b>Кирута М. М.</b>	
Эвакуационные возможности автомобильной техники и их приспособленность .....	417
<b>Колесный Ю. Г.</b>	
Инновационные технологии и разработки в области восстановления валов .....	419
<b>Копачев Д. С.</b>	
Совершенствование функционирования склада автомобильного имущества 288 базы резерва автомобилей .....	422
<b>Космач А. И.</b>	
Технологический процесс линии диагностики .....	424
<b>Куцевич П. Г.</b>	
Разработка предложений по переводу штабных машин на базу продукции отечественного производства (автомобиль МЗКТ или МАЗ 4×4 или 6×6).....	427
<b>Лаппо М. П.</b>	
Исследование и оптимизация методики профессионального отбора водителей и специалистов ремонтников.....	429
<b>Лис А. Н.</b>	
Разработка пункта ежедневного технического обслуживания автомобилей стационарного и полевого парка .....	432
<b>Литвинюк М. А.</b>	
Повышение эффективности системы восстановления автомобильной техники в тактическом звене .....	436
<b>Матвеев Е. П.</b>	
Инновационные технологии и разработки в области диагностики автомобилей.....	439
<b>Миранович Р. Ю.</b>	
Инновационные технологии и разработки в области технического обслуживания и ремонта автомобилей .....	441
<b>Миргород Е. Е.</b>	
Разработка мобильного участка текущего ремонта агрегатов для орвб (АТ).....	444
<b>Мушницкий А. В.</b>	
Разработка организационных и технологических мероприятий по совершенствованию организации и технологии перевода штабных машин на сезонный режим эксплуатации.....	445

<b>Наривончик К. А.</b>	
Основные предназначения и характеристики броневедомобилей стоящих на вооружении у Вооружённых Сил Республики Беларусь и Российской Федерации.....	449
<b>Полторак А. В.</b>	
Разработка варианта тактико-специального учения с автомобильной ротой в период боевого слаживания .....	461
<b>Радкевич А. И.</b>	
Диагностика транспортных средств, оборудованных электронными блоками управления двигателем .....	463
<b>Свирский Р. М.</b>	
Методика расчета показателей надежности трансмиссии автомобилей МАЗ, эксплуатируемых в Вооруженных Силах Республики Беларусь .....	466
<b>Семашко С. О.</b>	
Эффективность эксплуатации автомобильного транспорта на основе показателей надежности.....	468
<b>Семёнов А. А.</b>	
Совершенствование организации и технологии текущего ремонта военной автомобильной техники.....	471
<b>Сеськов А. С.</b>	
Повышение эффективности эксплуатации автомобильной техники в автомобильном подразделении в Вооруженных Силах, путем внедрения дистанционного мониторинга технического состояния .....	474
<b>Сидор К. С.</b>	
Расчёт показателей надежности автобусов МАЗ-256 в Вооруженных Силах Республики Беларусь.....	479
<b>Сидорович В. В.</b>	
Совершенствование технологии разборки автомобилей в полевых условиях.....	482
<b>Смолик А. И.</b>	
Организация технического обслуживания автомобильной техники находящихся на хранении для соединений, воинских частей .....	484
<b>Соболевский В. А.</b>	
Повышение живучести автомобильной техники в локальных конфликтах .....	489
<b>Соловей В. С.</b>	
Организация технического обслуживания и текущего ремонта МЗКТ-500200 в подразделении границы .....	491

<b>Столяренко М. И.</b>	
Оценка возможности использования энергонасыщенного трактора для эвакуации военной автомобильной техники .....	493
<b>Такоев И. А.</b>	
Совершенствование ремонта кузовов легковых автомобилей в 288 базе резерва автомобилей .....	496
<b>Тимошенко В. С.</b>	
Модернизация технологического процесса при проведении технического обслуживания и ремонта в пункте технического обслуживания и ремонта .....	502
<b>Хвощевский В. Е.</b>	
Инновационные технологии восстановления коленчатого вала .....	504
<b>Хутный Д. А.</b>	
Совершенствование технологии комплексного ремонта вооружения, военной и специальной техники в центре технического обеспечения .....	506
<b>Чеботарь И. В.</b>	
Модернизация порядка организации и технологического процесса по ремонту колесной автомобильной техники .....	509
<b>Шамрович И. А.</b>	
Разработка подвижной мастерской сварочных и наплавочных работ .....	511
<b>Шестак А. В.</b>	
Совершенствование технологии окраски автомобильной техники в Вооруженных Силах Республики Беларусь .....	513
<b>Юшкевич Д. Ю.</b>	
Инновационные технологии восстановления (ремонта) кузовов легковых автомобилей .....	518
<b>Ярмош Р. В.</b>	
Сравнительный анализ современных передвижных ремонтных автомобильных мастерских армий мира .....	519

**СЕКЦИЯ IV**  
**ДЕЙСТВИЯ БРОНЕТАНКОВЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ**  
**ПО ВЫПОЛНЕНИЮ БОЕВЫХ ЗАДАЧ В ЛОКАЛЬНЫХ ВОЙНАХ**  
**И ВООРУЖЕННЫХ КОНФЛИКТАХ.**  
**ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ КОМАНДИРА ТАНКА**  
**ПО ОРГАНИЗАЦИИ ВЫПОЛНЕНИЯ БОЕВЫХ ЗАДАЧ**

<b>Гермель И. Г.</b>	
Развитие динамических тренажеров вождения боевых машин .....	523

<b>Демидовец М. А.</b>	
Основы форсирования водных преград бронетанковой техникой.	
Боевые операции с форсированием водных преград .....	527
<b>Журавлёв Г. К., Сымонович В. П.</b>	
Особенности ведения боя бронетанковыми подразделениями	
в пустынной местности .....	530
<b>Ковалевский П. С.</b>	
Маскировка подразделений артиллерии .....	533
<b>Костюкевич И. В., Супрун Д. О.</b>	
Действия бронетанковых подразделений в ночное время .....	535
<b>Лопухин В. В.</b>	
Боевые машины пехоты 21 века .....	538
<b>Мелешко С. А.</b>	
Анализ участия танка Т-72 и его модификаций в вооруженных	
конфликтах .....	541
<b>Мозырко П. П.</b>	
Роль бронетанковых подразделений в условиях городского боя .....	543
<b>Смирнов В. А., Максимов А. А.</b>	
Недостатки бронетанковых войск в современных локальных войнах	
в нагорном Карабахе .....	545
<b>Собко А. В., Серпутович А. Б.</b>	
Применение бронетанковых подразделений в вооруженном	
конflikте в Сирии .....	548
<b>Худик Е. А.</b>	
История колёсных бронетранспортёров .....	551
<b>Черный Р. В., Костевич В. В.</b>	
Требования, предъявляемые к бронированным ремонтно-	
эвакуационным машинам на базе существующих гусеничных	
и колесных машин .....	554
<b>Чикун М. И., Флерко Е. А.</b>	
Особенности ведения оборонительных действий в условиях лесисто-	
болотистой местности .....	557
<b>Ярцев Ю. А.</b>	
Действия бронетанковых подразделений по выполнению боевых	
задач в локальных войнах и вооруженных конфликтах. Особенности	
работы командира танка по организации выполнения боевых задач .....	560

**СЕКЦИЯ V**  
**ОРГАНИЗАЦИЯ ФИНАНСОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**  
**ВООРУЖЕННЫХ СИЛ И ПРОБЛЕМЫ ВОЕННОЙ ЭКОНОМИКИ**

**Грицук А. А., Шевернев В. В.**

Проявление парадокса бережливости в условиях распространения COVID-19.....566

**Козловский Д. Я.**

Тыловое обеспечение объединенных вооруженных сил НАТО.....568

**Кондратюк Е. С.**

Цифровая экономика как новый вектор развития информационного общества .....572

**Рафалович Д. А.**

Экономические последствия пандемии COVID-19 .....574

**Шилько И. В.**

Экономия в Вооруженных Силах Республики Беларусь за счет перехода на аутсорсинговую систему.....577

**Явтухович А. И.**

Военные расходы Республики Беларусь в контексте мировых тенденций .....580

## **СЕКЦИЯ I**

**ТАКТИКА ДЕЙСТВИЙ ОБЩЕВОЙСКОВЫХ  
ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ В ЛОКАЛЬНЫХ ВОЙНАХ  
И ВООРУЖЕННЫХ КОНФЛИКТАХ.  
РАБОТА КОМАНДИРА ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ  
ПО ОРГАНИЗАЦИИ ВЫПОЛНЕНИЯ БОЕВЫХ ЗАДАЧ.  
ОБЩЕВОЕННАЯ ПОДГОТОВКА.  
ВОЕННАЯ ИСТОРИЯ**



**Развитие способов ведения современного общевойскового боя**

Анисеня А. А.

Научный руководитель Синяк А. В.

Учреждение образования «Военная академия Республики Беларусь»

«Всякая тактика, – писал М. В. Фрунзе, – соответствует определенной исторической эпохе; если изменяется род оружия, вводятся новые технические усовершенствования, то вместе с этим меняются и формы военной организации, и способы вождения войск».

В ходе локальных войн и вооруженных конфликтов во второй половине XX – начала XXI века сделан новый шаг в развитии форм и способов боевых действий, что является определенным прогрессом в развитии тактики и военного искусства.

В военном искусстве базовым понятием является «СПОСОБ ВОЕННЫХ (БОЕВЫХ) ДЕЙСТВИЙ», это «избранный вариант порядка применения войск (сил) при решении поставленных задач».

Способы ведения общевойскового боя – это порядок применения сил и средств при решении поставленных задач, или другими словами вариант применения сил и средств для разгрома противника и достижения поставленных целей.

Большое разнообразие задач, решаемых воинскими частями и подразделениями, разнообразием средств вооруженной борьбы, которые они применяют, различный характер действий противника и условий местности приводят к тому, что способы ведения современного общевойскового боя будут весьма многообразны.

Разнообразие применяемых способов ведения боя – черта, обусловленная высокой динамичностью и скоротечностью, многообразием условий обстановки, ее быстротой и резкими изменениями, возможностью перехода от одних средств поражения к другим, быстрой сменой видов боевых действий, а также резким возрастанием боевых возможностей войск, большим разнообразием средств борьбы, имеющихся в их составе, и задач, решаемых в ходе боя.

Способы ведения боя, как показывает исторический опыт, непрерывно изменяются и зависят от:

- 1) развития материальной основы боя, т.е. применяемых видов оружия;
- 2) от состава войск и их возможностей;
- 3) состава и характера действий противника.

Рассмотрим данные условия:

1. Многовековая история тактики – яркий пример теснейшей зависимости способов боевых действий от развития средств вооруженной борьбы. Именно развитие технологий, обеспечивающих создание или возможность максимально эффективно применять оружие, являлось ранее и остается сегодня основополагающим фактором, определяющим возможные пределы изменения способов применения сил и средств вооруженной борьбы.

Что из современного обычного оружия действительно на данный момент кардинально влияет на способы ведения современного общевойскового боя, так это широкое принятие на вооружение БПЛА

2. От состава войск и их возможностей

Так или иначе, но воевать придется ротами и батальонами и от того, насколько они будут подготовлены к наступлению и обороне – сумеют создавать круговую оборону, вести бой в окружении, вести преследование и т.п. будет зависеть многое. Это показал и опыт боевых действий в Афганистане и двух чеченских военных кампаниях, где, хотя и ставилась задача достигать «дальнего огневого разгрома» противника, однако «удельный вес» ближнего боя оказывался доминирующим.

3. Состав и характера действий противника.

В основу действий сухопутных формирований закладывается принцип НОРД – OODA: «первым обнаружил, первым оценил, первым принял решение, первым начал действовать - и решительно добиваешься победы».

Таким образом, сетцентрические боевые действия предполагают трансформацию информационного превосходства в боевое.

Необходимо отметить, что основные подходы, определяющие сочетание видов боевых действий в рамках полного спектра, остались неизменными и трансформировались в новый термин – «решительные действия»

Обратите внимание в целях решительных (боевых) действий при ведении обороны остается цель удержание важных районов и объектов, то есть вероятный противник не отказывается от элементов позиционной обороны, при одновременном применении активных способов.

В соответствии с перечисленными условиями влияющими на развитие способов ведения общевойскового боя необходимо совершенствовать (разрабатывать) способы: наступательных и оборонительных (сдерживающе-стабилизирующих) действий, а также способов: борьбы с авиацией противника. в т.ч. БПЛА, ведения разведки, тактической маскировки, боевого, сторожевого, походного и непосредственного охранения, борьбы с засадами; борьбы с ДРГ противника и НВФ, в т.ч. в населенных пунктах; штурмовых действий в городе; разведывательно-поисковых, разведывательно-боевых, рейдовые действия; анτισнайперской борьбы; несение

патрульно-постовой службы в населенных пунктах, на дорогах, охрана и оборона объектов, коммуникаций, тыловых баз, пунктов управлений, выставление заслонов, блокпостов, сторожевых застав; сопровождение транспортных колонн; действия на минированной местности и т.д.

Справедливо утверждается - армии иногда бывают разбиты еще до того, как они вступают в сражение. Причин тому много, но, пожалуй, главная состоит в том, что в обучении войск выбираются неправильные, устаревшие ориентиры, не делается должных выводов из тех просчетов и ошибок, которые имели место в прошлых войнах. В частности, допускается незнание противника, его тактики, боевых возможностей, из-за чего происходит либо недооценка неприятеля, либо, напротив, переоценка.

Глубокое осмысление современных способов тактических действий дает возможность изыскивать новые, более эффективные пути подготовки воинских частей и подразделений, в связи с этим, целесообразно учить курсантов искусству принятия решения на бой, в ходе которого необходимо не только усвоить схему (алгоритм) работы командира, офицера штаба в боевых условиях, но научиться творчески анализировать обстановку, предвидеть развитие боевых событий, находить выходы из трудных ситуаций, проявлять активность, применять обманные приемы, военную хитрость.

Таким образом, анализ применения частей и подразделений в условиях современных вооруженных конфликтов, говорит о том что, в каждом новом конфликте используются новые способы при решении боевых задач.

Бой неповторим и многообразен в своих конкретных проявлениях. Только командиры, обладающие творческим чутьем, нестандартным тактическим мышлением, воспитанные в духе максимальной активности, новаторства, способны вести противоборство с самым изощренным противником, противопоставлять его технологическому превосходству высочайшее тактическое искусство.

### **Литература**

1. Боевой устав Сухопутных войск. Ч. II (батальон, рота). – Бобруйск, 2010.
2. Тактика (батальон, рота): кн. II. / С. М. Абрамов [и др.]. – Минск : ВА РБ, 2012.
3. Специальные действия : учебник. – Минск : ВА РБ, 2016.
4. Основы тактики иностранных армий: учеб. пособие для проф.-препод. состава, курсантов УО «ВА РБ», курсантов и студентов воен. фак. и воен. кафедр в учреждениях высш. образования и в системе профессионально-должностной подготовки офицеров ВС РБ / А. П. Богодель, С. М. Абрамов, И. М. Криштафович. – Минск : ВА РБ, 2020.

**Военное применение машинного обучения**

Атьман В. В.

Научный руководитель Денисенко А. Д.

Учреждение образования

«Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»

За последние несколько десятилетий в военной сфере наблюдается все более активное внедрение технологии искусственного интеллекта в процессы моделирования обстановки, принятия решений, контроля и управления боем. Многие цивилизованные страны направляют огромные научные и материальные ресурсы на развитие и применение технологии искусственного интеллекта или машинного обучения в военной области. Успешное решение вопросов внедрения машинного обучения влечет за собой изменения в тактике действий подразделений в локальных войнах и вооруженных конфликтах. Изучение опыта разработки и применения машинного обучения в армиях других стран позволит отечественной военной науке развиваться и предъявлять современные требования к составу, техническому оснащению и боевым возможностям подразделений.

Машинное обучение стало критически важной частью современной войны. По сравнению с обычными системами военные системы, оснащенные алгоритмами машинного обучения, способны более эффективно обрабатывать значительно большие объемы данных. Кроме того, искусственный интеллект улучшает самоконтроль, саморегуляцию и срабатывание боевых систем за счет присущих ему вычислительных возможностей и возможностей принятия решений. Это важный аспект, который необходимо учитывать в связи с характером боя. Машинное обучение используется почти во всех военных приложениях. Увеличение финансирования исследований и разработок со стороны военных исследовательских агентств обещает еще больше стимулировать внедрение систем, основанных на искусственном интеллекте, в военном секторе. Например, Агентство перспективных исследовательских проектов Министерства обороны США финансирует разработку системы роботизированных подводных лодок, которая, как ожидается, будет использоваться в различных приложениях, от обнаружения подводных мин до участия в противолодочных операциях. Кроме того, только в 2017 году Министерство обороны США потратило 7,4 миллиарда на искусственный интеллект, большие данные и облачные технологии. Военные аналитики США предполагают, что к 2025 году объем рынка военных решений машинного обучения достигнет 19 миллиардов [1].

Ожидается, что искусственный интеллект будет играть решающую роль в военной логистике и транспорте. Эффективная транспортировка товаров, боеприпасов, вооружений и войск является важным компонентом успешных военных операций. Интеграция искусственного интеллекта с военным транспортом может снизить транспортные расходы и уменьшить операционные усилия человека. Также станет возможным легко обнаруживать аномалии в работе систем и механизмов, быстро прогнозировать отказы компонентов. Недавно армия США в сотрудничестве с IBM использовала платформу искусственного интеллекта Watson для предварительного выявления проблем с обслуживанием боевых машин Stryker [1].

Разрабатываются методы искусственного интеллекта для повышения точности распознавания целей в сложных боевых условиях. Эти методы позволяют военным специалистам получить детальные прогнозы развития возможных или спланированных боевых действий путем анализа отчетов, документов, новостных лент и других форм неструктурированной информации. Машинное обучение используется для изучения, обнаружения и отслеживания целей на основе полученных данных. Искусственный интеллект в системах распознавания целей улучшает способность этих систем определять положение своих войск, характер и классификацию объектов для поражения. Возможности систем распознавания целей на базе искусственного интеллекта включают вероятностные прогнозы поведения противника, агрегирование погодных и экологических условий, прогнозирование и выявление потенциальных узких мест или уязвимостей на линиях снабжения, оценку подходов к выполнению задач и предлагаемые стратегии смягчения последствий [2].

Отслеживание угроз и ситуационная осведомленность во многом зависят от наблюдения и разведки. Беспилотные системы, используемые для выполнения разведки, могут управляться дистанционно или отправляться по заранее определенному маршруту. Оснащение этих систем искусственным интеллектом помогает военным специалистам отслеживать угрозы, тем самым повышая осведомленность о развитии обстановки. Беспилотные летательные аппараты, также известные как дроны, со встроенным искусственным интеллектом могут патрулировать приграничные районы, выявлять потенциальные угрозы и передавать информацию об этих угрозах группам реагирования. Таким образом, использование беспилотных летательных аппаратов может повысить безопасность военных объектов, эффективность боевого применения подразделений и систем огневого поражения противника, повысить живучесть личного состава.

Массовое внедрение искусственного интеллекта в военных технологиях, как аппаратных, так и программных, представляет для нас невероятный и пугающий сдвиг парадигмы современной войны. Неудивительно, что

крупнейшие вооруженные силы в мире уделяют так много внимания этой технологии. Победитель этой технической гонки, вероятно, будет иметь больше глобальных рычагов влияния, чем страны, которые не уделяют этой проблеме должного внимания.

### Литература

1. Перемены на фронте: США заменяет пилотов роботами [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.gazeta.ru/army/2019/05/14/12354175.shtml>. – Дата доступа: 16.04.2021.

2. Искусственный интеллект все чаще помогает военным [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://rg.ru/2020/08/23/kak-iskusstvennyj-intellekt-vse-chashche-pomogaet-voennym.html>. – Дата доступа: 19.04.2021.

УДК 385.81

### Пачатак Вялікай Айчыннай вайны. План Барбароса

Байда І.М.

Навуковы кіраўнік Савік С. А.

Беларускі нацыянальны тэхнічны ўніверсітэт

**Уводзіны.** Савецкая прапаганда шмат якія паваенныя гады паўтарала пра раптоўнасць нападу. Але гэта не зусім слушна. Палітычна раптоўнасці не было: усе ведалі, што вайна будзе, і будзе менавіта з фашыстамі. У наяўнасці былі складанасць становішча і пралік Сталіна, які спадзяваўся абхітрыць Гітлера. За 5 дзён да пачатку вайны, 16 чэрвеня ў савецкім друку была апублікавана Заява ТАСС, у якой аспрэчваліся паведамленні заходняй прэсы – пра канцэнтрацыю германскіх войскаў на Усходзе і сцвярджалася, што Германія гэтак жа выконвае ўмовы Пакта пра ненапад, як і СССР. Заява ТАСС пра безгрунтоўнасць чутак пра магчымую вайну паміж СССР і Германіяй фактычна дэзарыentoўвала савецкіх людзей. Так, прыкладам, у чэрвені 1941 г. частка камандзіраў пайшла ў звычайныя летнія водпускі. Вінавата і вайсковая выведка, што не выявіла мэты, сілы і месцаванне надыходных груповак: савецкае камандаванне лічыла першай мэтай Германіі захоп эканамічнага патэнцыялу Украіны. Тым часам як германскі план "Барбароса" нагадваў атачэнне і знішчэнне асноўных сіл Чырвонай Арміі на лініі Дняпро-Заходняя Дзвіна і хуткае пасоўванне танкавых кліноў груп войскаў «Поўнач», «Цэнтр» і «Поўдзень» у кірунках Ленінграда, Масквы і Кіева. План пад кодавай назвай «Барбароса» быў распрацаваны ў 1940 г. Ён агадваў імгненны разгром асноўных сіл Чырвонай Арміі. Вайну меркавалася выйграць цягам 2–3 месяцаў [1, с. 251].

**Асноўная частка.** Выбраўшы ноч з суботы на нядзелі 22 чэрвеня 1941 г., германскае камандаванне без аб'явы вайны напала на СССР. Яно нанесла ўдары адначасна сухапутнымі і паветранымі сіламі, прадраўшы мяжу і пабіўшы большасць савецкіх самалётаў на аэрадромах, бамбавала буйныя прамысловыя цэнтры, чыгуначныя вузлы і з дапамогай бамбаванняў і дыверсій парушыла сувязь і кіраванне войскамі. Агульнае стратэгічнае заданне плана «Барбароса» – «нанесці паразу Савецкай Расіі ў хуткабежнай кампаніі яшчэ да таго, як будзе скончана вайна супраць Англіі».

У грунт задумы была пакладзена ідэя «раскалоць фронт галоўных сіл рускаму войску, засяроджанаму ў заходняй частцы краіны, хуткімі і глыбокімі ўдарамі магутных рухомых групавак паўночней і паўднёвей Прыпяцкіх балотаў і, скарыстаючы гэты прарыв, знішчыць раз'яднаныя групы варожых войскаў». Планам агадвалася знішчэнне асноўнай масы савецкіх войскаў заходней за рэкі Дняпро і Заходняя Дзвіна, не дапусціўшы іх адыходу ўглыб краіны.

У развіццё плана «Барбароса» (У германскай і заходняй вайскавай гісторыі вядома як «Аперацыя Тайфун») галоўнакамандуючы сухапутных войскаў 31 студзеня 1941 года падпісаў дырэктыву па засяроджванні войскаў.

На восьмья суткі нямецкія войскі павінны былі выйсці на мяжу Каўнас, Баранавічы, Львоў, Магілёў – Падольскі. На дваццатыя суткі вайны яны павінны былі захапіць тэрыторыю і дасягнуць мяжы: Дняпро (да раёна паўднёвей за Кіеў), Мазыр, Рагачоў, Орша, Віцебск, Вялікія Лукі, паўднёвей за Пскоў, паўднёвей за Пярну. Пасля гэтага ішла паўза працягласцю дваццаць дзён, падчас якой меркавалася засяродзіць і перагрупаваць злучэнні, даць адпачынак войскам і падрыхтаваць новую базу забеспячэння. На саракавы дзень вайны павінна была пачацца другая фаза наступу. Падчас яе планавалася захапіць Маскву, Ленінград і Данбас. Адменнае значэнне надавалася захопу Масквы: «Захоп гэтага горада азначае як у палітычным, гэтак і ў эканамічным адносінах вырашальны поспех, не кажучы ўжо пра тое, што рускія пазбудуцца найважнага чыгуначнага вузла». Камандаванне вермахта лічыла, што на абарону сталіцы Чырвоная Армія кіне апошнія астатнія сілы, што дасць магчымасць разграміць іх у адной аперацыі. У якасці даканцовай была паказана лінія Архангельск – Волга – Астрахань, аднак германскі Генеральны штаб так далёка аперацыі не планаваў. У плане «Барбароса» дэтальва выкладаліся заданні груп войскаў і войскаў, парадак узаемадзеяння паміж імі і з войскамі хаўруснікаў, а таксама з ВПС і ВМФ і задання апошніх. У дадатак да дырэктывы ОКХ быў распрацаваны шэраг дакументаў, у тым ацэнка Савецкіх Узброеных сіл, дырэктыва па дэзынфармацыі, разлік часу на рыхтоўлю аперацыі,

адмысловыя ўказанні і інш. У падпісанай Гітлерам дырэктыве № 21 у якасці найранняга тэрміну нападу на СССР клікалася дата 15 траўня 1941 года. Пазней з-за адцягнення часткі сіл вермахта на Балканскую кампанію чарговай датай нападу на СССР была названа 22 чэрвеня 1941 года. Даканцовы загад аддадзены 17 чэрвеня [2, с. 301].

Першы перыяд вайны (22 чэрвеня 1941 г. – 18 лістапада 1942 г.). Нямецкія войскі 22 чэрвеня 1941 г. раптам уварваліся на тэрыторыю СССР на ўсім працягу яе велізарнай мяжы. Нягледзячы на зацяты супраціў Чырвонай Арміі, супернік спачатку меў значныя поспехі. Было страчана 2/3 еўрапейскай тэрыторыі краіны. Пад канец верасня пачалася бітва пад Масквой, стала я адным з найважных падзей Вялікай Айчыннай вайны. Яна скончылася паразай вермахта.

Летам 1942 г. германскае камандаванне арганізавала буйны наступ на поўдні дзеля захопу басейна Волгі, вугляносных і нафтаносных раёнаў краіны. Восенню 1942 г. часткі Чырвонай Арміі спынілі пасоўванне нямецкіх войскаў у раёне Сталінграда і перадгор'ях Каўказа [3, с. 113].

Другі перыяд вайны (19 лістапада 1942 г. – канец 1943 г.). Яго пачатак адзначаны контрнаступам Чырвонай Арміі пад Сталінградам. Бітва на Волзе з'явілася вырашальным этапам у дасягненні карэннага пералому ў вайне. Летам 1943 г. нямецкае камандаванне распачало буйны наступ у раёне Курскага выступу. Разгром нямецкіх войскаў у Курскай бітве (чэрвень–жнівень 1943 г.) скончыў карэнны пералом падчас Вялікай Айчыннай вайны.

Трэці перыяд вайны (студзень 1944 г. – 9 траўня 1945 г.) Перыяд улучае выгнанне нямецкіх войскаў за межы СССР, вызваленне ад акупацыі краін Еўропы, поўны крах Германіі і яе безумоўную капітуляцыю, якая была падпісана 8 траўня 1945 г. у Карлсхорсте (прыгарад Берліна). Так скончылася Вялікая Айчынная вайна [4, с. 110].

**Заклучэнне.** Аперацыя «Барбароса» скончылася няшчасцем. Нягледзячы на дасягнутыя вермахтам уражальныя поспехі, спроба разграміць СССР у адной кампаніі правалілася. Асноўныя прычыны можна знайсці ў агульнай недаацэнцы Чырвонай Арміі. Нягледзячы на тое, што да вайны агульная колькасць савецкіх войскаў была адгадана нямецкім камандаваннем аддана, да буйных пралікаў Абвера варта аднесці няслушную ацэнку савецкіх бранятанкавых войскаў. Іншы сур'ёзны пралік складаўся ў недаацэнцы мабілізацыйных магчымасцяў СССР. Да трэцяга месяца вайны чакалася сустрэць не больш за 40 новых дывізій Чырвонай Арміі. Насамрэч савецкае кіраўніцтва толькі ўлетку на фронт скіравала 324 дывізій (з улікам разгорнутых раней за 222 дывізій), то бок у гэтым пытанні нямецкая выведка памылілася больш чым у «2,5 разу». Ужо падчас



штабных гульняў, што праводзяцца нямецкім Генеральным штабам, высветлілася, «што наяўных сіл недастаткова. Асабліва цяжкая сітуацыя складалася з рэзервамі. Фактычна, «Усходні паход» мела быць выйграваць адным эшалонам войскаў. Такім чынам, было ўсталявана, што пры паспяховым развіцці аперацый на тэатры вайсковых дзеянняў, «які пашыраецца да ўсходу нахшталт варонкі», нямецкія сілы «апынуцца недастатковымі, калі не атрымаецца нанесці вырашальнае пашкоджанне рускім да лініі Кіеў–Мінск–Чудскае возера». Да таго ж ужо ў жніўні паўстала пытанне прыярытэту мэт: Ленінград, Масква ці Растоў. Калі гэтыя мэты ўступілі міжсобку ў супярэчнасць, паўстаў крызіс камандавання. Група войскаў «Поўнач» не змагла захапіць Ленінград. Група войскаў Поўдзень не змагла здзейсніць глыбокі ахоп сваім левым флангам і знішчыць асноўныя войскі суперніка на правабярэжнай Украіне ў запланаваныя тэрміны Надалей паварот асноўных сіл Групы войскаў Цэнтр ад Масквы прывёў да страты важнага часу [5, с. 45].

### Літаратура

1. Зуеў, М. Н. Гісторыя Расіі з найстаражытных часоў да канца XX стагоддзі / М. Н. Зуеў. – М. : Дроп, 2000. – 251 с.
2. Арлоў, А. З. Гісторыя Расіі з найстаражытных часоў да нашых дзён. / А.С. Арлоў. –М. : Праспект, 2000. – 301 с.
3. Сахарова, А. Н. Гісторыя Расіі. XX стагоддзе. / А. Н. Сахарова. – М. : АСТ, 1996. – 205 с.
3. Сакалоў, А. К. Курс савецкай гісторыі. 1941–1991. А. К. Сакалоў. – М. : Выш. школа, 1999. – 215 с.

УДК 358.4

### **Развитие лазерного оружия армии США в борьбе с беспилотными летательными аппаратами**

Батуро И. А.

Научный руководитель Грушевский Д. П.

Учреждение образования

«Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»

Анализ последних вооруженных конфликтов, таких как Сирия, Украина, Афганистан, Ирак и Нагорный Карабах показывает активное применение беспилотников всеми участниками конфликтов. Перед военным руководством многих государств встал вопрос о борьбе с такими аппаратами. Не исключение стала и армия США, которая в Афганистане, Ираке столк-

нулась с активным применением беспилотников кустарного изготовления, которые несли угрозу жизни солдатам американской армии.

В отличие от беспилотников, используемых США для атак, ИГИЛ начал превращать небольшие, дешевые коммерческие модели в одностороннее оружие.

В июле 2016 перед Пентагоном встал вопрос о борьбе с данными средствами поражения, где большая роль отводилась лазерному оружию.

По оценке военных экспертов армии США лазерное оружие дорого стоит, но его привлекательность в качестве оружия против дронов заключается в том, что каждый выстрел направленной энергии дешев, поэтому одна лазерная система может сбить много дешевых дронов, не тратя на это дорогостоящие ракеты или много пуль.

Компактные системы лазерного оружия Корпуса морской пехоты были модернизированы более мощными лучами для уничтожения беспилотных летательных аппаратов.

У корпуса морской пехоты есть новое соглашение с аэрокомпанией «Боинг» в размере 2,5 миллионов долларов на обслуживание его компактной системы лазерного оружия в течение следующих пяти лет. Система, которая может быть прикреплена к боевым машинам, может использоваться на суше или в море [1].

«Боинг» в этом году завершил серию обновлений компактных систем лазерного оружия, предоставив морским пехотинцам возможность уничтожать более крупные беспилотники. Эти обновления также сделали лазерное оружие более надежным и быстрым, а также позволили морским пехотинцам целиться в большее количество самолетов с больших расстояний, сообщает «Боинг».

Эти изменения произошли после того, как в феврале 2021 года морской генерал Кеннет Маккензи-младший, глава Центрального командования США на Ближнем Востоке предупредил, что дешевые готовые беспилотники представляют собой наиболее опасное средство поражения в этом регионе с тех пор, как террористы начали использовать самодельные взрывные устройства в Ираке и Афганистане [1].

Так группировка «Исламское государство» использовала беспилотники для подрыва самодельно-взрывных устройств (далее СВУ) [2]. В ходе такой авиации 2 октября 2016 года в иракском городе Иrbиль беспилотник ИГИЛ ранил двух французских десантников, которые поддерживали курдские силы. Два курдских солдата, были убиты в результате взрыва [2]. Эта атака стала первой, когда беспилотник, оснащенный самодельным взрывным устройством, нанес потери войскам Западной коалиции.

Военные также используют дроны для нацеливания и наблюдения за войсками. Морские пехотинцы, используя другую систему, установлен-

ную на транспортном средстве, в 2019 году заблокировали по крайней мере один иранский беспилотник, пролетевший в пределах 1000 ярдов от военного корабля их ВМС в Ормузском проливе, и он упал в море [1].

Даная лазерная система не только глушит беспилотники, но и уничтожает их. Джош Рот, представитель ракетных и оружейных систем «Боинг», сказал, что лазеры могут уничтожить то, что Министерство обороны называет беспилотными самолетами группы 1 и 2, которые весят до 25 килограмм и могут работать ниже 1 километра [1].

По словам Джош Рота, система Boeing также имеет возможность противодействия датчикам на больших дальностях для более крупных целей. Система использует программное обеспечение для обнаружения и отслеживания угрозы. Как только беспилотник обнаружен, система оружия фокусирует высокоэнергетический лазерный луч на угрозе, пока она не будет устранена, добавил он.

Морские пехотинцы начали испытания первого наземного лазера, одобренного для военного использования, в 2019 году [1]. По словам Рота, лазер дает морским пехотинцам легкую возможность нацеливаться на беспилотники, поскольку его может нести и управлять только один человек.

Данная лазерная система представляет возможность экономить более дорогостоящие ракеты противовоздушной обороны и сокращает логистические затраты, устраняя потребность в пополнении запасов обычных боеприпасов».

На сегодняшний день нет информации о количестве переданных лазерных систем морской пехоте и о подразделениях которые получили их.

В 2020 году морские пехотинцы испытали модернизированное лазерное оружие в Юме, штат Аризона, где, по данным «Боинг», они смогли уничтожить 12 беспилотников из 12 [1]. На данный момент эти модернизированные системы доставлены в подразделения морской пехоты.

Такая лазерная система была установлена на борту эсминца класса Arleigh Burke Dewey в ноябре 2020 года

Бюджетный запрос министерства военно-морского флота на 2021 финансовый год на разработку «семейство лазерных систем военно-морского флота», включая разработку «продвинутого прототипа лазерной системы вооружения» мощностью 60 кВт и выше, с целью оказания помощи надводным кораблям в борьбе с вражескими беспилотниками и поражении малых лодок включал 68,2 миллиона долларов.

В 2022 году Военное руководство армии США также планирует укомплектовать лазерными системами взвод из четырех машин Stryker, для защиты маневрирующих боевых групп бригад от беспилотных авиационных систем (БАС), винтокрылых самолетов и ракет, артиллерийских орудий и минометов [3].

Исходя из анализа развития лазерных систем, можно сделать вывод, что Вооруженные Силы армии США на сегодня видят угрозу, идущую от применения беспилотных летательных аппаратов, и стараются ее решить созданием лазерных систем. И уже первые системы стали поступать на вооружение.

Вооруженным Силам Республики Беларусь необходимо изучать опыт таких государств, как Россия и США в борьбе с беспилотниками и проводить анализ конфликтов, где применялись беспилотные летательные аппараты.

### **Литература**

1. Лазеры для уничтожения дронов морских пехотинцев становятся еще более мощными после модернизации // Military.com. [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <https://www.military.com/daily-news/2021/04/01/marines-drone-killing-lasers-get-even-more-powerful-after-upgrades.html> - Дата доступа: 22.04.2021.

2. Беспилотник СВУ убивает курдских солдат, французских командос // Популярная Наука [Электронный журнал]. – 2016. – Режим доступа: <https://www.popsoci.com/booby-trapped-isis-drone-kills-kurdish-soldiers-french-commandos/?src=SOC&dom=tw> - Дата доступа: 23.04.2021.

3. По словам компании, 50-киловаттный лазер изменит правила игры // Military.com. [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: <https://www.military.com/daily-news/2019/10/16/50-kilowatt-laser-will-be-game-changer-company-says.html> - Дата доступа: 23.04.2021.

УДК 355.4

### **Современные разновидности беспилотников и способы борьбы с ними**

Беленик М. З.

Научный руководитель Нахват Д. В.

Учреждение образования

«Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»

В современном мире дроны стали все больше и больше набирать свою популярность. Они уже давно зарекомендовали себя как качественные и удобные в использовании устройства предназначенные для самых различных целей, начиная от развлечений и заканчивая ведением боевых действий. Их популяризация и удачное применение в реальных боях скорее всего приведет к полной замене ими пилотируемой авиации. Но так же как развивается «оружие», так и должны развиваться способы борьбы и защиты с ними.

Основные современные виды беспилотников (дронов):

#### 1. Однороторные дроны

Это, безусловно, один из самых основных типов дронов. Как следует из названия, в нем используется только один несущий винт (помимо хвостового в некоторых случаях), и он часто может генерировать тягу более эффективно, чем их многороторные аналоги. Это может сделать их идеальными для более длительного полета. Тем не менее, у этой конструкции есть недостатки. Во-первых, однолопастная конструкция в сочетании с зачастую работающей на газе природой может означать, что однороторные дроны иногда могут стоить дороже, чем их аналоги. Также дроны часто не так стабильны и ими может быть труднее управлять, чем дронами, у которых есть несколько роторов, предназначенных для повышения баланса в воздухе [1].

#### 2. Многороторные дроны

В то время как однороторный дрон выглядит как вертолет и может поддерживать полет с одним ротором, у этих единиц есть несколько роторов, расположенных в стратегических точках на летательном аппарате. Эти дополнительные роторы могут помочь БПЛА поддерживать равновесие и продолжать парить. Однако, когда дело доходит до различных типов коммерческих дронов, как правило, чем больше роторов вы добавляете, тем меньше времени дрон может оставаться в воздухе. Таким образом, хотя эти устройства обеспечивают хорошую стабильность, они часто разряжаются через полчаса полета. Кроме того, большинство типов многороторных дронов не могут нести тяжести, так как это нарушит баланс, поддерживаемый роторами.

#### 3. Дроны с неподвижным крылом

Отсутствие роторов и неподвижное крыло у этих дронов делает их больше похожими на управляемые самолеты, чем на вертолетный стиль других дронов. Их крылья обеспечивают вертикальный подъем, а не роторы, а это означает, что им нужно только достаточно энергии, чтобы продолжать движение вперед, что делает их идеальными дронами дальнего действия.

Некоторые дроны с неподвижным крылом могут работать на газе. Там, где многороторные агрегаты не могут оставаться в воздухе долго, этот может оставаться в воздухе до 16 часов непрерывного полета. Однако они не могут парить, как дроны с роторами вертолетного типа. Отсутствие ротора также затрудняет посадку. Их нужно очень осторожно пилотировать для очень мягкого «приземления на живот», и в неопытных руках это может привести к плачевной ситуации.

#### 4. Гибридные дроны с неподвижным крылом

Этот тип беспилотных летательных аппаратов пытается извлечь лучшее из конструкции с неподвижным крылом и роторной конструкции, создавая дроны, в которых есть и то, и другое. Гибридный дрон с неподвижным крылом будет иметь пару несущих винтов, прикрепленных к концам неподвижных крыльев. Многие из этих дронов на самом деле основаны на конструкциях для самолетов, которые существуют с 1950-х и 1960-х годов. Однако технология их воплощения в жизнь считалась слишком сложной,

и они были в значительной степени отложены до появления дронов. Эти агрегаты все еще являются экспериментальными, и поэтому они гораздо менее коммерчески доступны, чем их однороторные, многороторные и аналоги с неподвижным крылом.

#### 6. Тактические дроны

Эти дроны достаточно велики, но при этом они намного меньше, чем те, которые используются для обычных боевых действий и более крупных задач.

Эти типы дронов часто используются для наблюдения. Они могут быть оснащены специальными инфракрасными камерами, которые помогают им снабжать солдат точным изображением местности даже в ночное время.

Устройства оснащены встроенной технологией GPS. Хотя они просты и не имеют большого количества поворотов, это также делает их довольно доступными и легкими для использования солдатами без необходимости специальной подготовки [2].

#### 7. Разведывательные дроны

Эти дроны имеют длину около 16 футов, запускаются с земли и называются дронами средней высоты с длительным сроком службы или дронами с большой высотой и длительным сроком службы.

Эти дроны являются одними из наиболее часто используемых в вооруженных силах по всему миру.

#### 8. Большие боевые дроны

Скорее всего, когда вы думаете о «дронах» в военном смысле, вы представляете именно такие типы. Такие варианты, как «Хищник» и «Жнец»,

используемые в США, имеют длину около 36 футов и способны вести огонь по целям с помощью ракет класса «воздух-земля» и бомб с лазерным наведением. Эти устройства могут работать в течение 14 часов на расстоянии до тысячи миль. Эти дроны использовались для таких операций, как военные удары по Пакистану и другим странам, с которыми США официально не находятся в состоянии войны.

#### 9. Небоевые большие дроны

Напротив, есть большие дроны, которые не предназначены для использования в бою. Они могут выполнять самые разные задачи, часто в развед-

ке, и используются для более крупномасштабных разведывательных миссий, чем их крохотные аналоги.

#### 10. Дроны-мишени и ловушки.

Одна из самых важных вещей, о которых следует помнить о военных дронах, заключается в том, что они могут выполнять несколько функций в зависимости от ситуации. Например, некоторые дроны-мишени и дроны-ловушки могут выполнять свою миссию, моделируя летящую ракету. Это может вызвать огонь из наземных зенитных единиц, тем самым отвлекая их от любых реальных боевых дронов или приближающихся ракет.

Основные методы борьбы:

##### 1. Акустические

Беспилотные летательные аппараты всегда оснащаются гироскопом, работа которого установлена на определенную частоту. В случае правильного подбора частоты можно ввести гироскоп в состояние резонанса, при котором управлять БЛА становится практически невозможно. И как итог происходит авария, и БЛА выводится из строя. Главной проблемой этого метода является подбор частоты. Далеко не все гироскопы настроены в одной частоте. Некоторые из них работают в ультразвуковом диапазоне. А некоторые в слышимом. Экспериментально было выявлено, что эффективность данного метода примерно равна 50 %, что делает этот метод не столь эффективным, как хотелось бы [3].

##### 2. Лазерные

Лазерные системы являются одним из самых перспективных методов борьбы в наше время. Все потому, что они имеют компактные размеры и при этом наносят внушительные поражения. Ученые производили испытания в Аризоне, в ходе которых стало возможно поразить цели на расстоянии до 35 километров, используя мощность всего в 2 кВт. Были поражены маленькие БЛА путем повреждения сенсоров, датчиков, винтов и всех остальных уязвимых элементов. Готовая установка в собранном состоянии имеет вес приблизительно в 300 кг, активную водную систему охлаждения и резервную систему питания.

##### 3. Микроволновые

Данный метод основан на дистанционном выводе из строя части бортовой электроники БЛА. Этот способ можно отнести к универсальным, но он требует очень больших энергетических затрат и использование дорогого оборудования. Именно поэтому данный метод доступен далеко не всем и далеко не везде его можно применить. Еще одной проблемой данного метода является возможность поражения и других летающих объектов в зоне поражения [3].

#### 4. РЭС / РЭБ

На данный момент существует РЭС различного типа действия. Можно выделить следующие виды действия РЭС:

- системы автоматического обнаружения беспилотника в заданном секторе (оптические, радиолокационные, акустические, радиоизлучающие, комбинированные);
- системы перехвата управления беспилотными летательными аппаратами;
- системы глушения в канале управления дроном;
- системы постановки помех для работы геолокационных систем БПЛА на частотах GPS / ГЛОНАСС и других спутниковых геолокационных систем;
- системы, препятствующие работе бортовой электроники, в том числе системы разрушения бортовой электроники (системы на основе ЭМИ, СВЧ-системы).

#### 5. Сети

Захват дрона сетью является самым простым методом борьбы с БЛА.

Данные установки бывают двух типов:

- захват с применением дрона-захватчика. Необходимо просто подлететь к цели и накинуть на нее сеть. Далее цель путается винтами в сети и обезвреживается;
- использование наземных метательных установок, которые выстреливают сети в цель.

Оба метода нельзя назвать простыми. Их применение требует определенных навыков.

#### 6. Взлом БЛА

Взлом это очень популярное направление, как борьбы с БЛА, так и захвата данных устройств с целью кражи. Именно поэтому это направление развивается семимильными шагами.

Выделяют следующие основные способы взлома беспилотников:

- получение доступа к управлению за счет взлома зашифрованного канала связи или подмены данных авторизации;
- использование уязвимостей ПО, включая переполнение буфера;
- использование интерфейсов и каналов данных оригинального ПО для «протаскивания» стороннего кода, например.

Исходя из этого можно сделать вывод, что применение БЛА в современном мире стало неотъемлемым. Очевидно, что если есть какое-то действие, то всегда есть противодействие ему. Тем самым прослеживается параллельное развитие БЛА и методов противодействия им.



## Литература

1. Беспилотный летательный аппарат БПЛА. [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <http://www.tadviser.ru/index.php> – Дата доступа: 15.04.2021.
2. О борьбе с беспилотными летательными аппаратами. [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <https://topwar.ru/98134-o-borbe-s-bespilotnymi-letatelnyimi-apparatami.html> – Дата доступа: 16.04.2021.
3. Павлушенко М. Беспилотные летательные аппараты: история, применение, угроза распространения и перспективы развития / М. Павлушенко, Г. Евстафьев, И. Макаренко. – М. : Права человека, 2005. – 609 с.

УДК 355.423.2

### **Взгляды иностранных военных специалистов на боевое применение общевойсковых формирований при наступлении в городе**

Бельский И. В., Богодель А. П.

Учреждение образования «Военная академия Республики Беларусь»

*Взгляды военных специалистов армии США определяют основные направления развития тактики сухопутных войск в современных вооруженных конфликтах с участием НАТО. В основу тактики положена концепция «Единая наземная операция» предполагающая ведения боевых действий за населенные пункты, транспортные коммуникации и ресурсы. В докладе рассматриваются основные подходы в применении общевойсковых воинских частей и подразделений иностранных армий в населенных пунктах.*

Опыт современных военных конфликтов свидетельствует, что характер боевых действий меняется от «линейных» – жестко централизованное применение крупных формирований – к маневренным, высокоинформативным автономным действиям небольших оперативно-тактических и тактических формирований. Превосходство над противником достигается путем трансформации информационного преимущества в боевое.

В основе новейших теорий и концепций НАТО лежат взгляды военных специалистов армии США, рассмотрение организации и тактики формирований сухопутных войск США представляется целесообразным по целому ряду объективных причин. Во-первых, это передовые подходы к применению войск в современных вооруженных конфликтах различной интенсивности. Во-вторых, в конце 2011 года в сухопутных войсках США произошел переход от оперативной концепции «Полный спектр боевых дей-

ствий» (Full Spectrum Operation) к концепции «Единая наземная операция» (Unified Land Operation), которая была уточнена в октябре 2017 года, с учетом возможности ведения крупномасштабных боевых действий. Необходимо отметить, что военная концепция применения сухопутных войск США является определяющей для других видов войск, причем не только своих вооруженных сил, но и других стран – союзников по блоку НАТО В-третьих, опыт последних войн и вооруженных конфликтов с участием НАТО показывает, что ни один из них не обошелся без применения в качестве основной ударной силы сухопутных войск и морской пехоты США.

Военными специалистами США наступление рассматривается как наиболее решительный этап единой наземной операции. В ходе наступления войска должны стремиться взять под контроль ключевые населенные центры с их инфраструктурой и ресурсами, а также коммуникации. Потеря ключевых районов делает бессмысленным и непродолжительным сопротивление противника, а потеря коммуникаций лишает их возможности маневра и восполнения материальных средств

Опыт вооруженных конфликтов и учений с участием войск НАТО показал, что наиболее сложным является применение бригадных боевых групп в городских условиях и на лесистой местности.

В полевых уставах армии США и справочных изданиях указано, что осуществление обходов и охватов, в том числе и по воздуху, в городских условиях сильно затруднено, основными видами маневра становятся прорыв и особенно фронтальные атаки, которые в городе неизбежны. Для проведения прорывов и фронтальных атак в населенных пунктах наиболее целесообразным считается применение подразделений брбг «Страйкер».

Сложность овладения населенными пунктами с ходу вынуждает в современных условиях блокировать их, прибегая к полной или частичной изоляции. Наиболее сложными для овладения являются ключевые населенные пункты, подготовленные как самостоятельные оборонительные системы.

Боевая задача брбг в наступлении заключается в захвате (уничтожении) объекта в глубине обороны противника и подразделяется на ближайшую (промежуточную) и последующие задачи (объекты). Содержание ближайшей задачи (объекта) брбг может заключаться в уничтожении живой силы и огневых средств противника в батальонных районах обороны, очагах сопротивления и районах засадных действий на своем фронте и овладении ими, в последующем в завершении разгрома воинских частей и подразделений бригады противника и овладении его полосой обороны (очагом со-

противления), создании условий для ввода в бой резервов дивизии и развития наступления.

В случае невозможности овладеть с ходу указанными объектами ближайшая задача будет заключаться в разгроме противостоящих воинских частей и подразделений противника и в захвате выгодных рубежей для его изоляции, последующая – в блокировании района, обеспечении безопасности коммуникаций и создании благоприятных условий для продолжения наступления основных сил и последующего штурма очага сопротивления противника.

Глубина задачи определяется глубиной боевых порядков обороняющегося на указанном объекте противника и размерами района, которым необходимо овладеть. При этом важным условием построения боевых порядков, кроме максимального использования боевых возможностей, будет необходимость обеспечения защищенности наиболее уязвимых элементов, осуществляющих управление, обеспечение и поддержку.

По взглядам иностранных военных специалистов бой в городе ведется на ближних дистанциях, в ограниченных секторах обстрела и наблюдения, только в определенных направлениях и в сложных условиях управления войсками.

При наступлении в населенном пункте воинские части подразделения действуют в зависимости от сопротивления противника. Применение мотопехотных, танковых, артиллерийских подразделения во многом отличается от действий в обычных условиях, имея особенности как на подступах к населенному пункту, так и в его глубине. При наступлении в населенном пункте очень часто будут создаваться штурмовые отряды для захвата наиболее укрепленных объектов.

Разведывательно-ударные комплексы используются для поражения наиболее важных объектов, прежде всего пунктов управления, а также скоплений танковых, мотопехотных, артиллерийских и зенитных подразделений.

Авиация выполняет задачи по нанесению ударов высокоточными боеприпасами, разрушению объектов, созданию пожаров и подавлению скоплений войск противника как на подступах к населенному пункту, так и внутри.

Подразделения радиоэлектронной борьбы, осуществляют радиоэлектронное подавление средств навигации, радиосетей в различных диапазонах, ограничивают применение средств поражения с использованием радиовзрывателей.

Таким образом, в армиях ведущих стран НАТО, ведению боевых действий за ключевые города отводится важнейшее значение. В соответствии с полевыми уставами армии США, главная роль в ходе наступления будет

отводиться бригадным боевым группам, основу их действий будут составлять дистанционное огневое поражение, оттеснение от ключевых районов, последующее расчленение боевых порядков обороняющихся войск. При этом, указывается, что наиболее сложными для реализации боевых возможностей брбг в разведке и управлении являются городские условия, закрытая и полузакрытая местность, а применение нестандартных действий противника может серьезно затруднить и растянуть во времени выполнение боевых задач и сковать значительные силы наступающих.

### **Литература**

1. Богодель, А. П. Основы тактики иностранных армий / А. П. Богодель, И. М. Криштофович и др. Минск. – 2020. – 178 с.
2. Богодель, А. П. Развитие оперативной концепции армии США конца XX – начала XXI века / А. П. Богодель, В. И. Гринюк // Вестн. Воен. акад. Респ. Беларусь. – 2013. – № 3. – С. 4–10.
3. Богодель, А. П. Анализ взглядов командования армии США на применение модульных сил в ходе решительных действий / А. П. Богодель, В. И. Гринюк, В. М. Булойчик // Сб. науч. ст. Воен. акад. Респ. Беларусь. – 2013. – № 23. – С. 4–10.
4. Справочник по вооруженным силам иностранных государств. – Минск : ГРУ ГШГ ВС РБ, 2012. – 273 с.
5. Соединения сухопутных войск США и их системы управления. – Минск : ГУ НИИ ВС РБ, 2012. – 118 с.
6. ADP 3-0 Operations. – 2017. – 28 p.
7. FMI 3-0.1. Modular force. – 2008. – 138 p.
8. ADRP 3-90. Defense and Offense. – 2012. – 124 p.
9. ADRP 3-0 Operations. – 2017. – 82 p.
10. FM 3-90.6. Brigade Combat Team. – 2015. – 224 p.

УДК32.001

### **Тенденции развития специальной техники Внутренних войск Республики Беларусь**

Богатюк П. А.

Научный руководитель Кутафин Н. В.

Учреждение образования

«Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»

Подавление массовых беспорядков – задача, выполнять которую специализация любой страны учится регулярно и должным образом. Один из принципов работы с большим скоплением людей – максимальная осторожность.

Любой выстрел, даже резиновой пулей, может привести к случайным жертвам. Во избежание подобных случаев войска обязаны использовать более безопасные и гуманные методы и приспособления. В таком случае самый верный способ успокоить толпу – применить водомёт.

Собственная автомобильная промышленность позволила республиканским органам правопорядка закупить десятки водомётов, собранных на базе грузовиков производства Минского автомобильного завода. Такие устройства для разгонов демонстраций активно используют с 20-х годов прошлого века. На данный момент на базах хранения находятся спецавтомобили АЦС-40 «Цунами (также построенных на базе МАЗ). Но для того, чтобы сбить человека с ног мощности потока воды не хватало, поэтому водомёты оснащались насосом и гидроприводом с дистанционным управлением, через которые подавалась вода под давлением в 12 атмосфер.

С 2015 года Беларусь активно обновляла автопарк. На помощь отечественным грузовикам МАЗ было закуплено и много зарубежных спецмашин. Одним из таких является грузовик Predator, созданный компанией StreitGroup в Объединённых Арабских Эмиратах на базе грузовика Iveco. Эта машина оснащается автоматической системой подачи воды с двумя немецкими водомётами фирмы Ziegler. Такая установка может выпускать поток воды под давлением до 20 бар на расстояние до 70-ти метров. Запас воды Predator'a составляет примерно 9 тонн. Мощности этого водомёта хватает, чтобы одним выстрелом сбить человека с ног, а на расстоянии до 30 метров может нанести тяжёлую травму. Этот «танк» также оснащён мощным прожектором, установленным на крыше автомобиля. Предусмотрено также оборудование для разрушения заграждений. Машина имеет специальный регулируемый отвал, способный пробить небольшую бетонную стену, также автомобиль оснащён бронёй по четвёртому классу баллистической защиты и может сбереечь оператора и водителя от пуль калибра 7,62×51 мм и осколков гранат. В данной комплектации вода не является единственным видом «боеприпасов», для грузовика можно заказать ёмкости для краски, слезоточивого газа или пены [1].

Кроме закупки техники у иностранных партнёров, на территории республики расположены китайские автомобильные заводы Gelly. В последние годы парк патрульных автомобилей МВД в большом количестве заменён на автомобили этого производства. Если рассматривать более боевые варианты техники, то китайские партнеры поставляют белорусским силовикам бронированный вариант американского армейского внедорожника Humvee – Dongfeng EQ2058 Mengshi. Стоимость одного такого внедорожника Dongfeng не менее 100 тысяч долларов. Не менее ста единиц данной техники уже находится в распоряжении белорусских военных, при этом около трёхсот единиц может находиться на хранении.

Белорусские органы правопорядка долго не могли предоставить единые правила и стандарты закупки спецтехники, в ходе чего спецподразделения милиции имеют американские внедорожники Ford с противоположной рампой. Данная система называется MARS (Mobile Adjustable Ramp System) и изготавливается компанией Apex Global (Голландия). Белорусские спецподразделения используют внедорожники Ford F550 Super Duty и Ford F450, стоит такая техника около 250 тысяч долларов [2].

Судя по этим данным можно видеть то, что государство уделяет время и деньги на поддержание и постоянную модернизацию техники Внутренних войск. Расходы на этот транспорт велики, но техника уже доказала свои качества и свою незаменимость не только на испытаниях но и в деле. Ведь даже во время акций протеста 2020 года в Беларуси данная техника принимала участие и сыграла свою незаменимую роль.

В то же время другие государства также поддерживают высокий уровень своего транспорта спецотрядов. Хотя во многих странах имеются и используются довольно старые образцы техники. Так например, во французской полиции, она же жандармерия, до сих пор активны в используются бронетранспортеры Berliet VXB-170 (1968 года). Изначально этот 12,7-тонный броневик был сконструирован и собран в 1968 г. но жандармерия обеспечилась ими спустя 3 года. И всё ещё этот транспорт стоит на службе без особых конструктивных изменений. Эти же броневики имелись и в бывших французских колониях – Сенегале, Габоне и Тунисе.

Так же немецкий бронетранспортёр TM-170 – такая же классика, как и Berliet VXB-170. Разработал данную технику концерн Thyssen-Henschel на основе агрегатов Mercedes-Benz Unimog. Производили её специально для полицейской и пограничной служб. Впервые автомобили поставлялись в 1983-м и они всё ещё стоят на службе как в Германии так и в Северной Македонии, Кувейта, Египте, Исландии, Австрии.

В Европе также есть будущая полицейская бронеклассика. Речь идёт о RMMV Survivor R. Собран на базе MAN TGM и создавался в ходе совместной работы таких концернов как Achleitner (Австрия) и Rheinmetall MAN Military Vehicles (Германия). В 2014 году был создан первый экземпляр, а поставку начали в 2017-м [2].

Одним из крупнейших операторов полицейских броневиков является США. Одним из таких тяжёлый пикап Ford F550 Super Duty, уже известный, т.к. броневик на его основе используется и в белорусских войсках. Спецавтомобиль, принадлежащих многочисленному семейству Lenco BearCat. Компания Lenco Armored Vehicles из штата Массачусетс собрала не одну тысячу единиц спецтехники, поэтому они широко распространены по всем штатам и имеются у полиции Австралии. Их активно закупали и другие страны, например: Бразилия. Канада, Марокко, Тайвань, Бангла-

деш. Само собой разумеется, что это не единственная модель автомобилей Американского производства. У них есть и сугубо военный «монстр» MRAP-броневик—International MaxxPro. Он считается эталоном минозащищенности, так как создавался на основе боевого опыта операций США в Ираке. Данные машины излишне бронированны для полиции, но из-за излишнего количества их передают отрядам для полицейских нужд.

Кратко описав состав спецавтомобилей разных стран, приводя всё в сравнение с имеющимися у нас машинами можно отчётливо увидеть, что как у нас так и за рубежом развитие транспорта не стоит на месте. Да, много где есть и давно изобретённые экземпляры, как уже говорилось про Францию, но в основном все страны стараются модернизировать свои парки и поддерживать свою боевую способность на высоком уровне. Беларусь также не отстаёт, что действительно является хорошим действием для развития и поддержания боеспособности Внутренних войск в нашей стране.

### **Литература**

1. [Электронный ресурс]: Режим доступа:<https://life.ru/p/1339185>. – Дата доступа 25.03.2021.

2. [Электронный ресурс]: Режим доступа: [https:// auto.onliner.by/2020/09 / 22/ police-armoured-vehicles](https://auto.onliner.by/2020/09/22/police-armoured-vehicles). – Дата доступа 25.03.2021.

УДК 355.555

### **Тыл в годы Великой Отечественной войны**

Богданик М. С.

Научный руководитель Кушнарёв А. В.

Учреждение образования

«Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»

Тыловое обеспечение всегда имело большое значение для армии, как в мирное, так и в военное время. Ведь именно от него зависит жизнеспособность войск. Тыл организуется взаимодействием всех структур и подразделений, частей и учреждений, входящих в состав воинских частей, соединений и объединений всех видов Вооружённых Сил. Задача тыла полное и своевременное обеспечение действий войск всем для них необходимым – продовольствием, обмундированием, военной техникой и оружием, боеприпасами, топливом, медикаментами.

Во время Великой Отечественной войны, когда фашистская Германия вероломно напала на Советский Союз, наша армия находилась в тяжелом положении. Враг, используя эффект неожиданности, быстро продвигался в глубь нашей страны. При этом наши войска были разрознены, обособле-

ны и иногда не имели единого органа управления. Многим частям приходилось выходить из окружения. Говорить о должном тыловом обеспечении в этих условиях было просто невозможно. Однако по мере того, как наша армия приходила в себя и становилась боеспособной, очень остро стали подниматься вопросы, связанные с ее тыловым обеспечением. Было очень трудно. На фашистскую Германию работала вся Европа. Войска противника превосходили как по численности живой силы, так и боевой техники. Также они были хорошо оснащены продовольствием и обмундированием. Наши же войска в первые годы войны потеряли около 50–60 % вещевого имущества на сумму около 150,8 млн. рублей. Задачи по улучшению тыла Красной армии решались в тяжёлых условиях оборонительных боёв. Тыл сокращал состав, улучшал управление, тыловые части и учреждения приобретали большую мобильность, повышали оперативность работы во всех звеньях [1].

Немаловажная часть тылового обеспечения – это обмундирование. Во время войны красноармейцам выдавалась одежда согласно зимнему и летнему периоду по утвержденным нормам. Отношение к вещевому имуществу было безусловно бережным. Оно чистилось, ремонтировалось и хранилось на специализированных складах. Непригодное для носки обмундирование списывалось и передавалось в народное хозяйство. С целью сохранности вещевого имущества был организован штат сопровождающих [2].

Снабжение продовольствием действующей армии – наиважнейшая задача тылового обеспечения. В начале Великой Отечественной войны продовольственное снабжение страны и Вооруженных Сил находилось в тяжелейших условиях. Из-за вынужденного отступления наших войск крупные запасы продовольствия оказались на оккупированной территории. На обострение продовольственной проблемы повлияла также и мобилизация большей части работоспособного мужского населения и техники из сельского хозяйства. Работа пищевой промышленности страны была существенно подорвана. Многие заводы и фабрики были разрушены или находились на территории оккупантов. Тыл Красной армии в ходе войны имел тесную связь с народным хозяйством страны, с советским народом, который в безгранично трудных условиях самоотверженно трудился, поставляя войскам всё необходимое для победы [3]. Весь тыл жил и трудился под девизом: «Всё для фронта, всё для победы!». Заводы, эвакуированные с оккупированной территории, в сложнейших условиях возобновили свою работу и стали поставлять продукцию для армии. В годы войны для приготовления пищи появились новые походные кухни. Для выпечки хлеба продовольственная служба использовала полевые хлебопекарные заводы. По причине острой нехватки продовольствия в стране была организована



распределительная система продуктов питания на основе карточной. Для бойцов были переработаны нормы довольствия. Для проходивших лечение в госпиталях и санаториях предусматривались особые нормы питания. Умелая и продуманная организация тылового обеспечения бесперебойно снабжала войска продуктами питания.

Когда военная экономика заработала на полную мощь, СССР решительно обогнал Третий рейх. С конвейера гражданских заводов, которые перешли на выпуск военной продукции, стали сходить первоклассная боевая техника, увеличился выпуск вооружения и производство горюче-смазочных материалов, исчезла острая потребность в боеприпасах. Высокими темпами внедрялись в производство технические нововведения. Создавались новые типы машин, артиллерийских систем, стрелкового оружия. Это стало базой Победы [4].

Немаловажную роль в поднятии боевого духа солдат сыграл четко отлаженный механизм доставки корреспонденции между тылом и фронтом. Очень быстро и в короткие сроки солдаты получали письма от родных и любимых. Армейская почта работала оперативно и своевременно.

Несмотря на трудности военного времени и недостаточно развитую систему коммуникаций, советский тыл сумел обеспечить единство фронта и тыла. Уже с первых дней Великой Отечественной войны была создана система тылового обеспечения, которая дала нашему солдату все необходимое для достижения победы в 1945 году. Служба тыла с честью выполнила задачи обеспечения войск продовольствием, организации питания личного состава, снабжения боевым оружием и техникой.

### **Литература**

1. Тыл Сов. Вооруж. Сил в Вел. Отечеств. войне. 1941–1945 гг., М., 1977; Антипенко Н.А., На главном направлении, Минск, 1982.
2. Насонов, К. А. Вещевое обеспечение военнослужащих Красной армии в годы Великой Отечественной войны / К. А. Насонов // Военно-исторический журнал. – 2016. – № 8. – 60–63 с.
3. Антипенко, Н. А. На главном направлении / предисл. Маршала Сов. Союза Г. К. Жукова. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Наука, 1967. – 347 с.
4. Чураков, Д. О. Победа советского народа в Великой Отечественной войне 1941–1945 годов: пособие по учебной дисциплине «Новейшая отечественная история» / Д. О. Чураков, А. М. Матвеева. – Электрон. текстовые данные. – М. : Прометей, 2016. – 224 с.

## **Предотвращение и ликвидация загрязнения природной среды от источников загрязнения в воинской части**

Бодиловский В. В.

Научный руководитель Жаркевич Л. Л.

Белорусский национальный технический университет

В настоящее время экология, окружающая среда и экологическая безопасность закрепились как объект государственной политики и элемент национальной безопасности в каждом государстве. Данная проблема актуальна в связи с тем, что человеческое благополучие напрямую связано с состоянием окружающей нас природной среды и полностью зависит от отношения к этой проблеме каждого жителя планеты. В наше время проблема окружающей среды затрагивает весь комплекс отношений мирового сообщества: социально-экономических, политических, культурных, и, кроме того, интересы различных производственных и социальных групп. Так же это относится и к Вооруженным Силам.

На военных объектах источниками загрязнения окружающей среды являются:

- объекты обеспечения жизнедеятельности;
- объекты коммунально-бытового назначения;
- места и районы боевой подготовки;
- ВВСТ.

Первые два относятся к общим для всех воинских частей источникам загрязнения. Два последующих могут обладать значительной спецификой – в зависимости от принадлежности их к различным видам ВС и родам войск.

К источникам загрязнения, общим для всех воинских частей, могут относиться:

- жилой и казарменный фонд;
- медпункты, пищеблоки, котельные, банно-прачечное хозяйство;
- очистные сооружения, системы канализации;
- транспортные средства общего назначения;
- пункты ТО и ремонта транспортных средств и специальной техники;
- пункты заправки, пункты зарядки аккумуляторов, компрессорные станции, склады ГСМ;
- места сбора бытовых отходов и мусора.

Данные источники действуют постоянно и не связаны с принадлежностью воинской части, поэтому их можно назвать военно-бытовыми источниками.

Предотвращение (предупреждение) загрязнения окружающей среды за счёт деятельности военных объектов может быть осуществлено мерами организационного и технического характера.

Меры организационного характера включают в себя такие мероприятия как:

- планирование мероприятий по уменьшению вредного воздействия на окружающую среду в ходе военной деятельности;

- соблюдение правил работы с потенциальными загрязнителями в соответствии с действующими инструкциями;

- планирование мероприятий по поддержанию технических средств предотвращения загрязнения в исправном состоянии;

- исключение проливов и утечек нефтепродуктов;

- соблюдение режимов функционирования указанных технических средств;

- сбор, сортировку и удаление производственных и бытовых отходов;

- сбор и утилизацию различного рода технических жидкостей (щелочь, масла, кислоты и др.);

- уменьшение времени работы двигателей боевых, специальных и транспортных машин на холостом ходу;

- исключение нарушений растительно-почвенного покрова и загрязнения источников воды при передвижении войск и их действий на местности;

- установление режимов и направлений излучения при работе радиотехнических систем, систем связи и навигации;

- прекращение работы источников электромагнитного, лазерного, радиационного излучения и исключение выбросов опасных химических веществ, превышающих установленные пределы.

К мерам технического характера могут относиться: инженерные методы и способы очистки выбросов и сбросов работающих энергетических, производственных, коммунально-бытовых объектов и систем от вредных компонентов до поступления их в окружающую среду. Для их очистки могут применяться механические, химические, физико-химические, биохимические, термические методы и различные средства.

Для очистки и обезвреживания отходящих газов могут использоваться самые различные технические устройства и установки: «мокрые» и «сухие» механические пылеулавливатели, пылеулавливатели ударно-смывного действия, пылесадительные камеры, фильтрационные установки, центробежные конструкции, пенные газоочистители, инерционные пылеулавливатели, ультразвуковые аппараты.

Для очистки сточных и канализационных вод могут применяться следующие технические устройства: водные отстойники, песколовки, решеточ-

но-процеживающие установки, барабанно-вакуумные фильтрующие установки, нефтеловушки, центробежные конструкции, пенные сепараторы, дисперсные установки, окислительные установки, ультрафиолетовые установки, дегазаторы удаления растворенных газов.

Предотвращение загрязнения почв и земель на военных объектах может осуществляться по следующим направлениям:

- уничтожение, обезвреживание и утилизация твердых и жидких бытовых отходов;

- восстановление территорий.

Для уничтожения твердых отходов могут использоваться механические и термические методы. К основным техническим средствам относятся механические дробилки и специальные печи. Жидкие отходы, в основном, утилизируются на так называемых полях запахивания.

Рекультивация земель проводится путём заравнивания повреждений грунта и засеивания его растительными культурами, наложения на поврежденные участки продуктивного нового грунта.

Грунты, загрязненные нефтепродуктами, очищают путём удаления загрязненного грунта и захоронения нефтесодержащих шламов, удаления основной массы загрязнителя с помощью насосных установок и вакуумных фильтров, продувки почвы воздухом, термического воздействия на загрязненный грунт.

С учётом вышеперечисленного делаем вывод о том, что экологические проблемы, возникающие вследствие осуществления военной деятельности, требуют внимательного и тщательного осмысления и соответствующей оценки в плане определения и обоснования основных принципов их решения. Поэтому необходимо учитывать экологические последствия при проведении всех видов военной деятельности. Для этого необходимо разумное ограничение потребностей войск в наземном, воздушном пространстве, а также в людских, материальных и энергетических ресурсах.

### **Литература**

1. Защита атмосферы от промышленных выбросов: учебно-методическое пособие / В. Н. Марцуль. – Минск : БГТУ, 2016. – 258 с.

2. Экология и защита окружающей среды: сборник тезисов докладов конференции, Минск, 19 мая 2016 г. – Минск: БГУ, 2016. – 274 с.

Борис Н. В.

Научный руководитель Кутафин Н. В.

Учреждение образования

«Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»

Основной задачей брони танков, бронемашин, бронезилов заключаются в сохранении здоровья и жизни военнослужащих при выполнении боевых и специальных задач. На протяжении всей эволюции человечества разрабатывались различные варианты брони, начиная от доспехов и докомбинированной брони современных танков. На каждом этапе развития военной техники совершенствовались технологии, химический состав и физические свойства бронирования.

Весьма часто можно услышать сравнение брони в соответствии с толщиной металла 1 000, 800, 600 мм, но на сегодняшний день данные расчёты не объективны. Современная броня не описывается как показатель толщины гомогенной стали.

На сегодняшний день есть два способа воздействия на броню: кинетическая энергия снарядов и химическое воздействие снарядов. Кинетическая энергия снаряда объясняется бронебойный снаряд или, проще говоря, «болванка», которая обладает немалой кинетической энергией. В таком случае нельзя учитывать защитные характеристики брони, отталкиваясь от толщины металлической пластины. Успех защиты от бронебойных снарядов заложен в изменении вектора его воздействия на поверхность брони. Если очень повезет, то при поражении снаряда может остаться только вмятина, а если нет, то болванка пробьёт броню не зависимо от ее толщины. По другому говоря, листы брони являются относительно тонкими и твёрдыми, и эффект повреждения зависит от того, как снаряд подействует на броню. В американской армии для увеличения твердости используют обедненный уран, а в других странах карбидвольфрама. Около 80 % способности брони танка останавливать снаряды приходится на первые 10–20 мм современной брони.

Рассмотрим химическое воздействие снарядов. Данная энергия представлена в двух вариантах: HEAS (ПБФ – противотанковые бронебойно-фугасные) и HEAT (кумулятивный снаряд). HEAT больше используется в наше время, но не имеет отношения к высоким температурам. Особенностью HEAT заключается в фокусировке энергии взрыва в очень узкую струю. При детонации  $\frac{1}{3}$  энергии взрыва расходуется на создание кумулятивной струи. За счёт высокого давления и вследствие этого высокой тем-

пературы кумулятивная струя проникает сквозь броню. Самым простым способом защититься от такой угрозы служат отставленные листы стали от корпуса до 0.5м. Такая схема использовалась ввремя Второй мировой, когда русские солдаты крепили на корпус танка сетку от кроватей. Сейчас похожим способом пользуются в Израиле на танках Меркава, чтобы защитить корму от ПТУР и гранат РПГ используются стальные шары подвешенные на цепи. HEAS (противотанковые бронебойно-фугасные) – снаряд работает следующим способом, после соприкосновения с броней она обтекает броню как глина и передает сильный импульс через сталь. Этот импульс задает колебание на сталь, что приводит к столкновению листов брони, которые в последствии разрушаются. Материал, из которого сделана броня может, разлетаясь на мелкие осколки, ранить экипаж. Защита от такой проблемы подобна защите для HEAT которая была описана ранее [1].

Сегодня современная комбинированная броня является лучшей благодаря своим характеристикам и способностям. Как ее по-другому называют композитная броня состоит из нескольких слоев металлических и неметаллических материалов. Например: керамика, пластик, вольфрам, обедненный уран, стеклотекстолит, наполненные жидкостью фрагменты, металлическая пена. Многие страны мира в поисках новых материалов чтобы создать совершенную броню.

Хорошей перспективой для развития может послужить металл иридий. Иридий – редкий металл, сделать цельные пластины из данного элемента не получится, так как он имеет большой вес и его запасы невелики, за то его можно добавлять в сплавы существующих технологий. Иридий добавит сплаву дополнительную стойкость от химического воздействия. Кроме этого он добавит прочности и твердости уже существующей броне, что даст дополнительную защиту экипажа.

Рассмотрим бронирование боевых машин пехоты. У БМП-2 броня сварная из катанной стали высокой прочности. В большинстве своем она могла выдержать обстрел калибром 7,62мм с близких дистанций и от легких осколков артиллерийских снарядов, но от пулеметов калибра 12,7 мм с близкой дистанции и тяжелых осколков снарядов уже не помогала.

В 1987 году на вооружение Советской армии поступила новая боевая машина БМП-3. У данной модели увеличили толщину брони и изменили ее состав. Это была многослойная броня ПАС, разработанная в НИИ «Стали», отличительной ее особенностью от брони БМП-2 является очень хорошая вязкость [2].

Броня типа ПАС состоит из трех листов алюминиевой брони, имеющие разную плотность. Эта конструкция позволяет деформировать и поглощать кинетическую энергию снаряда. Также можно было крепить сталь-

ные экраны, тогда БМП-3 могла бы выдержать обстрел пулями калибра 14,5мм данный показатель ставит БМП-3 ставит на уровень с современными БМП стран НАТО [2].

Как говорилось ранее широкое распространение получила комбинированная броня. Если брать ее за основу для бронирования БМП, она способна была бы выдержать обстрел калибром 30мм.

Кроме комбинированной брони активно используют динамическую защиту или «Волшебная чешуя». Ее суть спрятана в ее конструкции, она представляет собой упакованный в контейнер «сэндвич» из прочных пластин стали, между которыми находится взрывчатое вещество. При воздействии снаряда на эти «кирпичики» взрывчатка детонирует, тем самым отбрасывая пластины на встречу кумулятивной струе. При встрече с пластинами струя теряет всю свою энергию и рассеивается до встречи с броней. Современные образцы БМП Т-15 и «Курганец», оснащенные такой защитой показывает новые возможности ведения боевых действий, повысит выживаемость экипажа, что дает больше шансов на победу [3].

### **Литература**

1. [Электронный ресурс]: Режим доступа: [http:// warinform.ru/news-view-146.html](http://warinform.ru/news-view-146.html) Дата доступа 04.03.2021
2. [Электронный ресурс]: Режим доступа: [https:// zen.yandex.ru/media/armsblog/kurganec25-ili-bmp3-chast-2-bronirovanie-bmp3-i-sravnenie-s-kurganec-25-5da891c35eb26800ae8a2bfd](https://zen.yandex.ru/media/armsblog/kurganec25-ili-bmp3-chast-2-bronirovanie-bmp3-i-sravnenie-s-kurganec-25-5da891c35eb26800ae8a2bfd) Дата доступа 09.03.2021
3. [Электронный ресурс]: Режим доступа: [https:// ria.ru/ 20190504/1553002730.html](https://ria.ru/20190504/1553002730.html) Дата доступа 05.03.2021

УДК 355

### **Применение беспилотных летательных аппаратов в артиллерии Вооруженных Сил Республики Беларусь**

Борисевич И. А.

Научный руководитель Кривчиков В. М.

Учреждение образования

«Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»

В современных реалиях, когда войска противника постоянно маневрируют и меняют свою дислокацию, подразделениям артиллерии требуются новые средства получать информацию о противнике, которые могут оперативно передавать информацию в подразделения. На данный момент самым лучшим вариантом являются беспилотные летательные аппараты (далее-БПЛА).

В войсках артиллерии существуют подразделения разведки. Среди основных задач разведки это: нахождения противника, корректировка огня и предупреждения артиллерийских батарей и о контрартиллерийской борьбе противника [1, с. 13]. До недавних времен применялись специальные машины, которые определяли по многим факторам местоположение противника, но у них существует большое количество недостатков, такие как точность и время определения противника. Поэтому для оперативного получения информации о противнике было принято решение применять в артиллерийских батареях БПЛА.

Среди существенных плюсов применения БПЛА это получения информации о противнике в реальном времени, которая поступает на прямую командиру батареи. Это позволяет производить эффективную стрельбу по противнику с максимальным уроном. Также благодаря этому удается вовремя получать информации о диверсионно-разведывательных подразделениях противника, что позволяет своевременно применять меры по защите орудий. Благодаря применению БПЛА удалось значительно увеличить эффективность стрельбы в несколько раз. В подразделениях, которые применяли БПЛА уничтожали противника в максимально короткий промежуток времени, так как постоянно получали информацию о противнике и корректировали огонь.

Но в ходе применения БПЛА были и выявлены значительные минусы. Среди этих минус, то, что при уничтожении беспилотника батарея теряет видимость, и эффективность огня значительно снижается. К тому же беспилотники не все время могут находиться в воздухе и требуют постоянной подзарядки. Среди способов решения этой проблемы было решено перевозить несколько беспилотников, что позволяло бы компенсировать данные минусы.

В настоящее время в Республики Беларусь разрабатываются новые беспилотники, которые соответствуют нынешним реалиям. Среди основных требований, которые предъявляются БПЛА от командования Вооруженных Сил это радиус применения и время полета беспилотников. Эти составляющие имеют жизненно важное значение для артиллерии, так как нынешние орудия могут стрелять на десятки километров, и беспилотники должны исследовать значительные территории. Также новые беспилотники не требуют большого количества обслуживающего персонала и времени, требующего на запуск в воздух.

При применении БПЛА в артиллерии Республики Беларусь уделяют огромное внимание на опыт Российской Федерации, особенно ценен опыт применения в Сирии. Специалисты из Республики Беларусь постоянно ездят в Россию и принимают опыт своих коллег, которые участвовали в боевых действиях [2, с. 57]. Наши специалисты также берут на вооруже-



нии новые способы применения беспилотников и привязывают их к реалиям наших условий.

Уже с 2011 года Белорусская армия начал применять беспилотники на учениях. В ходе этих учений артиллерийские батареи получали большую самостоятельность, что в целом увеличила эффективность действий всех войск. После этого было решено вводить во все подразделения артиллерии БПЛА. С тех пор не одни учения Белорусских артиллеристов не проходят без участия беспилотников.

На данный момент выдуться разработки по созданию управляемых ракет на системы залпового огня. Суть этих разработок заключается в том, что эти ракеты должны будут направляться БПЛА. Для этого планируется закреплять ракету за определенным беспилотником, который передавал бы в настоящее время информацию о нахождении неприятеля, что позволяло бы направлять ракету точно на объект. В настоящее время такие технологии существуют со спутниками, но применения спутников имеют огромные недостатки. Из-за того, что спутник должен находиться на определенной орбите и может фиксироваться только на одну цель, что не позволяет использовать этот спутник для других батарей.

В настоящее время в Вооруженных Силах Республики Беларусь применяют такие беспилотники, как Кондор, Беркут-БМ, Гриф и многие другие, что примечательно эти БПЛА производятся на территории Республики Беларусь. Их тактико-технические характеристики позволяют им конкурировать с иностранными аналогами, что было доказано заключением сделок со многими мировыми компаниями. Кроме этого, создание беспилотников на территории Беларуси имеет и стратегическую составляющую, такую как возможность создавать БПЛА не завися от других стран, что обеспечивает их постоянное поступления в войска.

На данный момент военные конфликты носят маневренный характер, из-за чего появляются новые методы ведения боевых действий. Штабам постоянно требуется оперативная информация о противнике для принятия мер по перестановке своих войск. И на нынешний момент беспилотники являются самым эффективным способом ведения разведки. Этот способ стал эффективен благодаря простоте его использования и дешевизне, что во время ведения боевых действий является одними из важнейших составляющих. БПЛА применяются на данный момент во множестве подразделений, но их эффективность применения в артиллерии остается самой высокой. Благодаря тому, что командир батареи может сам узнавать необходимую ему информацию на данный момент, огневая мощь артиллерии увеличивается в несколько раз.

## Литература

1. Гончаров, А. Беспилотники России (рус.) / А. Гончаров // Армейский сборник : журнал. – 2015. – Февраль (т. 248, № 2). – С. 39–43.

2. Ростопчин В. В. Современная классификация беспилотных авиационных систем военного назначения // Интернет-издание UAV.ru – Беспилотная авиация.

УДК 628.18

### Поддержка общевойсковых подразделений в Сирии

Борисевич И. А.

Научный руководитель Стрельников А. С.

Учреждение образования

«Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»

В ходе гражданской войны, которая проходит в Сирии, правительственные войска терпели поражения. Это вынудило президента Сирии Башар Асада обратиться за помощью к другим странам за помощью. Старым союзникам Сирии была Россия, которая согласилась оказать поддержку. В итоге в 2015 году было подписан договор о размещении на территории Сирии российской авиабазы.

Одним из самолетов, который должен поддерживать правительственные войска, был штурмовик СУ-25. Этот штурмовик прошел глубочайшую модернизацию, что значительно увеличило его боевую мощь. В ходе модернизации в штурмовике были добавлен новый прицельно-навигационный комплекс и новые системы управления вооружением. Эти комплексы позволили СУ-25 поражать противника, как днем, так и ночью, а также они уменьшили количество факторов, которые влияли на шанс поражения. Также было установлено новое вооружение. Вместо устаревшего вооружения, была установлены новые ракеты типа «воздух-воздух» Р-73Э, а также новые неуправляемые ракеты. Это позволило увеличить огневую мощь и шанс успешного поражения противника.

Уже 30 сентября СУ-25 приступили к выполнению боевых задач в Сирии. Боевое применения штурмовиков сильно ослабило боеспособность боевиков. СУ-25 уничтожали штабы, узлы связи, склады, места дислокации бандформирований, а также оказывать поддержку правительственным войскам Сирии [1, с. 57]. Из-за постоянных бомбардировок удалось улучшить ситуацию на фронте и вести наступательные операции правительственным войскам.

Боевики не могли действовать, как им было выгодно, из-за того, что по их местам дислокации войск наносил удары. Также производилось уни-

чтожение колон противника, которые являлись легкой целью для штурмовиков, из-за того, что они не могли где-либо скрыться. Для авиации были прекрасные условия, когда противник находился на открытой местности. Это способствовало аэрокосмической разведки, которая раскрывало расположение противника и его инфраструктуру.

В ходе боевого применения СУ-25 была улучшена тактика применения авиации, а также пилоты получили боевой опыт, что является важнейшей составляющей в вооруженных силах. В дальнейшем этот опыт поможет увеличить урон, который может нанести авиация, а также уменьшить количество потерь и личного состава.

Успешное применения СУ-25 обуславливается несколькими факторами. Во-первых, боевики в начале применения самолетов не были готовы к этому. До прихода Российских военнослужащих боевикам не противостояла авиация, что развязывало им руки и позволяло в «наглуую» перемещать войска и вести боевые действия. Поэтому боевики не имели представлений о маскировке свои войск и не знали, как действовать при налете авиации. Во-вторых, когда боевики стали закупать зенитно ракетные комплексы им приходилось этому обучаться. Но учитывая, что у основного количества боевиков не было практического никакого образования. И из-за этой причины у них возникало очень много проблем с обслуживанием и использованием зенитно ракетных комплексов.

Но, тем не менее, боевикам удавалось сбивать самолеты. 3 февраля 2018 года боевики смогли подбить СУ-25 с зенитно ракетного комплекса. Пилот катапультировался и успешно приземлился. Но его сразу же окружили боевики и он начал вести с ними бой. В ходе, которого он подорвал себя гранатой, чтобы не попасть в плен к врагу. За что в дальнейшем был удостоен звания Героя России. Этот случай показал, то, что российским пилотом стоит больше уделять внимания, на противника и не недооценивать.

В целом успешное применение еще советской техники в Сирии показывает, то, что боевой ресурс СУ-25 на довольно высоком уровне. В ходе выполнения боевых задач российские пилотам удалось значительно изменить ситуацию в Сирии. Незаконные бандформирования стали нести значительные потери и оставлять захваченные территории. Правительственные войска стали вести полномасштабные наземные операции с поддержкой российской авиации, которая помогала выбивать противника из укрепленных районов. Также появления СУ-25 на поле боя значительно снижала боевой дух бандитов, которые сразу же начинали отступать.

## Литература

1. Александр Широкоград: Битва за Сирию. От Вавилона до ИГИЛ / А. В. Широкоград. – Вече, 2016. – 384 с.

УДК 628.18

### О военной хитрости подготовке и ведении обороны

Брезин Р. В.

Научный руководитель Гременок А. Ф.

Учреждение образования «Военная академия Республики Беларусь»

В современных условиях, когда противоборствующие стороны имеют возможность вести разведку на всю глубину оперативного построения войск, достичь внезапности стало совершенно невозможно без обмана противника относительно состава, положения, возможностей своих войск и замысла на их применение. В результате способы и последовательность отражения наступления противника, его огневого поражения и разгрома вклинившихся частей (подразделений) оказались тесно связанными с осуществлением мероприятий по его обману. Их определение при принятии решения на бой в отдельности, без четкого согласования между собой теряет всякий смысл. Уровень искусства организации боя обуславливается не только оригинальностью выбора направления сосредоточения основных усилий, порядка огневого поражения противника, построения боевого порядка и т.д., но и тесной их увязкой с мероприятиями по обману, без которых достичь внезапности действий, повысить живучесть, сохранить боеспособность войск и обеспечить требуемую эффективность ударов практически невозможно.

Однако в современной отечественной военной науке аспект деятельности, связанный с обманом противника и позволяющий обеспечить максимальное раскрытие творческих способностей командного состава, не отличается необходимой конкретностью.

Обратимся к толкованию понятия «хитрость»

Толковый словарь В. Даля дает такое определение: «хитрость – уменье, искусство... умственная ловкость, изворотливость, тонкость и острота соображений, уменье достигать своей цели, нередко обманом» [1]. Обман же по Далю – «...ложь, выдаваемая за истину; хитрость...» [1]. В Словаре русского языка С. И. Ожегова говорится: «хитрый... скрывающий свои истинные намерения, идущий непрямыми, обманными путями к достижению чего-нибудь»; понятие «обман» в этом словаре трактуется как «ложное представление о чем-нибудь, заблуждение» [2].

Обобщая, можно определить, что хитрость – это действия в целях обмана и получения определенной выгоды. Хитрость в военном деле переходит в понятие «военная хитрость» [3], сущностью которой является внезапность действий, достигнутая введением противника в заблуждение относительно этих действий. А это на сегодняшний день и является содержанием «обмана противника». «Обман противника» это более широкое понятие чем «тактическая маскировка». Обман предусматривает наряду с такими способами тактической маскировки, как скрытие, имитация, демонстративные действия и дезинформация и действия соединений (подразделений).

Анализ боевых действий в годы Великой Отечественной войны, в локальных войнах и военных конфликтах показывает, что в обороне основные усилия тактической маскировки сосредоточиваются на введении противника в заблуждение (обмане) относительно: направления сосредоточения основных усилий батальона; способов отражения наступления противника; начертания переднего края и построения обороны; систем опорных пунктов и огневых позиций; огня и инженерных заграждений; подготовки и проведения контратак.

Для этого предусматриваются: скрытие основных элементов боевого порядка; оборудование и имитация ложных районов, позиций и рубежей; демонстративные действия подразделений на ложных направлениях; периодическая смена районов расположения вторых эшелонов и резервов, районов стартовых (огневых) позиций подразделений противовоздушной обороны и огневых позиций артиллерии. Остановимся на некоторых из этих положений более подробно.

Так, для введения противника в заблуждение относительно направления сосредоточения основных усилий в обороне батальона может применяться весь комплекс мероприятий по противодействию разведке противника, имитации и, в первую очередь, создание в районе обороны батальона до 30 % ложных объектов от общего числа надежно скрытых действительных объектов, в сочетании с проведением демонстративных действий и дезинформации.

Исходя из этого, принимая решение на оборону, командир батальона должен именно на «не основном» направлении оборудовать ложные районы (объекты, позиции), умело имитировать действия войск в них. Это заставит противника поверить в их истинность, но наряду с этими мероприятиями следует принять все меры для тщательного скрытия войск, расположенных на реальном направлении. Так, вне направления основных усилий батальона может осуществляться имитация расположения подразделений артиллерии, подразделений ПВО, второго эшелона и других элементов боевого порядка.

На реальном направлении сосредоточения основных усилий второй эшелон батальона подготавливает указанный ему опорный пункт, которым может располагаться в оборудованном районе на первой позиции в готовности к быстрому развертыванию и выполнению своих задач.

Исследованиями установлено, что вероятность вскрытия подразделений, занимающих, например, оборону в первом эшелоне бригады в приграничном районе разведкой противника за 8 часов может составить 79 %, а за 12 часов – более 90 % объектов типа рота (батарея).

Расчеты показывают, что при оборудовании на каждый действительный район (объект) одного ложного эффективность разведки в течение 12 часов может быть снижена до 0,5–0,6, а при оборудовании двух ложных районов – до 0,3–0,4.

Для оборудования ложных объектов целесообразно использовать промежутки в ротных опорных пунктах, между ротными опорными пунктами, батальонных районах обороны. При этом каждая рота может создать до двух ложных взводных опорных пунктов, а батальон, таким образом, – до двух ротных опорных пунктов, т.е. две роты имитируют один ложный ротный опорный пункт.

Такое же количества ложных огневых позиций могут оборудовать артиллерийские (миномётные) батареи. Соотношение ложных объектов к действительным составит в этом случае 1:2, что вполне реально.

К количеству создаваемых ложных объектов нужно подходить творчески, т.е. так, чтобы, с одной стороны, не ослаблять реальную группировку войск, а с другой – не пытаться создавать ложные объекты, имея для этого недостаточно сил и средств, потому что в этом случае будет трудно добиться правдоподобия выполнения мероприятий тактической маскировки. Как на реальном, так и на ложном направлениях сосредоточения основных усилий следует широко применять аэрозольные завесы для скрытия действий войск и их имитации.

Ввести противника в заблуждение относительно построения боевого порядка батальона можно путем применения нешаблонного расположения его элементов на местности с учетом боевой задачи и условий обстановки.

Для этого необходимо широко практиковать расположение подразделений, которое бы исключало линейность. Целесообразно располагать их либо углом вперед (назад), либо уступом вправо (влево), ромбом с выделением отдельных подразделений для обороны особо важных районов в центре или на флангах. Не исключается также построение в три эшелона и создание до 5–7 засад во всём районе обороны батальона на направлениях, где ожидаются действия обходящих, рейдовых и других отрядов (групп) противника.

Следует также широко применять обман противника по созданию огневых мешков, втягивая в них его группировку с немедленным нанесением ему поражения всеми силами и средствами.

Расчеты показывают, что при создании «огневого мешка» противник, скованный в этом «мешке», попадает под массированный огневой удар, а его подразделения батальонов первого эшелона несут потери до 25–30 %.

Если создается передовая позиция, то она должна быть использована для введения противника в заблуждение относительно начертания переднего края и построения обороны. Основу ее составляют отдельные ротные и взводные опорные пункты, не связанные между собой (как на первой позиции) единой системой траншей и ходов сообщений.

Для вскрытия системы огня батальона противнику достаточно сфотографировать район и знать нормативы, конфигурацию и начертание окопов и полевых сооружений. Назревает необходимость подготовки универсальных рубежей и позиций, способных удовлетворять различным вариантам построения боевых порядков мотострелковых, танковых и артиллерийских подразделений. Например, огневой позиции миномётов придавать вид окопов для танков и БМП, что резко улучшит условия их предназначения и использования и введет разведку противника в заблуждение.

Чтобы преждевременно не раскрыть систему огня батальона и расположение в ней сил и средств, а также для решения отдельных огневых задач могут применяться кочующие взводы, орудия, танки, БМП или огонь должен вестись с временных, ложных или запасных позиций.

Наиболее проблематичным является вопрос скрытия вторых эшелонов. В связи с тем, что вторые эшелоны длительное время пассивны и находятся под ударами и огнем противника, их целесообразно размещать в выжидательных районах, где соблюдается жесткий режим скрытия. Личный состав и техника в укрытиях. Район занимается без захода в районы предназначения. Инженерные работы проводятся параллельно как в действительных, так и в выжидательных районах.

Таким образом, успех боя в современной войне наряду с другими факторами будет во многом зависеть от того, как мы сможем обмануть противника, внезапными действиями подразделений нанести ему максимальные потери, а также неожиданного для него применения способов действий. Маршал Советского Союза Г. К. Жуков по этому поводу писал: «...в каждом бою нужно преподносить какую-нибудь внезапность, какой-нибудь сюрприз и тогда успех – обеспечен! Обманные действия должны сопровождать весь процесс противоборства с врагом. При этом важно, чтобы творческие устремления каждого командира обязательно соответствовали замыслу и плану старшего начальника».

## Литература

1. Даль, В. Толковый словарь живого великорусского языка / В. Даль. – М., 1980. – Т. 4. – С. 548.
2. Ожегов, С. И. Словарь русского языка / С. И. Ожегов. – М., 1984. – С. 749, 367.
3. Лобов, В. Н. Военная хитрость в истории войн / В. Н. Лобов. – М., 1998. – С. 25.
4. БУСВ. Ч. II (батальон, рота). – Бобруйск, 2010.

УДК 355.42

### Локальные войны и вооруженные конфликты начала XXI века

Гайченя М. Ф., Петрушко Т. С.

Учреждение образования «Военная академия Республики Беларусь»

*Реалии времени свидетельствуют о том, что ведущие в военном отношении страны отводят СВН доминирующую роль в достижении целей войны. Все войны второй половины XX – начала XXI века, включая и Вторую мировую, начинались с вторжения агрессора в воздушное пространство страны-противника и проведения тщательно подготовленной воздушной операции (кампании). Характерно, что в последних военных конфликтах такие операции готовились скрытно и проводились в условиях незавершившегося отмотбилования и оперативного развертывания наземных группировок войск; тем самым в условиях информационно-психологического воздействия достигалась внезапность агрессии.*

Господство в воздушно-космическом пространстве в настоящее время считается ключом к победе с наименьшими потерями, оно позволяет формировать обстановку на поле боя и обеспечивать свободу действий своим войскам. Поэтому борьба за достижение такого господства в ближайшей перспективе останется решающим фактором успешного выполнения задач группировками сухопутных войск. Об этом можно судить по войнам в Югославии (1999) и Ираке (1991, 2003), где агрессор, завоевав господство в воздухе, в короткие сроки достиг своих целей.

Современные взгляды на воздушное пространство, примыкающее к полю боя, в целом однозначны. Ни в одном развитом государстве, по видимому, не станут отрицать необходимость его использования для достижения целей войны, так как оно является такой же сферой боевых действий, как и наземное пространство, и используется для ведения разведки, наблюдения за полем боя, огневого поражения, осуществления маневра, переброски войск, управления войсками и применения десан-



тов. Завоевание и удержание контроля над воздушным пространством всегда будут влиять на результаты боевых действий. Поэтому стремление изолировать ведение борьбы в нем от наземного боя и операции и выделить ее в самостоятельную форму боевых действий ошибочно и неправильно. Борьба с противником на земле и в воздухе – единая задача.

Некоторые авторы считают, что с началом войны во время проведения агрессором воздушных операций тактика войскам не нужна, так как они в это время находятся в пассивном состоянии или действуют в соответствии с планами мобилизационного развертывания. С такими утверждениями согласиться никак нельзя. Ведь среди основных объектов ударов СВН противника в ходе проведения им воздушных операций обязательно будут наземные группировки войск, поражение которым может наноситься везде: в местах дислокации, при выдвижении, в районах сосредоточения, на рубежах развертывания, оборонительных позициях и т. п. Исходя из этого каждый общевойсковой командир обязан организовать отражение ударов воздушного противника и прикрытие своих частей и подразделений независимо от того, будет эта задача решаться в общей системе ПВО или нет. Кроме того, он также должен принять меры по защите своих частей и подразделений путем их рассредоточения или маневра в безопасный район, укрытия, инженерного оборудования позиций, соблюдения мер маскировки и т. п. Как следует квалифицировать подобные действия командиров, штабов и подчиненных им войск? Мы думаем, что это тоже тактика, в основе которой лежит противовоздушная составляющая и защита войск с целью сохранения их боеспособности. Такие действия должны готовиться и отрабатываться заранее, еще в мирное время.

В настоящее время все общевойсковые соединения и части имеют в своем составе силы и средства ПВО, которые свои возможности в борьбе с воздушным противником реализуют в форме противовоздушных боев, отражая налеты на прикрываемые войска, находясь в их боевых порядках. Таких боев будет столько, сколько налетов противника.

Таким образом, общевойсковой бой ведется на земле и в воздушном пространстве. Противовоздушный бой – важнейшая составная часть общевойскового боя, так как от его результатов напрямую зависит боеспособность войск и выполнение ими поставленных задач.

## Литература

1. Локальные войны и вооруженные конфликты начала XXI века.

Галянок А. Д.

Навуковы кіраўнік Савік С. А.

Беларускі нацыянальны тэхнічны універсітэт

**Уводзіны.** Пасля захопу ўсёй БССР нямецка-фашысцкімі войскамі яе тэрыторыя была падзелена на тры зоны кіравання: ваеннай групы «Цэнтр», рэйхскамісарыятаў «Остланд» і «Украіна», генеральная акруга Ўсходняя Прусія. З першых дзён вайны амаль на ўсёй тэрыторыі БССР былі арганізаваны партызанскія атрады, таксама праз некалькі месяцаў да іх далучыліся польскія партызаны.

**Асноўная частка.** Пасля акупацыі часткі тэрыторыі Савецкага Саюза захопнікі ўсталявалі там так званы «новы парадак». «Новы парадак» – сістэма ваенна-паліцэйскай, эканамічных, палітычных і ідэалагічных імпрэз, скіраваных на ўсталяванне і падтрымку дзяржаўнага ладу агрэсараў, эканамічнае рабаванне захопленых тэрыторый, рэжым тэрору, здзекаванняў над насельніцтвам насаджэння нацыянал-сацыялістычнай ідэалогіі. Практычныя заданні ў вядзенні «новага парадку» у захопленых рэгіёнах былі выкладзены ў «Інструкцыі пра асобныя вобласці» да дырэктывы № 21 («план Барбароса»), выданай 13 сакавіка 1941 г., і шэрагу іншых дакументаў, што змяшчаюць указанні па арганізацыі і чыннасці акупацыйных улад. Спачатку на захопленай тэрыторыі гаспадарылі вайсковыя ўлады, якія паступова перадавалі Функцыі кіравання германскім акупацыйным органам. Загадам фюрара ад 17 чэрвеня 1941 г. уводзілася германскае адміністрацыйна-тэрытарыяльнае дзяленне і сістэма акупацыйнага кіравання. Спачатку планавалася стварыць 5 рэйхскамісарыятаў: «Остланд», «Украіна», «Масква», «Туркестан», «Каўказ». Аднак зрыў плана «імягненнай вайны» парушыў мэты германскіх агрэсараў [1, з. 99].

На тэрыторыі БССР пад акупацыяй нямецка-фашысцкіх войскаў апынулася каля 8 млн чалавек, а таксама 900 000 савецкіх ваеннапалонных. Нямецкім урадам праводзіліся імпрэзы згодна з бязлітасным планам «Ост». Што з сябе зусім уяўляў план «Ост»? Гэта план па знішчэнні «расава шкоднай» часткі насельніцтва: яўрэяў, цыган, фізічна і псіхічна хворых. Для рускага насельніцтва ў іх быў такі развязак: 75% ад усяго насельніцтва знішчыць, а іншыя 25% анямечыць і вывесці ў Германію для прац (такіх людзей клікалі «остарбайтары»). На акупаваных тэрыторыях Беларусі былі пабудаваны канцлагеры («Лагеры Смерці»). Самым вялікім і жудасным з такіх лагераў лічыўся Трасцянецкі лагер смерці ў якім было забіта 206,5 тыс. чалавек. Апроч «Лагераў Смерці» таксама былі створаны гета

зоны жыцця яўрэяў. Іх прыкладна было ад 111 да 200, але па запісах доктара гістарычных навук Эмануіла Ёфэ 299 гета ў 277 населеных пунктах. Найболей буйныя гета былі ў Мінску, Горадні, Бабруйску, Баранавічах, Брэсце, Пінску, Слоніме, Гомелі. Праводзіліся жосткія каранні. Найболей буйнымі карнымі аперацыям з'яўляліся «Вясновае свята», «Арол», «Трохкутнік», «Чароўная флейта», «Котбус», «Герман». У справядачы пра вынікі экспедыцыі «Герман» (ліпень – жнівень 1943), праведзенай на тэрыторыі Валожынскага, Івянецкага, Любчанскага, Наваградскага і Юрацішкаўскага раёнаў, Курт фон Готберг паведамляў у Берлін, што забіта 4 280 чалавек, узятая ў палон 20 944 чалавек, у тым ліку 4 180 дзяцей. Нямецкімі салдатамі было рэквізавана 3 145 курэй, 6 776 кароў, 499 цялят, 9 571 авечак, 1 517 свінняў і звыш 100 сельскагаспадарчых машын [1, с. 116].

Вядома, толькі рэпрэсіўнымі метадамі рэалізаваць акрэцыйную палітыку было складана. Каб прыцягнуць мясцовых жыхароў на свой бок, захопнікі і лідары беларускага калабарацыянізму рабілі некаторыя крокі па прыладзе сацыяльнай і культурна-грамадскага жыцця. За лаяльнае дачыненне да акупацыйных улад мясцоваму насельніцтву абяцаліся выплаты матэрыяльнай дапамогі, невялікіх пенсій. Арганізаваліся школы, дзіцячыя сады, установы культуры і царквы. Рабілася гэта дзеля ўзмацнення ідэалагічнага ўплыву і, вядома ж, пад жорсткім кантролем акупантаў. 30 жніўня 1942 г. адбыўся Ёсебеларускі сабор праваслаўнай царквы. Аднаўлялі працу 1 044 праваслаўныя парафіі, дзелялі 3 манастыры. Былі адкрыты касцёлы ў Мінску, Магілёве, Барысаве, Беразіне, Заслаўі, Лагойску, Уздзе. Дазвалялася чыннасць уніяцкай царквы і некаторых сектанцкіх грамад. Ужыццяўлялася рыхтоўля святароў. Аднак большасць беларускага духавенства не пайшла на супрацу с акупантамі. Германская адміністрацыя імкнулася. Увесь комплекс культурна-масавай, агітацыйна-прапагандыстскай і рэлігійнай чыннасці быў скіраваны на ўмацаванне акупацыйнага рэжыму і насіў адкрыта антысавецкі характар. Мэтай яго было спрыянне рэалізацыі планаў нацысцкай Германіі [1, с. 120]

Заклучэнне. За тры гады акупацыі нямецка-фашысцкімі захопнікамі, Беларусь перажыла падвойнае праходжанне германска-савецкага фронту, за час акупацыі загінула 2 млн. чалавек у іх ліку ад 250 тыс. да 1 млн. яўрэяў, каля 3 млн чалавек страцілі месцы жыхарства. Дакладная колькасць ахвяр з боку Беларусі за ўвесь час войны вельмі цяжка вызначыць. Праз 20 гадоў Другой сусветнай вайны афіцыйна лічылася, што колькасць ахвяр склала 2 млн. 200 тыс. чалавек. Упершыню лік загінулых стаў вядома ў 1944 годзе ў выніку абагульнення звестак «Надзвычайнай камісіі па расследаванні злачынстваў нямецка-фашысцкіх акупантаў.

## Літаратура

1. Каваленя, А. А. Вялікая Айчынная вайна савецкага народа (у кантэксте Другой сусветнай вайны) / Каваленя А. А. [і інш.]. – Выдавецкі цэнтр БДУ, 2004. – 280 с.

УДК 385.81

### Мэты Германіі ў вайне супраць СССР. План «Барбароса»

Грейбо К. В.

Навуковы кіраўнік Савік С. А.

Беларускі нацыянальны тэхнічны ўніверсітэт

**Уводзіны.** Напад на Савецкі Саюз 22 чэрвеня 1941 года павярнулася жахлівай трагедыяй для дзвюх сотняў мільёнаў чалавек. У рамках плана «Барбароса» нацысцкая Германія засяродзіла лепшыя войскі на Ўсходнім фронце. На думку гісторыкаў, агрэсія супраць СССР была няўхільным этапам нямецкай экспансіі ў Еўропе.

**Асноўная частка.** У другой палове 1930-х гадоў на сусветнай арэне з'явіўся новы, надзвычайна амбіцыйны гулец. У 1939–40-х гадах нацысцкая Германія разам з хаўруснікамі акупавалі амаль усю Еўропу. Адзінай нескаронай дзяржавай на Захадзе была Вялікабрытанія. Пасля падання Францыі ў чэрвені 1940 года перад нацысцкім кіраўніцтвам стаяў выбар: працягнуць наступ на Захад, і правесці дэсантавую аперацыю на Імглістым Альбіёне, ці разгарнуць сваё войска супраць Савецкага Саюза, з якім у жніўні 1939 года была складзена дамова пра ненапад. На першы пагляд магло здацца, што летам 1940 г. паміж СССР і Германіяй былі самыя добрасуседскія адносіны. Пасля зняволення ў 1939 г. дамовы пра ненапад і шэрага гандлёвых пагадненняў у Германію шлі эшалоны з зернем і нафтай, а адтуль – рознае абсталяванне, машыны і нават асобныя ўзоры ўзбраення. Германію наведвалі не толькі савецкія гандлёвыя прадстаўнікі, але і вайсковыя адмыслоўцы, якім быў адкрыты доступ на асобныя прадпрыемствы па вытворчасці вайсковай тэхнікі. Аднак за гэтай звонку шчаснай карцінай хавалася іншае: абедзве дзяржавы вялі нястомную рыхтоўлю да вайны. Германія была ўпэўнена, што Масква не ўступіць у вайну на боку Лондана і зможа засяродзіць сілы на сухапутным уварванні ў Вялікабрытанію. У ліпені 1940 года была зацверджана аперацыя «Марскі леў». Аднак агрэсія супраць Вялікабрытаніі магла памяшаць рэалізацыі іншых стратэгічных заданняў. Першае, Германія рызыкавала атрымаць дужага суперніка ў асобе ЗША. Другое, нацысты пазбываліся важнай перавагі ў будучай вайне на Усходзе межы [1, с. 215].

Пашырэнне «жыццёвай прасторы». Пасля прыняцця Гітлерам развязку пра напад на СССР германскія найвысокія вайсковыя штабы заняліся распрацоўкай пэўнага плана вайны, пачалася інтэнсіўная рыхтоўля ўзброеных сіл і эканомікі да «усходняга паходу». У планаванні вайны Германіі супраць СССР асноўнае месца заняў генеральны штаб сухапутных войскаў (ОКХ) вермахта ў частцы з генерал-палкоўнікам Ф. Гальдарам. За гітлераўскімі планамі ярка вымалёўвалася дактрына расава-ідэалагічнай вайны, якая агадвала напад германскага вермахта на СССР, захоп жыццёвай прасторы на Усходзе, палітычнае панаванне і генацыд у дачыненні насельніцтва, расавае і ідэалагічнае змаганне супраць габрэяў, масавыя забойствы савецкіх ваеннапалонных. Галоўным ідэалагічным ворагам нацыянал-сацыялісты лічылі «савецкі габрэйска-бальшавіцкі рэжым». Напад на СССР пераследаваў як эканамічныя, гэтак і палітычныя і ідэалагічныя мэты. Крах дзяржавы плячам у 22,4 млн квадратных км ператвараў Германію ў звышдзяржаву і дазваляў Фюрару ўжыццавіць захоп Вялікабрытаніі. Гітлера прыцягвала рэсурсавая база Савецкага Саюза: урадлівыя землі, паклады жалезнай руды, вугалю і нафты. За кошт акупацыі еўрапейскай часткі СССР Гітлер меў намер вырашыць праблемы, якія існавалі ў Трэцяга рэйха з даставамі сыравіны. У сярэдзіне 1930-х гадоў фюрар знішчыў камуністычны рух у Германіі і быў упэўнены, што па хуткім часе скончыць з які знаходзіўся на Усходзе агменем шырання ідэй пралетарскай рэвалюцыі. Захоп СССР укладаўся ў канцэпцыю пашырэння «жыццёвай прасторы». Гітлер пераканаў немцаў, што Германіі для росквіту патрэбна тэрытарыяльная экспансія на тысячы кіламетраў. Трэці рэйх нібыта не мог пачувацца ў бяспецы з-за пагрозы з боку бальшавікоў і брытанскай манархіі.

Дырэктыва № 21. Галоўная асаблівасць усіх вайскоўцаў кампаній нацысцкага рэжыму складалася ў канцэпцыі бліцкрыгу («імгненная вайна»).

Германія рабіла стаўку на машабныя і раптоўныя прарывы ўглыб тэрыторыі ўглыб тэрыторыі суперніка і захоп ключавых вайскоўцаў аб'ектаў. Падобная тактыка дазваляла пазбываць забеспячэння добра ўмацаваныя прымежныя раёны. Сотні тысяч салдатаў гублялі сувязь з каманднымі пунктамі і цэнтрамі забеспячэння і ў выніку рабіліся лёгкай здабычай акупантаў. Асноўнымі ўдарнымі сіламі былі танкавыя злучэнні і авіяцыя. Зрэшты, бліцкрыг не быў дасканалай канцэпцыяй вайны. Падобнае ўварванне было немагчыма без укамплектаваных спраўнай бранятэхнікай дывізіі, тысяч сучасных самалётаў, эфектыўнай лагістыкі і высокага прафесіяналізму каманднага і асабістага складаў. На захоп Польшчы і Францыі немцам спатрэбілася каля месяца. Аднак пляч толькі еўрапейскай часткі СССР складаў пяць млн квадратных кіламетраў (у 12–13 раз большы за акупаваную французскую тэрыторыю). Нацысцка-

му кіраўніцтву мела быць вырашыць найскладанае ў рамках бліцкрыгу заданне. З адкрытых нямецкіх дакументаў вартга, што даканцовы развязак пра рыхтоўлю агрэсіі супраць СССР Гітлер прыняў пад канец ліпеня 1940 года. Папярэдні план дапускаў нанясенне ўдараў па двух кірунках: маскоўскаму (праз Прыбалтыку) і адэскаму (праз Кіеў). Аперацыя павінна была пачацца ў траўні 1941 года і скончыцца цягам пяці месяцаў. 18 снежня 1940 года Гітлер падпісаў дырэктыву № 21, атрымалую ўмоўную назву «Варыянт Барбароса». Аперацыя была названа ў гонар нямецкага караля Фрыдрыха I Барбаросы, які ў 1155 годзе стаў імператарам Святой Рымскай імперыі. Да меж СССР планавалася сцягнуць практычна ўсе сухапутныя сілы і дзве траціны авіяцыі. Дзякуючы тром масажаваным ударам цягам чатырох-пяці месяцаў вермахт павінен быў выйсці на лінію Архангельск – Волга – Астрахань, захапіўшы такім чынам вялікую частку еўрапейскіх рэгіёнаў Савецкага Саюза. Цягам першых 20 дзён нацысты збіраліся акупаваць усе заходнія рэспублікі СССР, а пасля невялікай паўзы – засяродзіць сілы для кідкаў на Маскву, Данбас, Ленінград. на 22 чэрвеня [2, с. 175].

Дэзынфармацыя і маскаванне. Летам 1940 года Германія разгарнула маштабную выведную чыннасць супраць СССР. Нацысты імкнуліся ацаніць вайсковыя і эканамічныя магчымасці Савецкага Саюза. З гэтай мэтай збіралася самая размаітая інфармацыя. У прыватнасці, Гітлер спрабаваў пралічыць, якая колькасць дывізіі застанеца ў Масквы пасля разгрому войскаў у Беларусі і на Украіне, наколькі баяздольная савецкая вайсковая тэхніка і цівяліка будзе супраціў Чырвонай Арміі і мясцовага насельніцтва. Каб не дапусціць партызанскай вайны, абвер (нямецкая выведка) меў намер раскалоць савецкае грамадства, гуляючы на нацыянальных пачуццях савецкіх народаў. Нягледзячы на панавалыя ў Германіі расавыя забалоны, фюрар неаднаразова заклікаў генералаў цвяроза ацаняць патэнцыял СССР. Усе рыхтавальныя імпрэзы нацысты трымалі ў найстрогім сакрэце і маскавалі. Перакіданне войскаў і тэхнікі, якая не магла ў такіх маштабах праходзіць незаўважнай, апраўдвалася навукамі, ратацыяй, рыхтоўляй да «Марскога льва» і аперацыі «Марыта» (уварванне ў Грэцыю). Нямецкія дыпламаты і выведнікі разгарнулі кампанію па дэзынфармацыі. Маскву пераконвалі ў тым, што Берлін адданы дамове пра ненапад і рыхтуецца нанесці знішчальны ўдар па Вялікабрытаніі. Гітлер нават прапанаваў савецкаму лідару Іосіфу Сталіну падзяліць «ангельскую спадчыну» у Іране і Індыі. У нейкай ступені нацыстам атрымалася збытаць карты савецкай вонкавай выведцы. У склад савецкай рэзідэнтуры ў Еўропе па стане на чэрвень 1941 года ўваходзілі каля тысячы чалавек (каля траціны былі легальнымі агентамі). Усе яны даносілі вельмі

супярэчлівыя звесткі, хоць частка выведнікаў папярэджвала пра які рыхтуецца бліцкрыг у траўні–чэрвені 1941 года [3, с. 98].

**Заклучэнне.** Заняволенне савецкага народа было часткай ідэалагічнай дактрыны Трэцяга рэйха. Захоп СССР разглядаўся Гітлерам як адзін з ключавых этапаў на шляху да дасягнення панавання ў Еўропе і свеце. «Прынцып Drang nach Osten быў абвешчаны ў кнізе Гітлера «Майн Кампф» 1925 года. СССР быў крыніцай прыродных багаццяў і ідэалагічным супернікам. Усё, што Гітлер рабіў да чэрвеня 1941 года, было фактычна рыхтоўляй да бітвы на Усходзе. «План «Барбароса» быў прадуманы да дробязяў, і немцам шмат што атрымалася ў першыя тыдні. Аднак яны меркавалі, што савецкае войска і народ будуць дэмагаваны паразамі, а ўрад спасуе. У гэтым была задума бліцкрыгу, і да зацяжной вайны Германія не рыхтавалася. Нацысты меркавалі, што СССР абваліцца пад напорам вермахта. Немцы прызнавалі ўстойлівасць і адвагу рускага салдата, але былі ўпэўнены ў яго няздольнасці да самаарганізацыі. Таксама лічылася, што савецкія грамадзяне не згуртуюцца вакол дзяржавы і фігуры Сталіна. 76 гадоў назад у сутычцы сышліся два таталітарныя светы: нацыянал-сацыялістычны і камуністычны Савецкі Саюз бараніў каштоўнасці гуманістычнай еўрапейскай цывілізацыі. Нацысты вялі вайну на знішчэнне не гэтак камунізму ці дэмакратыі, як агульналюдскай культуры, усяго таго, што дорага кожнаму нармальнаму чалавеку», – падкрэсліў Мяркоў.

### Літаратура

1. Жылін, П. А. Як фашысцкая Германія рыхтавала напад на Савецкі Саюз / П. А. Жылін. – М., 1966. – 398 с.
2. Анфілаў, В. А. Пачатак Вялікай Айчыннай вайны / В. А. Анфілаў. – М. – 350 с.
3. Марцірасян, А. Б. Трагедыя 22 чэрвеня: бліцкрыг ці здрада? Праўда Сталіна / А. Б. Марцірасян. – М., 2012. – 215 с.

УДК 385.81

### Генацыд беларускага народа

Грышук А. А.

Навуковы кіраўнік Савік С. А.

Беларускі нацыянальны тэхнічны універсітэт

**Уводзіны.** Генацыд беларускага народа застаецца ў цені Халакосту. У Заходняй Еўропе існуе міф пра тое, што палітыка генацыду Трэцяга Рэйха праводзілася толькі ў дачыненні габрэяў, аднак гэта не так, беларусы пацярпелі падчас вайны не ў меншай ступені чым габрэі

**Асноўная частка.** Падчас вайны ў дачыненні беларусаў ужыццяўлялася загадзя спланаваная, мэтная палітыка генацыду. У кастрычніку 1939 г. Гітлер падкрэсліў, што як толькі СССР пацярпіць паразу – будзе ажыццёўлены генацыд славянскага насельніцтва ў такіх колькасцях, што халатнасць здасца толькі эксперыментам.

Пасля гэтага ў Германіі пачалася распрацоўка праграм вызвалення жыццёвай прасторы на Усходзе. Гэтым займаліся цэлыя навуковыя ўстановы і дзяржаўныя органы. У 1940 г. стваральнікі плана «Барбароса» паказвалі на значнае адрозненне вайны супраць СССР ад вайсковых кампаній у Заходняй Еўропе. Яны прадракалі, што гэта будзе вайна паміж расамі на знішчэнне. Так яны загадзя вызвалілі сябе ад адказнасці за злачынствы, дасканалыя імі на занятых тэрыторыях. Беларусь фашысты планавалі засяліць выхадцамі з Германіі. Насельніцтва яны разлічвалі па формуле: два рабы на аднаго немца. Тым нешматлікім жыхарам Беларусі, якіх гітлераўцы планавалі пакінуць у жывых, была прыгатавана роля рабоў, бязмоўнага слухмянага статка.

У чэрвені 1941 г. на беларускую зямлю прыйшлі крываваыя каты, якія не літавалі ні кабет, ні старых, ні дзяцей. Набыткам гісторыкаў стаў дзённік обер-яфрэйтара вермахта Ёганеса Гердэра, які ён вёў у першыя месяцы знаходжання ў Беларусі. «25 жніўня. Мы кідаем гранаты ў жылыя хаты. Дома вельмі хутка гараць. Агонь перакідаецца на іншыя хаты. Прыгожае гледзішча! Людзі плачуць, а мы смяёмся над слязьмі. Мы спалілі такім чынам вузей за вёскі дзесяць. 29 жніўня. У адной вёсцы мы схапілі першых якія трапілі 12 жыхароў і адвялі на могілках. Прымусілі іх капаць сабе прасторную і глыбокую магілу. Славянам няма і не можа быць ніякай літасці. Праклятая гуманнасць нам чужая» [1].

У Беларусі з'явіліся нацысцкія лагеры, гета, турмы. Больш за 260 месяцаў масавага знішчэння людзей, але і гэта лічба, мабыць, далёка не поўная. Было вынішчана больш за 1,4 млн. мірных грамадзянаў, і каля 810 тыс. ваеннапалонных, рабамі сталі больш за 400 тыс. беларусаў. Нацысты карысталіся разнаітымі метадамі генацыду. Беларусы гінулі ў лагерах смерці ад голаду, холаду, здзекаванняў і масавых пакаранняў смерцю. Дзяцей змяшчалі ў адмысловыя лагеры, дзе бралі ў іх кроў для нямецкіх салдатаў. Моладзь вывозілі для працы на прамысловых прадпрыемствах і ў сельскай гаспадарцы Германіі. Дзяўчын гвалтоўна змяшчалі ў салдацкія бардэлі. Шырока практыкаваліся масавыя расстрэлы закладнікаў. Мірнае насельніцтва выганялі скародзіць мінныя поля, з-за чаго тысячы людзей загінулі і атрымалі калецтвы. Вёскі спальваліся разам з жыхарамі, пад падставай пошуку партызан, раёны сталі адлюднымі пустэлямі. Планамернае спусташэнне тэрыторыі з'яўлялася часткай фашысцкай вайскавай стратэгіі. Лік карных аперацый яшчэ больш павялічыўся да канца акупа-



цы. Так, у сакавіку 1944 г. на тэрыторыі Беларусі іх было праведзена 158, у красавіку – 198, а ў траўні – 196 [2, с. 271].

**Заклучэнне.** На захопленай тэрыторыі нацысты адкінулі ўсе міжнародныя праўныя нормы. Злачынства акупантаў па сваёй масавасці і страшнай жорсткасці не ведалі сабе роўных у найноўшай гісторыі Беларусі. Па ацэнках адмыслоўцаў, Беларусь больш, чым якая іншая краіна Еўропы пацярпела ад гэтай вайны.

### **Літаратура**

1. Ліцкевіч, О. Генацыд беларускага народа / О. Ліцкевіч // Беларуская думка [Электронны рэсурс]. – 2009. – Рэжым доступу: [https://beldumka.belta.by/isfiles/000167\\_845710.pdf](https://beldumka.belta.by/isfiles/000167_845710.pdf). – Дата доступу: 10.03.2021.

2. Шыбека, З. В. Нарыс гісторыі Беларусі (1795–2002). / З. В. Шыбека. – Мінск, 2003. – 453 с.

УДК 623.438.3

### **Совершенствование тактики применения танков сирийскими вооруженными силами после 2011 года**

Демчук Д. С.

Научный руководитель Силицкий В. Р.

Учреждение образования

«Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»

В 2011 году волна ближневосточных революций дошла и до Сирии. При переходе власти к исламистам прежнее руководство страны неизбежно было бы уничтожено, поэтому оно решило бороться за власть до конца. Действующему руководству страны нужно было выработать гибкую стратегию по сохранению стабильности в регионе. Поначалу выступления подавлялись силами полицейских, но градус напряженности постоянно возрастал и, в конце концов, к подавлению протестов была привлечена и армия.

В июне танки впервые были применены для подавления восстания в городе Джиср-эн-Шугур, но они использовались лишь как демонстрация силы. Для этих целей тип танка не важен, потому и применялись выработавшие ресурс танки Т-55 и иногда Т-62, а наиболее ценные Т-72 держались в резерве на случай вмешательства в нарастающий конфликт иностранных сил. Протесты набирали обороты и уже в декабре танки были использованы для обстрела зданий, из которых боевики вели огонь. Тогда же были зафиксированы и первые потери танков.

Крупномасштабные боевые действия с применением танков начались летом 2012 года, отличались скорее оборонительной тактикой правительственных войск и большим успехом не увенчались. Т-72 итальянской модернизации, в которой упор был сделан на систему управления огнем, в условиях городских боев не обладали должным уровнем защиты против современных противотанковых средств, применяемых против них. Более подходящим для этих целей казался Т-72М1 с динамической защитой «Контакт 1». Но и они несли потери, так как сирийские военные работали по устаревшей тактике танкового боя еще 80-х годов.

В конце 2012 года правительство сняло ограничение на использование танков и это стало третьим этапом их использования в этом конфликте. Бои приобрели городской характер. Танк в городе очень уязвим и сильно зависим от пехоты. Городские условия не позволяют танку держать безопасную дистанцию для защиты от РПГ, гранат или бутылок с зажигательной смесью. Город создает благоприятные условия для действия противотанковых групп и позволяет им наносить удары с высокой степенью эффективности. Кроме того, потеря танка сильно снижает морально-психологическое давление на поддерживающие его силы. Это связано с тем, что танк является самой защищенной артиллерийской установкой, которая обладает высокой скорострельностью, большим калибром, быстрым и точным наведением на цель. Разнообразие боеприпасов и наличие автомата заряжания позволяет эффективно поражать осколочно-фугасными снарядами живую силу противника, а бронебойными и кумулятивными снарядами пробивать защиту укрепленных огневых точек. Так же танк может использоваться в качестве маневренного командно-наблюдательного пункта, ведь он обладает мощными средствами связи и может оборудоваться дополнительными средствами наблюдения.

В современных условиях сирийские танки Т-72 оказались морально устаревшими, особенно в вопросе защищенности, поэтому сирийским военным приходится принимать меры по их совершенствованию для адаптации к условиям боя. Танкисты демонтируют зенитный пулемет НСВТ, так как стрелок уничтожается огнем снайперов, а в попытках компенсировать его отсутствие место дымовых патронов системы запуска дымовых гранат заряжают патроны набитые стальными шариками. Эти патроны используются в зоне близкого соприкосновения с противником. Прием имеет не высокую эффективность, но все же экономит основной боекомплект танка и не дает возможность вести прицельный огонь из противотанковых средств. Малая емкость боекомплекта так же относится к недостаткам танка Т-72, так как из-за этого им часто приходится выходить из боя для пополнения боезапаса. Экипажи танков стараются улучшить и живучесть своих машин: если отсутствуют элементы динамической за-

щиты, то незащищенные участки временно закрываются мешками с песком. Также используются выносные решетчатые экраны кустарного производства, чаще всего из строительной арматуры.

Все эти недостатки сирийские танкисты по возможности компенсировали совершенствованием тактики боя. Танки используются в тесном взаимодействии с боевыми машинами пехоты (далее – БМП), отрядами пехоты из 25–40 человек, бронированными ремонтно-эвакуационными машинами (далее – БРЭМ), самоходными артиллерийскими установками (далее – САУ). Пехота используется для прикрытия танков, внешнего наблюдения и указания целей для огневого поражения. БРЭМ используются преимущественно в центральных частях городов для быстрой эвакуации поврежденной техники, которая восстанавливается в ремонтных частях за несколько часов или дней, в зависимости от степени повреждения. Это позволяет сокращать потери бронетехники и экономить средства. БМП благодаря большим углам возвышения и скорострельности пушки ведет огонь по верхним этажам зданий. САУ, благодаря широкой номенклатуре боеприпасов, способны выполнять множество задач: разрушать укрепленные здания и опорные пункты, поражать большие группы пехоты кассетными снарядами, ослеплять противника использованием осветительных снарядов.

В заключении стоит отметить, что танк представляет собой мощное и грозное оружие, способное выполнять широкий спектр задач в любом виде боя. Как и любое другое оружие, танк требует грамотного использования, совершенствования технической части и тактики применения. Во взаимодействии с другими средствами танк играет решающую роль на поле боя и максимально эффективно выполняет поставленные задачи.

### **Литература**

1. Боевой устав по подготовке и ведению общевойскового боя. Взвод, отделение, танк : приказ главнокомандующего Сухопутными войсками Российской армии, 24 февр. 2005 г., № 19.

**История формирования сводной роты почётного караула  
в Вооружённых Силах Республики Беларусь**

Жолнерчик П. А.

Научный руководитель Кот О. М.

Учреждение образования

«Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»

Военнослужащих уникального воинского подразделения иногда ещё называют белорусскими гренадерами, наверняка желая подчеркнуть их особую статью и силу, чёткость и красоту движений, горделивую осанку. Солдаты и офицеры роты почётного караула вполне заслужили такое прозвание, ведь истоки таких формирований, там, в глубине истории многих поколений воинов-славян.

Непривычные для славянского слуха слово «grenадеры» пришло на древнюю Русь от европейцев. Слово «grenадер» – в переводе с французского языка означает – «граната», и первоначально гренадерами в странах Европы называли солдат-гранатомётчиков. Гранаты тех лет были чугунными и весьма тяжёлыми, и чтобы метнуть их на нужное расстояние, требовалась недюжинная сила и ловкость. Гренадерам необходимо было носить при себе по несколько гранат. Они должны были уметь скрытно подойти к врагу на близкое расстояние – достаточное для меткого броска, что было очень опасно. Поэтому гренадерами изначально становились только рослые солдаты, отличавшиеся мощным телосложением, храбростью и дисциплинированностью. В XVII веке практически во всех европейских армиях были образованы элитные части пехоты, а в некоторых из них – и кавалерии, которые стали называть гренадерскими. Гренадеры были вооружены ручными гранатами и огнестрельным оружием. Эти части предназначались для ведения боевых действий во главе штурмовых колонн и на флангах сражающихся войск. Со временем гренадерские части превратились в отборный по своему составу род войск пехоты, которому доверяли самые ответственные боевые задачи.

На территории Российской Империи гренадеры появились при царе Петре Великом. В каждом пехотном полку была сформирована гренадерская рота. Петр I ввёл в войсках само понятие церемониал и в частности повелел: «По прибытии и отбытии церемониал отправлять. Посему при въезде играют на гобоях и бьют в барабаны марш, рядовые на караул при барабанном бое честь отдать имеют, прапорщики уклоняют распущенные знамёнами до земли и снимают потом шляпы» [1].

Так же при Петре Великом произошло и законодательное закрепление ритуала почётного караула. Оно было записано в Уставе Воинском 1716-го года. Почётный караул должен был состоять только из наиболее рослых и представительных воинов, для которых шили специальную нарядную форму, а также выдавали серебряные трубы.

Позже, наименования гренадерские получили не только роты, но и более крупные соединения: полки, бригады, дивизии и даже корпус. В перечне гренадерских полков нашлось и белорусское название – Несвижский. Несвижский полк был сформирован 29 июня 1796 года из 2-го батальона финляндского егерского корпуса. За свою историю полк неоднократно менял название. 19 марта 1857 года в наименовании полка впервые появилось слово «Несвижский», а 25 марта 1864 родилось его окончательное название – 4-ый гренадерский Несвижский генерала-фельдмаршала князя Баркляя-де-Толли полк. Но уже 12 марта 1918 – приказом № 41 по Гренадерскому корпусу все части корпуса были расформированы [2].

К слову, нашёлся ещё один интересный исторический факт. Историками были обнаружены служебные записки Симеона Кураша – капитана швадрона драгунского полка (конный гренадер). Позже выяснилось, родом он из Смоленщины и воевал он там же [3]. Возможно он предок известного белорусского гренадера Николая Кураша, которому в своё время довелось командовать сводной ротой почётного караула Военной комендатуры Вооружённых Сил Республики Беларусь.

Современная история белорусских гренадеров также, как и у их славных предков достаточно насыщена. К счастью, в ней нет места войнам, но служба их не менее сложна и ответственна. После объявления суверенитета Республики Беларусь, были сформированы Вооружённые Силы государства, которые сохранили все лучшие традиции предыдущих поколений воинов. В числе таких традиций и неукоснительное соблюдение воинских ритуалов, которые складывались на Руси веками и способствовали поддержанию высочайшего боевого духа, которым так славились испокон веков защитники земель славянских. Задумки белорусских военачальников о создании собственного подразделения, которое умело бы на профессиональном уровне отправлять все воинские ритуалы, позже вылились в официальное решение: 17 февраля 1995 года Министром обороны Республики Беларусь был подписан приказ «О формировании роты почётного караула Главной военной комендатуры Вооружённых Сил Республики Беларусь». Первым её командиром был Константин Чернецкий. Затем Указом Президента Республики Беларусь от 26 августа 2004 г. №407 «О создании сводной роты почетного караула» была сформирована сводная рота почетного караула, состоящая из штатных подразделений почетного караула Вооружённых Сил численностью 119 военнослужащих, пограничных войск –

40 военнослужащих и внутренних войск Министерства внутренних дел – 40 военнослужащих, в пределах установленной численности указанных воинских формирований.

Ранее задачи нынешней РПК возлагались на курсантов двух минских военных училищ – высшего инженерного зенитного ракетного и высшего командного (на их базе позднее была создана Военная академия).

Каким должен быть нынешний белорусский гренадёр ответил бывший военный комендант Военной комендатуры Вооружённых Сил Республики Беларусь Анатолий Грицев: «Человек с высочайшей ответственностью, по той простой причине, что ни один из военнослужащих не имеет право на ошибку, ни кто не имеет право там споткнуться, где-то не расслышать или не чётко выполнить команду командира подразделения, потому что по сводной роте почётного караула главы государств, которые прибывают в нашу страну, судят и о всех Вооружённых силах и о всё нашем силовом блоке. Первое впечатление оно всегда решающее, оно уже где-то на подсознательном уровне создаёт впечатление о стране».

С тех пор ни один военный парад не проходит без плац-парада, а слава о нём давно уже перешагнула за пределы страны. Более того, специалисты обнаружили, что многие элементы белорусских гренадеров позаимствовали коллеги в других странах. Плац-парады настолько полюбились всем, что наверное в немалой степени благодаря им тоже родилось решение создать собственные подразделения почётного караула и в других воинских формированиях.

Школа белорусской роты почётного караула как раз и славится тем, что здесь умеют в кратчайшие сроки превратить обыкновенного парня в настоящего гренадера, способного не только участвовать в торжественных и красивых церемониях, но и исполнять все воинские обязанности.

Такие церемониалы приняты во многих государствах мира. Когда в страну приезжают главы государств или правительств, все официальные мероприятия с их участием проходят в торжественной обстановке и как правило с участием военнослужащих роты почётного караула.

Подводя итог вышесказанному, хотелось бы отметить высокий уровень проведения торжественных мероприятий сводной роты почётного караула Вооружённых Сил Республики Беларусь, чему свидетельствуют неоднократные приглашения данного подразделения для выступления на международной арене. Так, с 2010 года по настоящее время сводная рота почётного караула посетила следующие государства: Республика Венесуэла, Республика Польша, неоднократно Российская Федерация, Республика Франция, Катар, Объединённые Арабские Эмираты, Китайская Народная Республика. Таким образом можно сделать вывод, что сводная рота почёт-

ного караула является своеобразной «визитной карточкой» Республики Беларусь.

### **Литература**

1. Соловьёв, Н. И. Исторические очерки устройства русских регулярных войск в XVII века / Н. И. Соловьёв. – Санкт-Петербург, 1900. – 168 с.
2. Юрасов, А. И. Краткая история 4-го гренадерского Несвижского генерал-фельдмаршала князя Барклая де Толли полка / А. И. Юрасов. – М., 1907. – 30 с.
3. Записки служебные (дневник) Симеона Кураша, капитана шwadрона драгунского Рославского полка // Смоленская шляхта. т. 1. (Историческая библиотека Б.Г. Федорова. т. 9). –М. : Аграф. – 2006.

УДК 628.18

### **Совершенствование системы связи в подразделениях при выполнении боевых задач**

Зайко С. Ю.

Научный руководитель Степанов А. С.

Учреждение образования «Военная академия Республики Беларусь»

Реализация вооруженного нейтралитета предполагает иметь в Вооруженных Силах Республики Беларусь механизированные подразделения, обладающие высокой мобильностью и автономностью действий. Боевые действия подразделений в современном бою будут характеризоваться высокой динамичностью, частыми и резкими изменениями обстановки, выполнением внезапно возникших задач. Из двух противоборствующих сторон одержит победу та, которая быстрее и точнее будет наносить удары по противнику, более эффективно применять в бою боевую технику и вооружение.

Новые факторы ведения боевых действий предъявляют более жесткие требования к управлению подразделениями, боевыми средствами и оружием. Качество управления, наряду с количеством и эффективностью средств вооруженной борьбы, стало одним из определяющих факторов в достижения победы в бою.

Задачи связи определяются предназначением системы управления, решаемыми войсками задачами, а также условиями организации и ведения боевых действий.

Система связи должна создаваться и функционировать в соответствии с основными принципами организации связи. В то же время построение системы связи должно осуществляться с соблюдением ряда системных

организационных принципов, обусловленных признаками сложных систем.

В настоящее время важнейшим и основным средством управления, на которое ложится основная тяжесть ведения боевых высококомобильных действий в непосредственном соприкосновении с противником, является радиосвязь. Основным преимуществом радиосвязи является ее мобильность, способность передавать информацию различного характера в движении, не ограничивая свободу действий платформы (автомобиля, боевой машины, вертолета и т.д.), на которой установлена радиостанция. Наиболее существенными недостатками радиосвязи, вытекающими из физической среды распространения радиоволн и самого принципа радиосвязи, являются возможность обнаружения и пеленгования работающей радиостанции и его подавления средствами РЭБ, относительно высокий уровень ошибок (при использовании цифровой связи), ограниченность полосы пропускания, возникновение взаимных помех из-за высокой плотности радиостанций, работающих в одном диапазоне. Если говорить о портативных и ранцевых радиостанциях, то, как бы не уменьшались их масса и габариты, они все равно остаются относительно тяжелыми для военнослужащих, действующих в пешем порядке, а время их автономной работы от собственных элементов питания слишком мало.

Таким образом, объективно назрела необходимость качественной трансформации существующей системы связи подразделений на основе выработки новых принципов ее организации, оснащения войск связи современными комплексами и средствами связи в целях обеспечения соответствия оперативно-технических характеристик системы связи тактического звена управления (далее – ТЗУ) современным требованиям.

Исходя из условий функционирования системы связи ТЗУ и стоящих перед ней задач, можно сформулировать в самом общем виде наиболее существенные требования к составу элементов системы связи подразделений.

Пункты управления (далее – ПУ) подразделений размещаются на местности в соответствии с оперативно-тактическими требованиями и указаниями вышестоящих органов управления. Для обеспечения нормального функционирования ПУ необходимо иметь минимум подвижных средств связи, обеспечивающих:

- привязку узла связи КНП не менее чем к двум РУЭС с целью повышения устойчивости функционирования системы связи;
- автоматическую коммутацию телефонных каналов и каналов передачи данных для выполнения требования по своевременности связи и приближения ее к реальному времени;



автоматическое засекречивание передаваемых сообщений всех видов с целью реализации требований по безопасности связи; внутреннюю радиосвязь на ПУ.

Для обеспечения прямых командных связей необходимо иметь радиостанции КВ и УКВ диапазона малой и средней мощности, в которых реализован режим псевдослучайной перестройки рабочей частоты (далее – ППРЧ).

Для резервирования линий привязки необходимо иметь в составе цифровые радиорелейные средства.

В состав КШМ должностных лиц ПУ целесообразно включить: радиостанцию внутренней связи;

КВ и УКВ радиостанции прямой командной связи с двойными комплектами приемников для обеспечения возможности работы в двух радиосетях.

Кроме связи подвижных абонентов с абонентами базовой сети сеть радиодоступа (далее – СРД) и сама СРД должна обеспечивать функцию ретранслятора при связи между подвижными абонентами.

Для повышения устойчивости ССОП должен быть предусмотрен автономный режим функционирования СРД при разрушении части линий базовой сети связи, при котором ограниченное число каналов могло бы передаваться не через линии базовой сети, а непосредственно между СРД. Для этого все СРД должны работать в синхронном режиме.

В связи с тем, что СРД устанавливаются на местности с учетом необходимости покрытия требуемой территории, то есть, как правило, на господствующих высотах и работают в режиме постоянного излучения, они подвержены воздействию средств РЭБ противника. Следовательно, на СРД должны предусматриваться специальные меры помехозащиты (например, ППРЧ).

Таким образом, построение перспективной системы связи должно базироваться на двух принципах: прямые связи между УС КНП и абонентский радиодоступ мобильных абонентов. В дальнейшем единая эшелонированная информационная сеть радиопроводной связи, как результат слияния сетей радиосвязи с подвижными объектами со стационарными радио- и проводными телефонными сетями, будет представлять новый облик системы связи подразделений.

Совершенствованием системы связи подразделений как части инфраструктуры системы управления является переход к новой, более совершенной форме ее построения и развития на основе применения современных телекоммуникационных технологий путем поэтапного внедрения перспективных (цифровых) средств передачи и коммутации.

## Литература

1. Боевой устав Сухопутных войск. Часть II (батальон, рота) : приказ командующего Сухопутными войсками Вооруженных Сил Республики Беларусь, 29 нояб. 2010 г., № 233.

2. Руководство по эксплуатации узлов связи Вооруженных Сил : приказ начальника Генерального штаба Вооруженных Сил – первого заместителя Министра обороны Республики Беларусь, 1 марта 2013 г., № 77.

3. Организация связи. Ч. 1: Организация связи в воинских частях и подразделениях : учебник / Ю. А. Семашко [и др.]. – Минск : ВА РБ, 2012. – 290 с.

4. Узлы связи и их боевое применение : пособие / С. А. Манько [и др.]. – Минск : ВА РБ, 2012. – 277 с.

5. Теоретические основы военной связи. Цифровые линии и каналы связи: пособие / В.Г. Мельник [и др.]. – Минск : ВА РБ, 2014. – 106, [2] с.

УДК 385.81

### Операция «Багратион»: неизвестные страницы

Ильин И. А., Пискун В. Ю.

Научный руководитель Савик С. А.

Белорусский национальный технический университет

Уже 75 лет наша страна живёт под мирным небом над головой, проводя миролюбивую внешнюю и внутреннюю политику. Виной такому трепетному отношению к миру является тот факт, что по территории нашей страны своим опустошающим катком прошли две Мировые войны человечества. Они оставили неизгладимые следы, рубцы как на самой земле, так на экономике нашего государства, так и на самосознании населения. Каждый день бойцы сапёрных спецподразделений выезжают на вполне боевые задание в мирное время, разминируя артефакты войны. Каждый раз, сталкиваясь с жизненными трудностями, старшее поколение говорит младшему: «В войну было хуже, но мы справились!».

Научность и важность работы заключается в малой освещённости и отсутствии научных трудов по данной тематике. С помощью государственных средств в 2014 г. был заново построен белорусский государственный музей истории Великой Отечественной войны в Минске, в котором с 30 сентября 1944 г. собиралась коллекция экспонатов и документов той поры. Его залы рассказывают посетителю о тяготах войны, испытаниях советского народа и о его великой Победе. И тем неприятней становится тот факт, что в таком культовом для белорусов месте не отражена в полной мере информация, касающаяся соединений, подразделений и ге-

роев, наравне с прославленными участниками операции «Багратион» принимавших участие в освобождении нашей Родины – Республики Беларусь.

В анналах военной истории существует понятие «10 сталинских ударов», которым называют цепь крупнейших наступательных стратегических операций в Великой Отечественной войне (далее – ВОВ), которые были проведены в 1944 г. Красной Армией. Одним из этих ударов является Белорусская стратегическая наступательная операция «Багратион», которая по планам и выполненным задачам является одной из крупнейших военных операций за всю историю человечества. Её результатами явилось, согласно официальной историографии, «разгром группы армий «Центр» и полное изгнание фашистских захватчиков с территории Белорусской ССР». И это неопровержимый факт. Однако, благодаря кропотливой работе по упорядочению архивных данных российских военных историков и при поддержке Министерства Обороны Российской Федерации, начиная с 2009 г., был рассекречен целый ряд документов времён ВОВ, который включает в себя: журналы боевых действий воинских частей и соединений, боевые документы, карты, наградные листы и многое другое.

И теперь, когда нам доступны данные, которыми в военное время владел лишь ограниченный круг лиц, можно отчётливо увидеть, что разграничительная линия наступления 1-го и 2-го Прибалтийских фронтов проходит по линии: оз. Нещедро (Россонский район, Витебская область) – Полоцк – р. Западная Двина. А что же севернее этой разграничительной линии? А севернее этого условного тактического знака проходила Режицко-Двинская фронтовая наступательная операция.

2 июля 1944 г. Ставка Верховного Главнокомандования утвердила разработанный командованием фронта план Режицко-Двинской наступательной операции. Суть замысла операции не была изменена Ставкой, но дивинута влево. 2-му Прибалтийскому фронту передочилась правифланговая 4-я ударная армия 1-го Прибалтийского фронта (командующий армией генерал-лейтенант П. Ф. Мальшев) в составе 100-го стрелкового корпуса (21-й гвардейской, 28 и 200-й стрелковых дивизий), 83-го стрелкового корпуса (119, 332 и 360-й стрелковых дивизий), 14-го стрелкового корпуса (239, 311 и 370-й стрелковых дивизий, 16-я литовской стрелковой дивизии, 155-го укрепленного района, нескольких артиллерийских и минометных полков, одного танкового батальона). Разграничительная линия с 1-м Прибалтийским фронтом проходила теперь по р. Западная Двина. Одновременно 1-я ударная армия из состава 2-го Прибалтийского фронта передавалась в 3-й Прибалтийский фронт (командующий генерал И. И. Масленников) [1, с. 240].

По воспоминаниям командующего 2-м Прибалтийским фронтом Ерёмко А.И.: «С целью наращивания общего удара и стремительного продвижения в глубину обороны противника, предстояло ввести в прорыв заблаговременно выделенные и подготовленные подвижные группы корпусов и армий. Вводом резерва фронта – 5-го танкового корпуса в полосу 4-й ударной армии – развить успех наступления на двинском направлении...» [2, с. 21].

Во многом благодаря именно разведке было обеспечено успешное начало наступления. В последние предшествующие наступлению дни советская разведка вскрыла начало отвода противником своих частей с передовой на тыловой оборонительный рубеж. В связи этим командующий фронтом решил начать операцию раньше установленного срока и не утром, как это было обычно в ходе Великой Отечественной войны, а вечером 10 июля. Решение было весьма рискованным (особенно в плане ответственности командующего в случае неудачи), тем более, что командующий фронтом принял и осуществил его самостоятельно, без согласования с Верховным Главнокомандующим И. В. Сталиным и Генеральным штабом. Он обосновывал своё решение тем, что нельзя упускать возможность изначально нанести противнику значительные потери, хотя и осознавал, что изменение плана операции может внести сумятицу в боевые порядки армий, дезорганизацию работы тыла.

Подводя итоги наступательным действиям войск фронта с 10 по 19 июля 1944 г., можно сказать, что, перейдя в общее наступление, они прорвали главный оборонительный рубеж противника «Пантера» и преодолели тактическую глубину обороны. После ожесточенных боев войска прорвали и следующий заблаговременно подготовленный оборонительный рубеж «Рейер» по линии: Опочка – Себеж – Освея, – имеющий железобетонные сооружения и многочисленные инженерно-минные заграждения; развивая дальнейшее наступление, преодолели промежуточный оборонительный рубеж, называемый «Блау», проходящий по р. Синяя, Шкяуне и далее по границе Латвийской ССР до р. Западная Двина, и вышли к новому рубежу, который именовался «Грюн» («Зеленый») и был оборудован по западному берегу р. Лжа, Лудза, Рунданы, Дагда, Краслава. Менее чем за десять дней войска фронта продвинулись от 90 до 110 км, преодолели три мощных оборонительных рубежа, простиравшихся по всему фронту наступления, не считая ряда других, менее значительных рубежей и большого количества различных узлов сопротивления и опорных пунктов и северные районы Белорусской ССР.

Таким образом, в освобождении Беларуси, помимо частей и соединений 1, 2, 3 Белорусских и 1-го Прибалтийского фронтов, принимали участие и соединения 2-го Прибалтийского фронта. С освобождением таких

городов Беларуси как Клястицы, Дрисса (сегодня – Верхнедвинск), Бигосово, Барковичи, Освея и других населенных пунктов на севере нашей страны от гитлеровских захватчиков была полностью очищена территория Витебской области – древней белорусской земли.

### **Литература**

1. Еременко, А. И. Годы возмездия. 1943–1945. – 2-е изд. – М.: Финансы и статистика, 1985. – 424 с., ил. – (Военные мемуары).
2. Журнал боевых действий 2-го Прибалтийского фронта за июль 1944. ЦАМО. Фонд: 239. Описание: 2224. Дело: 818, Лист начала документа в деле: 1.

УДК 355

### **Работа командиров при осуществлении технической подготовки**

Казаков А. А.

Научный руководитель Авеков М. А.

Учреждение образования

«Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»

При организации и проведении технической подготовки командир (начальник штаба) дивизиона обязан: определить сроки, порядок и место проведения технической подготовки; поставить задачи подразделениям по технической подготовке и провести контрольные осмотры орудий и приборов; принять меры к устранению неисправностей, которые могут быть устранены силами и средствами дивизиона; проверить правильность ведения формуляров и учета индивидуальных поправок.

Техническая подготовка в дивизионе (батарее) осуществляется силами подразделений с участием службы артиллерийского вооружения.

При постановке задач по технической подготовке командир (начальник штаба) дивизиона указывает: сроки и место проведения работ по подготовке орудий, командирских машин, приборов и боеприпасов; задачи и порядок работы артиллерийской техники дивизиона; время и порядок оказания помощи подразделениям, силами и средствами службы артиллерийского вооружения части; порядок определения индивидуальных поправок орудий и приборов; время и место проведения технической подготовки орудий, командирских машин, приборов и боеприпасов.

Командир батареи на основании задачи, поставленной командиром дивизиона, обязан организовать подготовку орудий, командирских машин, приборов и боеприпасов к стрельбе, периодически лично проверять техническое состояние орудий, проверять правильность записей в формулярах

и правильность определения индивидуальных поправок орудий и приборов.

В соответствии с указаниями командира батареи по технической подготовке, старший офицер батареи (командир взвода) ставит задачи подчиненным и руководит их работой по подготовке орудий, командирской машины, приборов и боеприпасов, проверяет их техническое состояние, проверяет и регулирует прицельные приспособления, своевременно делает записи в формулярах, доводит до командиров орудий (отделений) индивидуальные поправки орудий (приборов) и контролирует правильность их установки.

Выявленные в ходе технического обслуживания неисправности устраняются, как на непосредственном месте или в ближайшем укрытии силами расчетов, водителей (механиков-водителей) и подразделениями технического обслуживания дивизиона. Причем в первую очередь ремонтируются вооружение и техника, требующие наименьшего объема работ.

Поврежденные и неисправные вооружение и техника с большим объемом работ эвакуируются в ремонтное подразделение части при невозможности отремонтировать их в батарее (дивизионе).

Под эвакуацией вооружения и техники понимаются вывод поврежденного вооружения из-под огня противника в ближайшие укрытия, из районов ядерных ударов и химического заражения, вытаскивание засыпанных или затонувших вооружения и техники, а также буксировка и транспортирование поврежденного и неисправного вооружения к местам ремонта или станциям, (пристаням, портам) погрузки.

Эвакуация машин и вооружения осуществляется эвакуационными средствами, оснащенными необходимым оборудованием.. В зависимости от вида вооружения и техники, характера повреждения, наличия эвакуационных средств и условий обстановки эвакуация может проводиться последовательно от низшего звена к высшему или непосредственно в соответствующие ремонтные органы. В дивизионе (батарее) эвакуация осуществляется транспортом дивизиона (батареи) или средствами старшего командира.

### **Литература**

1. Техническое обеспечение подразделений артиллерии [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/2361708/> – Дата доступа: 21.04.2021.

## Способы и средства борьбы с БПЛА

Клюшкин В. В., Козинская Е. В., Сурин А. А.

Учреждение образования «Военная академия Республики Беларусь»

Для современной войны характерен охват четырехмерного пространства, что заметно отличает ее от традиционного понимания поля боя. Хотя первоначально такая концепция воспринималась неоднозначно, сама идея «боевого пространства» возникла вследствие крупных изменений в обстановке, вследствие которых традиционная модель устарела. В настоящее время ход вооруженной борьбы на суше и на море сильно зависит от применения средств воздушного нападения и радиоэлектронных систем.

В рамках новой модели боевых действий, соответствующей информационному веку, важная роль отведена использованию беспилотных аппаратов, применяемых для решения широкого круга задач – разведка, передача сведений на наземный пункт в реальном времени, боевые атаки, наведение авиации на наземные цели, корректировка огня ракетных войск, отвод внимания противника через создание ложных целей, ретрансляция связи и др.

Безусловно, беспилотные аппараты могут нести на борту авиационное вооружение и обеспечивать воздушную поддержку войск там, где нет более крупных самолетов и вертолетов. Хотя номенклатура вооружения БПЛА невелика, нанесение точных ударов с использованием управляемых авиабомб и ракет по окопавшемуся противнику может сократить потери своих войск или сохранить темп наступления в период, пока другие средства – например, боевые бронированные машины – подтягиваются для оказания прямой поддержки.

Боевые действия, которые велись в Нагорном Карабахе, значительно отличаются от вооруженных столкновений, которые происходили здесь ранее. Главное отличие – массированное использование ударных беспилотных летательных аппаратов. Этот тип предназначен для поражения целей с помощью бортовых авиационных средств поражения, а также для разведки с использованием специальной аппаратуры. Системы ПВО не всегда могли обнаружить и уничтожить эти летательные аппараты, что стало одной из главных проблем в этом военном конфликте. Вероятность обнаружения противником беспилотных аппаратов и иных воздушных целей зависит от различных демаскирующих признаков. Для БПЛА выделяют визуальные, тепловые, акустические и электромагнитные, включая значение эффективной отражающей поверхности. По многим из этих характеристик беспилотники превосходят пилотируемую авиацию, что дела-

ет их порой неуловимыми. По всему миру активно разрабатываются системы, которые смогли бы эффективно их отслеживать и уничтожать, особенно малые БПЛА.

Для эффективной борьбы с беспилотными летательными аппаратами необходимо надежное их обнаружение. Современные легкие беспилотники имеют сигнатуры небольшой величины: МБЛА делают из композитных материалов и пластика со специальной окраской и с особой комбинацией слоев, их небольшие бензиновые и тем более электрические двигатели мало излучают тепла и работают почти бесшумно. Поэтому, для эффективного выполнения задачи необходимо одновременное использование нескольких способов обнаружения.

Новые комплексы от концерна «Автоматика» учитывают функцию перестройки частоты современной беспилотной техники и умеют противодействовать ей. В их составе имеются системы анализа радиоканалов, способные находить новые рабочие частоты техники противника. После этого источник скользящих помех перестраивается и подавляет обнаруженный канал. Если беспилотный комплекс противника пытается вновь поменять частоты, средство радиоэлектронной борьбы опять находит их и заглушает полезный сигнал помехами.

Существуют такие БПЛА, которым заранее программируется маршрут и боевая задача, они являются автономными. Для борьбы с ними недостаточно одних лишь средств РЭБ. Как правило БПЛА с такими возможностями имеют большие размеры, следовательно, для обнаружения необходимо применять РЛС, а для поражения ЗРК «Панцирь-С1» и ЗРК «Бук-М2Э»

Для защиты от атак БПЛА малых групп военных, небольших блокпостов целесообразно применение переносных средств ПЭП и РЭБ таких как «Пищаль», REX-1 и др. Эти устройства массой около 3 кг построены на основе легкой ложи винтовочного типа и имеют соответствующие средства управления. Вместо элементов стрелкового оружия на ложе закрепляется необходимая электроника. Впереди, на месте ствола, находится крупный блок с несколькими передающими антеннами.

Однако эти средства борьбы не являются универсальными для всех типов БПЛА и нуждаются в серьезных доработках.

Такая модель боевых действий в перспективе может полностью изменить картину сухопутного боя в войнах будущего.

### **Литература**

1. Статья: Война дронов в Карабахе: как беспилотники изменили конфликт между Азербайджаном и Арменией, Павел Аксенов 6 октября 2020, BBC NEWS РУССКАЯ СЛУЖБА;



2. <https://zen.yandex.ru/media/id/5e9334aef49321656d3ec3f0/bespilotniki-azerbaidjana-podrobnyi-razbor-dlia-chitatelei-chast-1-5f968a8c1772f52b50523f6d;>
3. Методы обнаружения малоразмерных БПЛА на основе анализа электромагнитного спектра. Е. Д. Филин, Р. В. Киричек. Информационные технологии и телекоммуникации. 2018;
4. Статья: Что могут системы РЭБ: от фактов до преувеличения возможностей. Илья Полонский, 18.02.2020, военное обозрение;
5. Статья: «Сапсан», «Таран» и «Пищаль» против беспилотников 23 апреля 2018 военное обозрение;
6. <https://topcor.ru/17438-nash-otvet-jerdoganu-kakie-rossijskie-sistemy-stavjat-krest-na-gospodstve-bpla.html>
7. Догерти М.: Дроны. Первый иллюстрированный путеводитель по БПЛА, Гранд мастер, 2019, 224 с.

УДК 355.4

### **Медицинское обеспечение подразделений артиллерии**

Ковалевский П. С.

Научный руководитель Игнатович А. В.

Учреждение образования

«Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»

К санитарным потерям относят военнослужащих, по состоянию здоровья утративших боеспособность (трудопособность) не менее чем на одни сутки и поступившие на этапы медицинской эвакуации

В зависимости от причин, вызвавших утрату боеспособности (работоспособности) личного состава, санитарные потери условно подразделяются на боевые и небоевые. К боевым санитарным потерям относят лиц, пострадавших в результате прямого или косвенного воздействия боевых средств противника или от воздействия некоторых неблагоприятных факторов внешней среды, связанных с военной обстановкой (низкая или высокая температура и т. п.). В группу небоевых санитарных потерь входят главным образом больные и лица, получившие небоевую травму (механическую, термическую и др.).

На размеры санитарных потерь влияют: характер боевых действий и задачи подразделений; соотношение сил и средств сторон; свойства применяемых видов оружия; морально-боевые качества личного состава; своевременность и эффективность использования средств защиты от поражающего действия оружия; характер и степень инженерного оборудова-

ния местности и другие элементы обстановки. Поэтому размеры санитарных потерь в различных условиях будут далеко не одинаковы.

Применение противником ядерного оружия может вызвать моментальные массовые санитарные потери и обширные зоны заражения местности продуктами ядерного взрыва. В результате воздействия ударной волны появятся механические травмы (контузии, ранения, вывихи и т. п.). Световое излучение ядерного взрыва вызовет термические ожоги кожи и органов зрения, а ионизирующее излучение вызовет лучевую болезнь. Химическое оружие, применяемое противником в виде отравляющих веществ, также может вызвать значительные санитарные потери. Не меньшими, чем прежде, будут потери и от огнестрельного оружия, поражающие свойства которого в последние годы заметно возросли.

При ведении боевых действий с применением противником средств массового поражения существенно изменится характер санитарных потерь, возрастет разнообразие и тяжесть боевых поражений. Эти поражения будут чаще комбинированными: травма плюс ожог, ожог плюс острая лучевая болезнь и т. д.

Эвакуация раненых и больных из батарей и из очага массового поражения на медицинский пункт части осуществляется, как правило, ее транспортом. В первую очередь эвакуации подлежат тяжелораненые и тяжелобольные. Когда невозможно обеспечить эвакуацию только санитарным транспортом, для этого по распоряжению командира (начальника штаба) дивизиона выделяется транспорт общего назначения, а при необходимости – и боевые машины. Полковой транспорт общего назначения используется для эвакуации раненых и больных по указанию заместителя командира части по тылу. Из очагов массового поражения эвакуация раненых и больных: на ближайшие медицинские пункты может производиться также транспортом сводных отрядов по ликвидации последствий применения противником оружия массового поражения. Во всех случаях транспорт общего назначения используется преимущественно для эвакуации легкораненых и легкобольных. Он должен быть приспособлен к установке носилок и тентов. При эвакуации раненых и больных вместе с ними отправляются их личное оружие и противогазы. Инфекционные больные эвакуируются отдельно от остальных раненых и больных.

### Литература

1. Санитарные потери войск [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/2361708/> – Дата доступа: 16.04.2021.

**Компьютерный терроризм – новая форма терроризма XXI века.  
Стратегии противодействия кибертерроризму**

Кондратюк Е.С.

Научный руководитель Блажко Д.В.

Белорусский национальный технический университет

**Введение.** В последнем десятилетии интенсивный технический прогресс и популяризация современных информационных технологий существенно повысили зависимость общества от информационных систем, надежность и функционирование информационных систем, инфраструктур, достоверность информации в открытых источниках и их защищенность. Появилась возможность использовать новые технологии в преступных и антисоциальных целях – это является главной антисоциальной проблемой современности. Сбои работы информационных систем отрицательно влияют на политические, экономические и общественные процессы, тем самым сея хаос в регионах, областях и даже в государствах. Сегодня террористические организации, используя спектр новых технологий, создают совершенно новые формы терроризма. Одной из таких форм является кибертерроризм (информационный терроризм).

**Основная часть.** Кибертерроризм (от англ. cyber – эпоха компьютеров) – преднамеренное совершение действий, нарушающих функционирование компьютеров и/или телекоммуникационных сетей, либо угроза совершения таких действий, с намерением причинить вред или совершённая по социальным, идеологическим, религиозным или политическим мотивам; а также угроза личного характера, совершённая по тем же мотивам [1]. Данный термин был введен середине 1980-х годов сотрудниками американского института и разведки (ИБР). По их предположениям активное развитие данное явление получит в первых десятилетиях XXI века. Явление кибертерроризм тесно связано с понятием киберпреступность.

Киберпреступность (информационный криминал) – действие лиц или группы лиц, направленные на взлом, хищение или разрушение информационных систем в корыстных или хулиганских целях. Главным отличием кибертерроризма от информационного криминала является то, что киберпреступление, как правило, разовый акт, направленный против конкретного объекта киберпространства [2].

По мнению российского специалиста Е. Роговского, выделяется два вида кибертерроризма:

первый вид – это совершение террористических актов с помощью компьютеров и компьютерных сетей. Данное определение подразумевает со-

бой объединение «киберпространства» и «терроризма». И представляет собой умышленную атаку на объект киберпространства. К данному определению относятся правонарушения с использованием сети Интернет;

второй вид подразумевает собой непосредственное использование информационных пространств в следующих целях: повышение способностей террористических организаций, сбор информации для планирования террористических актов, агитационно-психологическое и информационно-психологическое воздействие на население и другая организационная деятельность.

Эффект кибертерроризма сравним с применением оружия массового поражения. Терроризм новой эпохи способен нарушать функционирование мировых экономических центров, деструктировать информационный обмен всего мирового общества.

По оценкам американских специалистов группа из десяти хакеров с сотней тысячь долларов способна затормозить поток информации на несколько недель. Двадцать хакеров с двумя сотнями тысяч долларов способны создать сбой в киберпространстве страны. Организация кибертеррористов с миллионом долларов способны полностью разрушить информационную систему таких государств как США, Россия, Канада, Китай и т.д.

Такие прогнозы вынудили американское правительство выделить значительные средства, около 25,2 млрд. долларов, на реализацию концепции «Отражение атак в информационной сфере» до 2016 года. До этого затраты на охрану киберпространства США выделяло около 18 млрд. долларов.

В 2010 году впервые было обнаружено первое в мире кибероружие – Stuxnet. Stuxnet – это первый в мире компьютерный червь, перехватывающий и модифицирующий информационный поток компьютеров под управлением операционных систем Windows [3]. Вирус был обнаружен 17 июня 2010 года белорусским экспертом «ВирусБлокАда» Сергеем Уласенем. Вирус был замечен как в компьютерах рядовых пользователей, так и промышленных системах. По неподтверждённой информации вирус является детищем американских и израильских специалистов и имеет сугубо политический аспект. Основной целью программы было приостановить иранскую ядерную программу на несколько лет. Вирус нарушил работу около 1 000 центрифуг, предназначенных для обогащения ядерного топлива. Правительству удалось избавиться от вируса после уничтожения более 1 000 устройств.

Эффективно противодействовать киберпреступности можно только объединив усилия. Поэтому в 2018 году был проведен Первый Международный конгресс по кибербезопасности, который состоялся в Москве

5–6 июня. В нем приняли участие представители 681 организаций из более чем 50 стран [2].

Ввиду опасности кибертерроризма мировое сообщество разработало ряд направлений противодействия кибертерроризму. К ним относятся:

1) развитие и укрепление сотрудничества между государствами и их специальными организациями в сфере обеспечения информационной безопасности (Интерпол, Организация экономического сотрудничества и развития, SWIFT (Сообщество всемирных межбанковских финансовых каналов связи), ICANN (интернет-корпорация по присвоению имен и номеров));

2) обмен информацией о кибертеррористических угрозах между государствами;

3) привлечение лиц, задействованных в кибертерроризме, к уголовной ответственности;

4) разъяснение политики государства в информационном пространстве.

Для обеспечения безопасности в киберпространстве специалисты советуют:

1) удалить историю со скриншотами паролей от социальных сетей;

2) не переходить по неизвестным ссылкам;

3) подключить для всех социальных сетей двухфакторную аутентификацию;

4) пользуйтесь приложениями, а не сайтами;

5) не пересылайте фото своих банковских карточек;

6) при подключении к Wi-Fi общего пользования используйте специальные приложения типа Kaspersky Secure Connection;

7) не используйте один и тот же пароль.

**Заключение.** Киберпреступность и кибертерроризм являются объективным следствием глобализации информационных процессов и появления компьютерных сетей. С ростом использования информационных технологий в различных сферах деятельности человека возрастает вероятность использования технических средств в различных преступных направлениях. Чем сильнее становится зависимость жизни общества от компьютерных сетей, тем опаснее уязвимость общества от всевозможных атак кибертеррористов.

### Литература

1. Информационный терроризм: выработка стратегии противодействия [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <http://eccsocman.hse.ru/data/2014/01/16/1251303793/Turonok.pdf> – Дата доступа: 09.04.2021.

2. КИБЕРПРЕСТУПНОСТЬ: ПОНЯТИЕ, ВИДЫ И СПОСОБЫ БОРЬБЫ С НЕЙ [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа [https://kubsu.ru/sites/default/files/users/21554/portfolio/kursach\\_1\\_0.pdf](https://kubsu.ru/sites/default/files/users/21554/portfolio/kursach_1_0.pdf) – Дата доступа: 09.04.2021.

3. Stuxnet [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <https://naukatehnika.com/kiberataki-virus-diversant-stuxnet-v-yadernoj-energeticheskoy-programme-irana-chast1.html> – Дата доступа: 08.02.2017.

УДК 385.81

## Бітва за Маскву

Кандрацюк Я. С.

Навуковы кіраўнік Савік С. А.

Беларускі нацыянальны тэхнічны ўніверсітэт

**Уводзіны.** Маскоўская бітва, гэтак жа вядомая, як аперацыя «Тайфун», з'яўляецца самай вялічай не толькі ў Другой сусветнай вайне, але і ва ўсёй вайсковай гісторыі чалавецтва. З захопам Масквы, ключавага пункта ўсходняй кампаніі 1941 г., паводле планаў Вермахта, Савецкі Саюз павінен быў страціць сваю дзяржаўнасць. Утрыманне сталіцы давала магчымасць Савецкаму камандаванню атрымаць патрэбны час для разгортвання ў поўным маштабе вайсковай эканомікі, мабілізацыі ўсіх рэсурсаў. Маскоўская бітва ўяўляла сабою сукупнасць абарончых і наступальных аперацый савецкіх войскаў, праведзеных з 30 верасня 1941 г. па 20 красавіка 1942 г.

**Асноўная частка.** Аперацыя «Тайфун» пачалася 30 верасня 1941 года. «Тайфун» – наступальная аперацыя нямецка-фашысцкіх войскаў у верасні – лістападзе 1941 г., асноўнай цэллю аперацыі быў захоп Масквы і Маскоўскага прамысловага раёна. [1] Аперацыя «Тайфун» рыхтавалася ў той момант, калі ў Чырвонай Арміі складалася цяжкае становішча, бо на шэрагу накіраванняў суперніку атрымалася дамагчыся значных поспехаў. У адпаведнасці з задумай аперацыі меркавалася стварыць на флангах групы войска «Цэнтр» моцныя танкавыя часткі і ў выніку падвойнага ахопу атачыць горад Вязьма. 5 і 6 кастрычніка 1941 года немцам атрымалася атачыць 5 савецкіх войскаў, колькасцю больш за 600 тысяч чалавек, так званы «Вяземскі кацёл». Аднак аточаныя войскі аказвалі значны супраціў, які ўскладніла пасоўванне нямецкіх войскаў, было скавана каля 20 нямецкіх дывізій. Ужо на пачатак аперацыі камандаванне войска «Цэнтр» здолела атрымаць верагодныя звесткі пра месцаванне савецкіх войскаў. Хібныя дадзеныя нямецкай выведкі не паўплывалі на вынікі пачатковага этапу, але

надалей яны прывялі да буйных пралікаў германскага камандавання і сталі адной з прычын паразы нямецкіх войскаў пад Масквой.

Першыя напады на Маскву пачаліся з налёту авіяцыі, асноўным заданнем якой была, не толькі нанесці значныя пашкоджанні інфраструктуры, але і дэмаралізаваць жыхароў сталіцы. Першыя налёты на горад быў дасканалы ў ноч з 21 па 22 чэрвеня 1941 г. Усяго ў налётах на Маскву немцы задзейнічалі каля 270 бамбавікоў.

У перыяд рыхтоўлі Масквы і пасля яго сотні тысяч масквічоў капалі акопы вакол горада. Сістэма абарончых меж на маскоўскім кірунку рыхтавалася з пачатку ліпеня 1941 года. У выніку да верасня быў падрыхтавана тры перадавыя мяжы. Аблогавас становішча Масквы было абвешчана 20 кастрычніка 1941 года.

Асноўныя падзеі плана «Тайфун» па захопе Масквы, ставяцца да канца кастрычніка 41-га года (18 кастрычніка быў узяты Мажайск, а 27 кастрычніка быў узяты Валакаламск). Таму да канца кастрычніка 41-ага дарога на Маскву была адкрыта і пачаліся баі наўпроста ў межах горада.

Першыя спробы авалодаць Масквой былі распачаты пад канец кастрычніка 1941 года, але яны апынуліся безвыніковымі. 29 кастрычніка 1941 года танкавы падпадзел Гудэрыяна выйшаў да горада Тула, але быў спынены моцнай гарадской супрацьтанкавай абаронай, 50-ая Чырвоная Армія затармазіла пасоўванне войскаў Гудэрыяна ў раёне Тулы. Гэтымі дзеяннямі Чырвоная Армія замарудзіла наступ немцаў на паўднёвым кірунку.

7 лістапада 1941 г. На Краснай плошчы ў Маскве адбыўся парад частак Чырвонай Арміі. Пасля яго падпадзелы адразу скіроўваліся на фронт.

Другі план наступу немцаў на Маскву быў распачаты галоўным чынам з двух кірункаў: праз горада Клін і Цвер. 15 лістапада германскае камандаванне пачало новы наступ на Маскву. Гераічнасць, выяўленая 16 лістапада палком пад кіраўніцтвам генерала Панфілава, спыніла пасоўванне нямецкай танкавай дывізіі, дадзеная падзея вядома, як выч-ын 28 героя панфілаўцаў. Апошняя спроба захапіць Маскву была распачата 1 і 2 снежня 1941 года, але наступ праваліўся.

3 5 па 6 снежня 1941 года на працягу 900 кіламетраў фронту Чырвоная Армія перайшла ў наступ. Наступ пачаўся разгромным артылерыйным абстрэлам, які не дазволіў сканцэнтравацца нямецкім войскам. З прычыны нечаканасці контратакі нямецкія войскі не былі гатовы да пераходу да абароны. Гэта прывяло да панікі ў шэрагах нямецкага войска. Важна адзначыць, што спрадвечна гэта былі толькі контратакі, што праходзілі па ўсёй даўжыні фронту, але якія надалей перараслі ў контрнаступ. Наступ праходзіў ад Калініна на поўначы і да Яльца на поўдні. Першыя, хто праходзіў праз нямецкую абарону, былі конна-механізаваныя брыгады савец-

кага войска. Асноўная цэль контрнаступу была адсунуць лінію баявых дзеянняў ад Масквы на бяспечную адлегласць.

На розных пляцоўках фронту немцы былі адкінуты ад 100 да 250 кіламетраў да заходніх меж, былі разгромлены каля 11 танкавых, 4 матарызаваныя і 23 пяхотныя дывізіі немцаў.

Гэта стала першая буйная параза нямецкага войска ў рамках Другой сусветнай вайны. Былі створаны ўмовы для пачатку наступу па ўсіх франтах. У выніку аперацыі былі цалкам вызвалены Маскоўская і Тульская вобласці, а таксама раёны Калінінскай і Смаленскай абласцей. Савецкія войскі здолелі спыніць магутную нямецкую групоўку, зуспакоішы варажы «Тайфун».

Контрнаступ Чырвонай Арміі, пачатак якому быў пакладзена пад Масквой у снежні 1941 г., перайшоў ў агульны наступ і працягвалася да красавіка 1942 г. па ўсім фронце. За гэты час вораг быў адкінуты на захад ад Масквы на 350–400 км, савецкія войскі вызвалілі 11 тыс. населеных пунктаў, у тым ліку 60 гарадоў, было разгромлена больш за 50 дывізіяў ворага. Гэта было адно з самых буйных параз вермахта.

*«Чырвоная Армія ў бітве пад Масквой упершыню за шэсць месяцаў вайны нанесла найбуйнае нашкоджанне галоўнай групоўцы гітлераўскіх войскаў. Гэта была наша першая стратэгічная перамога над вермахтам. Да гэтага Савецкія Ўзброеныя Сілы ўжо ўжыццявілі шэраг сур'ёзных аперацый, што запаволілі пасоўванне вермахта на ўсіх трох галоўных кірунках яго ўдараў. Гым не менш яны па сваіх маштабах і выніках саступаюць вялікай бітве ў сцен савецкай сталіцы.»* [2]

**Заклучная частка.** Бітва пад Масквой стала галоўным вайскоўцам падзеяй першага года Вялікай Айчыннай вайны. Разгром нямецкіх войскаў пад Масквой азначаў поўны крах гітлераўскай стратэгіі «імгненнай вайны» і «плана Барбароса», падарваў маральны дух нямецкага войска, прымусіў задумацца вярхоўны ўрад Германіі ў перамозе над СССР. Міф пра непераможнасць германскага войска быў развезяны. Контрнаступ пад Масквой стаў паваротным пунктам не толькі на савецка-германскім фронце, але і падчас Другой сусветнай вайны. Умацаваўся аўтарытэт СССР на міжнароднай арэне. Падзеі пад Масквой азначалі пачатак новага перыяду ў Вялікай Айчыннай вайне і ўсёй другой сусветнай вайне.

### Літаратура

1. Вялікая Айчынная вайна савецкага народа (у кантэксте Другой сусветнай вайны): навучанняў, дапаможнік / А. А. Каваленя [і інш.]; пад рэд. А. А. Кавалені, Н. С. Сташкевіча. – Мн.: Выд. Цэнт БДУ, 2005. – глей., карт. (стар. 87)



2. Бітва за Маскву. Пралог [Электронны рэсурс]. – 2012. – Рэжым доступу: <https://skaramanga-1972.livejournal.com/83038.html> – Дата доступу: 23.03.2021.

3. Вялікая Айчынная вайна савецкага народа (у кантэксте Другой сусветнай вайны): навуч. Дапаможнік для студэнтаў установа, якія забяспечваюць атрыманне выш. адукацыі / А. А. Каваленя [і інш.]; пад рэд. А. А. Кавалені, Н. С. Сташкевіча; пер. з бел. мов. А. У. Бегуна. – Мн.: Выд. Цэнтр БДУ, 2004. – 279 з.: глей., карт.

4. Вялікая Айчынная вайна 1941-1945 гадоў. У 12 т. 3. Бітвы і бітвы якія змянілі ход вайны. – М.: Кучковое падлозе 2012. – 864з. ,26 л. іл., іл.

УДК 355

### **Использование БПЛА в военном конфликте в Сирии**

Кондрица Д. А.

Научный руководитель Муха В. М.

Учреждение образования

«Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»

Беспилотные летательные аппараты используются в различных военных областях, включая разведку, мониторинг окружающей среды, пограничный патруль, поисково-спасательные операции, помощь в случае стихийных бедствий, отслеживание и мониторинг. Ожидается, что в следующем десятилетии рынок беспилотников будет быстро расти в гражданских и коммерческих отраслях, таких как сельское хозяйство, энергетика, коммунальные услуги, горнодобывающая промышленность, строительство, недвижимость, средства массовой информации и производство фильмов.

В последнее время очень сильно преобладают вооружённые конфликты с использованием новейших технологий. К одним из таких технологий и относятся беспилотные летательные аппараты.

Ещё во времена Советского Союза они существовали на службе различных армий. Специалисты считают, что эпоха современных невоенных дронов началась в 2006 году. Именно в этом году Федеральная авиационная администрация США одобрила полеты небольших пользовательских беспилотников. Распространение получили все же не бытовые дроны для развлечения, а летательные аппараты для научных задач и промышленности. Уже в 1986 году Советский Союз разработал целую группу беспилотников, применяемых для ведения тактической разведки в условиях боевых действий путём фото- и видеоразведки.

Однако, глядя правде в глаза, беспилотники первого поколения были очень сложные и непростые в эксплуатации и управлении, но их модерни-

зации до сих пор используются на вооружении нескольких стран. Одной из таких стран стала Украина, ВВС которой в 2015 году приняли на вооружение такие беспилотники как Ту-143 «Рейс» и использовали их в конфликте на Донбассе.

Этот беспилотник предназначен для ведения разведки путем фото- и видеосъемки, а также ведения радиационной разведки. Вес его составляет 1 230 кг, время полета – до 15 мин, дальность полета – 180 км.

В 2017 году ВС Украины перешли на новые модификации беспилотников, которые были созданы на основе таких как RQ-2 Pioneer.

Эти беспилотники отвечают всем требованиям: доступность, дешевизна и простота в эксплуатации. На данный момент, это все те требования, которые должны быть присущи беспилотнику современности.

Основные характеристики RQ-2 Pioneer: общая масса составляет 189 кг, максимальная скорость 176 км/ч, время полёта 5 ч.

Те беспилотники, которые используются в конфликте на Донбассе, можно разделить на четыре группы: стратегические, оперативно-тактические, тактические и локального применения.

К стратегическим беспилотникам, используемым на Донбассе можно отнести американский RQ-4 Global Hawk. Основные характеристики: вес – 12 100 кг, грузоподъемность 900 кг, максимальная высота 20 км, время полёта 35 ч, скорость 176 км/ч. Данный беспилотник используется США во всех конфликтах и стоит у них на вооружении. Используется он для радиоэлектронной разведки.

К оперативно-тактическим будет относиться многофункциональный разведывательно-ударный беспилотный комплекс Bayraktar TB2, который был закуплен в Турции. Основные характеристики: максимальная скорость – 250 км/ч, грузоподъемность – 55 кг, автономность – 24 ч, максимально взлётная масса – 650 кг.

По данным Украины два остальных вида изготавливаются в самой стране, на основе китайских беспилотников. В частности это PD-1 и A1-C «Фурия». Но данные беспилотники зарекомендовали себя не с лучшей стороны. Основные характеристики «Фурии»: большая взлетная масса – 2,5 кг, скорость – 130 км/ч, высота полёта – 2 км, дальность полёта 50 км.

Но в украинском конфликте беспилотники используют не только власти страны, но и противоположенная сторона. По данным СМИ, вторая сторона использует два вида беспилотников, так называемые «кустарные» и аппараты ВС РФ.

Впервые информация о использовании «кустарных» аппаратов появилась в СМИ в 2014 году, когда боевики сбрасывали с них гранаты Ф-1. С помощью наблюдательного беспилотника и стаканчика, они изготавли-

вали ударный аппарат, сбивая который, при падении взрывался за счёт нахождения в стакане гранаты.

Как известно, со стороны повстанцев были использованы и такие российские разработки как «Орлан-10», «Груша», «Застава», «Стрекоза», «Форпост». Эти аппараты способны передавать сигнал на расстояние до 120 км и применяются в составе разведывательных комплексов – несколько летательных аппаратов, средства запуска и перевозки.

Уже на сегодняшний день ВС Украины провели испытательные полёты таких турецких беспилотников как «Байрактар ТБ2, которые себя хорошо зарекомендовали. Одними из важных минусов являются: небольшая боевая нагрузка, возможность действовать только против легкобронированной техники и слабо защищённые объекты, уязвимость о радиолокационных систем противника.

Беспилотники в зоне конфликта на Донбассе имелись двумя сторонами.

Но только за 3 года войны украинские разработчики наконец-то продвинулись по созданию беспилотников. Одним из таких ударных беспилотников стал «Командор», основные характеристики: средняя скорость – 80 км/ч, длительность полёта 1 ч, грузоподъемность – около 30 кг, на борту установлено две противотанковые ракеты.

Заканчивая доклад, хотелось бы определить основные задачи беспилотников: сбор разведанных, наблюдение за стратегически важными объектами, определение координат для нанесения главного удара и передача информации.

Итак, война на Донбассе с технической и инновационной стороны стала точкой отправления для беспилотников, в усовершенствовании и изготовлении новых образцов беспилотников. И с одной стороны, это можно считать провалом. Так как армия Украины оказалась абсолютно не готова к боевым действиям, в которых от так называемых «игрушечных самолетиков» зависят жизни множества людей и успех дальнейших боевых операций. А с другой стороны, успехом – потому что мы живем в век инноваций в сфере робототехники и машиностроения, развитие которых не стоят на месте. Уже в ближайшем будущем, беспилотники будут находиться по штату в каждой воинской части.

### **Литература**

1. БПЛА Вооруженных Сил Украины в войне на Донбассе [Электронный ресурс] – 2019 – Режим доступа: <https://colonelcassad.livejournal.com/5056017.html>

**Разгром Квантунскага войска. Капітуляцыя Японіі**

Карабкоў І. А.

Навуковы кіраўнік Савік С. А.

Беларускі нацыянальны тэхнічны універсітэт

**Уводзіны.** Больш падрыхтаванай і боегатовай групоўкай японскіх войскаў, разлічаных для баявых дзеянняў супраць Кітая, СССР і МНР, з'яўлялася Квантунскае войска. Квантунскае войска было створана ў 1931 г. Квантунскае войска з'яўлялася дужым супернікам для Савецкіх войскаў. Да таго ж яна месцавала бактэрыялагічнай зброяй масавага знішчэння, і спадзявалася на загадзя падрыхтаваны ўва ўсіх адносінах плацдарм на тэрыторыі Маньчжурый і Карэі. Японскае кіраўніцтва рыхтавалася доўгі час праводзячы на тэрыторыі буйныя арганізацыі па-вайсковому і вайскова-інжынернаму будаванню.

**Асноўная частка.** 8 жніўня 1945 г. урад Савецкага Саюза перадаў амбасадару Японіі дэкларацыю, у якой гаварыўся, што ў звязку з адмовай Японіі спыніць баявыя дзеянні супраць ЗША, Вялікабрытаніі і Кітая Савецкі Саюз з 9 жніўня 1945 г. змушаны ўступіць у вайну з Японіяй. Узброеныя

6 і 9 жніўня 1945 г. амерыканцы скінулі на японскія гарады Хірасіму і Нагасакі атамныя бомбы. Ахвярамі бамбаванняў сталі 114 тыс. мірных жыхароў. Гэты акт улад ЗША быў выкліканы не вайскоўцамі, а палітычнымі матывамі і скіраваны перадусім на ўмацаванне амерыканскага ўплыву ў міжнародных справах пасля вайны [1].

Сілы Савецкага Саюза ў адпаведнасці з планам Стаўкі Вярхоўнага Галоўнакамандавання павінны былі разграміць і знішчыць у кароткачасовы тэрмін найболей моцную і падрыхтаванае японскае войска сухапутных войскаў – Квантунскае войска, а пры прыдатных умовах і войска на Паўднёвым Сахаліне і Курыльскіх выспах. Дзеля хуткага разгрому была запланавана вырашальная Маньчжурская наступальная аперацыя, а таксама Паўднёва-Сахалінская і Курыльская дэсантавая аперацыі. Сэнс Маньчжурскай аперацыі быў заснаваны на тым, каб нанесці два асноўныя ўдары – з тэрыторыі МНР сіламі Забайкальскага фронту і з прымор'я сіламі 1-га далёкаўсходняга фронту, а таксама ўдараў якія сыходзяцца да цэнтры Маньчжурый кірункам дзеля імгненнага разгрому Квантунскага войска на частцы. Дзякуючы хуткаму пасоўванню савецка-мангольскіх войскаў у цэнтральнай частцы Маньчжурый 2-і Далёкаўсходні фронт перайшоў у наступ на Сахаліне. Апошні хапок супраць Японіі стала Курыльская дэсантавая аперацыя, праведзеная сіламі 1-га і 2-га Далёкаўсходніх франтоў

і Ціхаакіянскага флоту. СССР здабыў перамогу над Японіяй у найкароткія тэрміны. Як вынік, па сканчэнні вайны Японія страціла звыш 700 тыс. салдатаў і афіцэраў, з іх 84 тыс. былі забіты і больш 640 тыс. узяты ў палон. Страты з боку Савецкага Саюза былі нашмат менш. Па сканчэнні вайны яны склалі 36,5 тыс. чалавек, з іх забітымі і якія згінулі без весткі 12 тыс. Нягледзячы на тое, што войска Японіі ўяўляла сабою грозную сілу, яна значна ўступала войскам Савецкага Саюза ўва ўсім [2].

Пераломным момантам у вайне супраць Японіі стаў не гэтак разгром Квантунскага войска, як амерыканскае ядзернае бамбаванне Хірасімы і Нагасакі [1].

**Заклучэнне.** У выніку пасля ўдалых аперацыі СССР і разгрому Японіі, 2 верасня 1945 г. у Такійскай бухце на борце амерыканскага лінкара «Місуры» японскае кіраўніцтва пры прадстаўніках Савецкага Саюза, ЗША, Кітая, Вялікабрытаніі, і іншых звязавых дзяржаў падпісалі Акт пра капітуляцыю Японіі. Так скончылася другая сусветная вайна. 3 верасня для СССР стаў днём перамогі над мілітарысцкай Японіяй [2].

### Літаратура

1. Маньчжурская стратэгічная наступальная аперацыя. [Электронны рэсурс]. – 2013 – Рэжым доступу <https://histrf.ru/lenta-vremeni/event/view/man-chzhurskaia-strategiehichieskaia-nastupatiel-naia-opieratsiia> - Дата доступу: 10.03.2021
2. Маньчжурская наступальная аперацыя. [Электронны рэсурс]. – 2009 – Рэжым доступу [http://mil.ru/winner\\_may/history/more.htm?id=12056402%40cmsArticle](http://mil.ru/winner_may/history/more.htm?id=12056402%40cmsArticle) – Дата доступу: 09.03.2021.

УДК 355.423.2

### Об особенностях специальных боевых действий в городе

Кузяк А. Н., Казаков В. А.

Учреждение образования «Военная академия Республики Беларусь»

Анализ современных вооруженных конфликтов, боевых и полевых уставов, наставлений свидетельствует, что сегодня специальные действия не могут рассматриваться только с точки зрения трех составляющих боя – удара, огня и маневра. Современные специальные действия – значительно более сложный и многогранный процесс.

Современная тенденция такова, что противостояние даже небольших по составу тактических формирований может представлять собой, целую череду боевых столкновений. Опыт боевых действий в Сирии, Украине

и Ливии [2,3,4] показал, что нельзя относиться к НВФ, как к мелким преступным шайкам, им свойственна армейская организация и тактика, а крупные формирования способны вести самый настоящий общевойсковой бой. НВФ объединяясь, будут стремиться взять под контроль целые районы, на которых будут устанавливать свою власть. Поэтому войскам необходимо принимать все меры, чтобы исключить захват ключевых центров и перехват транспортных коммуникаций.

Специальные действия будут вестись за овладение ключевыми центрами, транспортными коммуникациями и экономической инфраструктурой (ресурсами). Очевидно, что такими ключевыми центрами будут являться населенные пункты, со своей экономической базой и связующими транспортными артериями. Вопрос об обороне населенных пунктов станет важной задачей не только территориальных войск, но и воинских частей и подразделений в пределах полосы (района) ответственности механизированной бригады. Вероятно, что построение базовых районов (опорных баз) в пределах ключевых населенных пунктов совместно с подразделениями территориальных войск по принципу очагов сопротивления, повысит устойчивость не только в ходе специальной операции оперативного командования, но и в оборонительной операции [1].

Во-первых, это с большой долей вероятности исключит занятие ключевых населенных пунктов НВФ, а во-вторых избавит войска от необходимости вести наступление на свои города и выполнять несвойственные им задачи: эвакуацию и обеспечение всем необходимым местных жителей, расчистку завалов и т.п.

В-третьих, вследствие этого НВФ, устанавливая контроль над важным районом, будут вынуждены блокировать наши опорные базы (населенные пункты), блокпосты, очаги сопротивления. Блокирование, как способ боевых действий, порождает взаимную скованность позиций. В этой ситуации необходимо понимать, что с одной стороны, НВФ в тактическом плане достигает успеха, оно блокировало наши силы, а с другой – часть динамической силы противника вынуждена оставаться на месте, что приводит к растрачиванию его тактической инициативы.

Действия воинских частей и подразделений в пределах своего района ответственности, целесообразно рассматривать как совокупность классических и асимметричных действий, с явным преобладанием первых. С одной стороны, они включают традиционные боевые действия, которые делятся на оборонительные и наступательные действия, прежде всего мотострелковых и танковых подразделений, с другой – асимметричные, при ведении которых происходит уклонение от открытых форм и способов вооруженного противостояния в сторону партизанских, диверсионных

действий свойственных для мотострелковых, мобильных, разведывательных, территориальных подразделений [1].

Однако жизненные реалии таковы, что невозможно все предусмотреть и предсказать. Исторический опыт свидетельствует, что недостаточно эффективная работа сил и средств органов государственного и военного управления по поддержанию внутривластной стабильности, противодействию созданию террористических и экстремистских организаций, недопущению подготовки членов незаконных вооруженных формирований приводит к дестабилизации обстановки в государстве, организации массовых беспорядков в целях развязывания внутреннего вооруженного конфликта [2,3,4].

А недооценка противника (отношение к НВФ как к мелким преступным группкам, шайкам) приводит к захвату бандформированиями ключевых населенных пунктов и потере правительственными войсками контроля над целыми районами страны.

В целом по способам ведения боевых действий НВФ в вооруженных конфликтах прослеживаются общие тенденции: **на первом этапе** против правительственных сил, как правило, действуют достаточно крупные, структурно оформленные вооруженные формирования, применяющие тактику обороны отдельных районов, населенных пунктов или тактику, которой присущ активно-наступательный характер; **на втором этапе**, в случае если не произошло захвата районов, отторжения территории, то правительственным войскам противостоят разрозненные, малочисленные, но достаточно агрессивные бандформирования, применяющие исключительно партизанскую, диверсионно-террористическую тактику действий, рассчитанную на длительное изнурение законной власти [2].

При этом большое значение уделяется созданию и удержанию очагов сопротивления в городах и населенных пунктах.

Учитывая высокую плотность населенных пунктов в РБ и вероятный характер действий НВФ, нам необходимо особое внимание уделить тактике ведения боевых действий в городе (населенном пункте).

Безусловно, город является наиболее сложным театром боевых действий. Бой в населенном пункте быстро поглощает силы, часто не оказывая при этом влияния на успех. Плотная застройка ограничивает мобильность штурмующих подразделений, затрудняет проведение маневра с целью концентрации усилий на нужных направлениях, ограничивает действия разведки, усложняет управление подразделениями в ходе боя и целеуказания, снижает эффективность действия средств радиосвязи, ограничивает обстрел, обзор, ограничивает и видоизменяет применение различных видов вооружения и т. п. Без сомнения, в населенном пункте гораздо предпочтительнее держать оборону, чем штурмовать. Особенно если есть возможность подготовиться к обороне заранее.

Основными особенностями ведения боевых действий в городе являются: отсутствие чёткой линии боевого соприкосновения и растянутость её по вертикали (от подземных коммуникаций до верхних этажей зданий) и в глубину;

во-вторых, это трудности при осуществлении манёвра силами и средствами, а также в использовании бронетехники ввиду значительного количества препятствий;

ещё одна особенность – преимущество обороняющейся стороны в знании местности;

четвёртая особенность – боевые действия идут в жилых кварталах. С гуманитарной точки зрения это самый важный проблемный вопрос. Наличие гражданского населения в городе как минимум затрудняет, а в некоторых случаях и полностью исключает возможность применения тяжёлого вооружения, в том числе артиллерии и авиации.

**Таким образом**, очевидно, что установление контроля над урбанизированными районами является одним из ключевых условий достижения успеха в ходе современных войн и вооруженных конфликтов.

Исходя из вышесказанного следует, что к ведению боевых действий в городских условиях нужно готовиться тщательно, используя всё пространство и особенности городской застройки, выработать новые формы и способы ведения боевых действий в мегаполисах. Особое внимание следует уделить определению оптимальной организационно-штатной структуры подразделений и оснащению воинских формирований для ведения боевых действий в городе.

### Литература

1. Богодель, А. П. Специальные действия общевойсковых воинских частей и подразделений при установлении контроля в районе ответственности / А. П. Богодель, В. И. Гринюк, А. Н. Кузьяк // Вестн. Воен. акад. Респ. Беларусь. – 2019. – № 25. – С. 35–42.

2. Золотов, Л. С. Штурм городов – большое искусство. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://nvo.ng.ru/forces/2001-06-08/1\\_storm.html](http://nvo.ng.ru/forces/2001-06-08/1_storm.html). – Дата доступа: 28.12.2019.

3. Анализ войны в Ливии. В чем уникальность Ливийской войны [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.liveinternet.ru/users/sem> Дата доступа: 01.04.2019

4. Киселев, В. А., Костенко, А. Н. Борьба за Мосул в Ираке как зеркало тактики американцев по овладению городами. / В. А. Киселев, А. Н. Костенко // Воен. мысль. – 2018. – № 3. – С. 33.



## **Применение беспилотной авиации в вооруженном конфликте**

Кулаженко А. Ю.

Научный руководитель Мальцевич В. И.

Учреждение образования «Военная академия Республики Беларусь»

В настоящее время основными тенденциями в применении беспилотной авиации стали уменьшение их размеров, многоцелевое использование, увеличение автономности работы, в том числе в сложных метеоусловиях. Анализ опыта применения беспилотной авиации позволяет сделать вывод о росте ее роли в вооруженных конфликтах и локальных войнах.

После войны в Карабахе многие эксперты заговорили о том, что в военном деле происходит революция, которая вот-вот изменит тактику, оперативное искусство и даже стратегию армий не только развивающихся стран, но и самых мощных. Речь, прежде всего, идет о массированном использовании Азербайджаном беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) на основе турецких технических и стратегических разработок. У теории, согласно которой дроны радикально изменят военное искусство, есть оппоненты. С их точки зрения, ничего нового дроны в Карабахе не показали турецкие и азербайджанские военные просто воспользовались слабостью армянской системы ПВО и показали миру убедительную картину избиения слабого. Против сильного противника массированное применение дронов не работает, говорят скептики.

Боевые действия начались с ударов БПЛА разных типов (турецкие ударные аппараты Bayraktar TB2 с высокоточными ракетами и бомбами, «дроны-камикадзе» Нагор израильского производства, которые в том числе наводятся на радиоизлучение радаров ПВО, и нескольких видов «камикадзе» малого размера) по армянской ПВО. Кроме того, Азербайджан использовал переделанные под БПЛА Ан-2 в качестве приманки для ПВО, которая обстреливала их и тем самым обозначала свои позиции.

В первые же дни армия Карабаха потеряла десятки установок ПВО главным образом устаревших, доставшихся Армении после распада СССР. Точное количество подбитой функционирующей техники определить невозможно: многие установки, очевидно, использовались как макеты-приманки для авиации противника, если судить по видео с атакующих дронов, которые распространяло Минобороны Азербайджана (данные со всех видео обработаны сайтом Oryxspioenkop), были уничтожены 26 установок ПВО и 12 радаров. Избиение ПВО затем продолжилось: в октябре и ноябре были подбиты несколько элементов дальнобойных зенитно-ракетных комплексов С-300 и одна пусковая установка самого современ-

ного из стоящих на вооружении Армении комплекса Тор-М2КМ российского производства.

После решения проблемы ПВО дроны переключились на другую технику: танки, боевые машины, артиллерию и грузовики, перевозившие боеприпасы и подкрепления. За этим последовала серия ударов непосредственно по позициям армянской пехоты и по складам с боеприпасами. Кроме того, на протяжении всей войны дроны наводили на технику и скопления пехоты свою артиллерию. Один из эпизодов комбинированного, непосредственно с БПЛА и из установок залпового огня, удара по массе пехоты случился во время большого наступления армянской армии.

В частности, подавление армянской системы ПВО и бронированных платформ БПЛА привело к серьезным спорам по поводу продолжающегося использования основных боевых танков в высокоинтенсивных военных операциях. Действительно, в СМИ появились статьи, подпитываемые пропагандистскими видеороликами, распространяемыми в социальных сетях, о том, что броня может устареть перед лицом высокоточных ударов с воздуха, наносимых БПЛА.

Методичное применение азербайджанскими силами высокоточных ударов с воздуха для систематического поражения армянских средств ПВО подтверждает важность большого запаса кинетических ударных боеприпасов малой и большой дальности в паре с рассредоточенными средствами разведки и сопровождения целей, или ISTAR. В этом отношении БПЛА могут служить полезными и расходными ударными платформами, и европейским армиям следует ускорить их запланированные закупки. Однако это, вероятно, будет сложной задачей для малых и средних военных держав, у которых будут финансовые ресурсы только для приобретения необходимых боеприпасов и активов ISTAR в небольшом количестве. Следовательно, разумно ожидать, что в будущих войнах с применением обычных вооружений, усовершенствованные комплексы разведки и возможности высокоточного удара будут использоваться только в начале конфликта, поскольку первые будут быстро выведены из строя, а вторые быстро истощены.

Конфликт также показал важность некинетических средств поражения дальнего действия, особенно средств радиоэлектронной борьбы (РЭБ), для защиты как от кинетических, так и некинетических ударов. Азербайджан в первые дни конфликта быстро вывел из строя изолированные средства РЭБ Армении. После этого азербайджанские БПЛА действовали вне досягаемости тактической ПВО Армении или часто летели слишком низко, чтобы их могли поразить российские системы, такие как «Панцирь-С1» ближнего и среднего радиуса действия. Армения, вероятно, могла бы противодействовать по крайней мере некоторым операциям азербайджанских

БПЛА, развернув интегрированные средства РЭБ, такие как постановщики помех дальнего действия, как продемонстрировало неподтвержденное, но, как сообщается, успешное развертывание российской системы РЭБ. Однако одно РЭБ не является панацеей и должно быть интегрировано с другими системами ПВО для эффективной защиты от воздушных угроз.

Конфликт продемонстрировал необходимость в новых оперативных концепциях и доктрине, объединяющих устаревшие платформы, такие как боевые танки и средства РЭБ, с новыми технологическими возможностями, включая БПЛА. Это также подразумевает интеграцию оборонительных и наступательных киберопераций и информационных войн. Хотя кибероперации, похоже, не сыграли важной роли в этом конфликте, они, вероятно, будут использоваться для вывода из строя или даже уничтожения средств управления и систем ПВО в начале будущего конфликта высокой интенсивности.

В конечном итоге всем передовым вооруженным силам придется перейти от платформенно-ориентированной к более интегрированной сетевидной структуре сил. В предстоящие десятилетия вооруженные силы, которые лучше всего поймут как объединить эти две системы в гибридную силовую структуру, совмещающую устаревшие системы с новыми технологиями, будут обладать преимуществом в боях высокой интенсивности. Это касается малых, средних и больших держав. Много устаревшей техники останется, и вооруженным силам нужно найти способы ее обновить и интегрировать. Вдали от линии фронта конфликт, несомненно, подтвердил важность информационного пространства для будущей войны.

Обе стороны потратили значительные ресурсы, пытаясь контролировать источники, освещавшие боевые действия, мобилизовать международное общественное мнение в пользу своей страны и привлечь внимание иностранных правительств. Платформы социальных сетей, в частности Твиттер, были центральной ареной усилий по борьбе с информационными потоками, когда обычные граждане и боты сражались в так называемых хэштегах, оспаривая результаты боевых действий в Нагорном Карабахе.

Конфликт продемонстрировал как постоянно растущее значение в современных боевых действиях эффективных, синхронизированных, общевойсковых операций на тактическом уровне, так и экспоненциально более разрушительные последствия невыполнения таких операций. Если какой-то один компонент в общевойсковой операции выходит из строя, например, пехота не поддерживает бронетехнику или средства ПВО не прикрывают артиллерию, то становится легче пробить брешь в обороне и быстро ее использовать.

Например, Армения понесла исключительно высокие потери боевых танков во время контрнаступления в первые дни конфликта, после того как Азербайджану удалось уничтожить более десятка ЗРК малой дальности. Новые зенитные системы могут предложить лишь частичное средство защиты до тех пор, пока они не будут интегрированы в более широкую сеть сенсоров и взаимосвязаны с другими средствами ПВО. Это тем более верно, когда военные начинают эффективно использовать БПЛА или дистанционно управляемые наземные транспортные средства. В то же время, учитывая дополнительные уязвимости в космосе и киберпространстве, общевойсковые операции стали более сложными.

Высокий уровень истощения материальных средств в ходе конфликта указывает на необходимость в платформах и системах вооружения, которые являются более «износостойкими» или одноразовыми и требуют меньшего обслуживания. Но он также устанавливает, что без надлежащей подготовки в общевойсковых операциях, подкреплённой прочной доктриной командования миссией, которая подчёркивает тактическую гибкость, силы неизбежно будут страдать от исключительно высокого уровня истощения в обычной современной войне.

Таким образом, вышеизложенный материал приводит к важному наблюдению о конфликте: ключевым военным ресурсом в следующие десятилетия боевых действий останется человек-оператор и БПЛА. Высокий уровень истощения танков в конфликте, повсеместные видеоролики с первых дней боевых действий, якобы иллюстрирующие летальность БПЛА, на самом деле показали бронетехнику скопившуюся в тесные группы и не маневрирующую при широком рассредоточении, как того требовали бы условия боя. Это указывает на человеческую ошибку, вызванную недостаточной подготовкой. Меньшие потери с азербайджанской стороны были не только результатом превосходных возможностей БПЛА, но и указывают на лучшую обученность. Война стала первой, в которой основные задачи по разведке, целеуказанию, нанесению ударов по технике, позициям и резервам выполнили беспилотники.

### **Литература**

1. Сборник основных военных терминов и понятий : приказ Министра обороны Респ. Беларусь, 20 апр. 2016 г., № 457. – Минск, 2019.
2. «Инициаторы войны в Карабахе — Турция и британские спецслужбы: интервью» // <https://eadaaily.com/ru/news/2020/10/26/initiatory-voyny-v-karabahe-turciya-i-britanskie-specsluzhby-intervyu>.
3. Сивков, К. «Нагорный Карабах, никаких компромиссов». // Газета «Военно-промышленный курьер». – 17.10.2020. – № 44 (857).

4. Кузнец, Д. После карабахского конфликта все говорят о «революции дронов» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://meduza.io/feature/2020/11/19/posle-karabahskogo-konflikta-vse-govoryat-o-revoljutsii-dronov> – Дата доступа: 18.01.2021.

УДК 355.42

### **Наступление в городе**

Кутько Э. В., Тимошенко В. А.

Учреждение образования «Военная академия Республики Беларусь»

Бой в городе считается одним из наиболее сложных видов общевойскового боя, значительно превосходящим по сложности бой в лесу и горах ввиду того факта, что городская местность характеризуется сильно пересечённым рельефом, ограниченной видимостью, трёхмерностью (при многоэтажной застройке) и высокой плотностью удобных мест для размещения скрытых огневых точек. Как следствие, для боевых действий в населённых пунктах типичными являются быстрота смены оперативной обстановки, расчленённость действий на мелкие стычки, трудности с централизованным управлением и координацией войск, широкие возможности для внезапных и скрытных манёвров. Как правило, боевые действия регулярных армейских частей в городской среде ведут к значительным разрушениям, пожарам, завалам и человеческим жертвам. При участии местного населения (восстания, революции, гражданские войны и т. п.) уличные столкновения зачастую протекают с применением подручных средств, холодного оружия и сопровождаются строительством различного рода баррикад, нередко отсекающих одну часть города от другой (Ольстер в 1970-е годы). По сравнению с боевыми действиями на открытой местности, условия уличных боёв благоприятствуют партизанским, нерегулярным и полувоенным формированиям, которые хорошо знакомы с местностью, компенсируя тем самым их недостаток организованности и огневой мощи (примером тому служат бои в Сталинграде, Познани в период Второй Мировой Войны, Грозном в 1994/1995 годах и 1999/2000 годах, Фаллудже в 2004 году, Рамади 2006 году, городская герилья в Северной Ирландии, а также бои в Хюэ в 1968 году).

По данным на 2020 год, около 75 % населения планеты проживают в городской местности. Кроме этого, современные города являются крупными культурными, промышленными, экономическими и транспортными центрами, аккумулируя большую часть активов, ценностей и материальных богатств человечества. Все эти факторы указывают на то, что будущие вооружённые конфликты в значительной степени будут протекать

именно в городской местности, *причём мнение мировой общественности о боевых действиях и общая оценка меры их успешности, как правило, определяются именно исходом боёв за крупные населённые пункты* (как пример сообщения Совинформбюро в годы ВОВ, да и сейчас все следят за боями именно за крупные города по типу Алеппо, Мосула и Донецка). С военной точки зрения, современный мегаполис представляет собой территориальное образование, объединяющее местность, население и инфраструктуру. Городской ландшафт характеризуется высокой плотностью искусственных сооружений, образующих на поверхности земли лабиринт кварталов, транспортных магистралей, переулков, тупиков, под которыми, вдобавок, располагается разветвлённая сеть подземных коммуникаций (тоннели транспортных развязок, метрополитен, канализация, подвальные помещения, катакомбы). Плотная застройка снижает видимость и эффективность радиосвязи, затрудняет манёвр наступающих сил, препятствует концентрации их усилий на нужных направлениях и объектах, давая, таким образом, обороняющейся стороне значительные преимущества. Для противника, который закрепился в городских районах, совокупность выше названных факторов значительно упрощает подготовку к оборонительным действиям и сводит к минимуму объёмы работ по выставлению инженерных заграждений, минных полей и т. д. Некоторые эксперты особо отмечают, что сложная и переменчивая структура урбанизированной местности нивелирует высокотехнологические преимущества современных армий западного образца над плохо вооружённым, едва организованным, но целеустремлённым и мотивированным противником – так было к примеру, в городе Фаллуджа в 2004 году когда подразделения армии США вели тяжелые городские бои с местными повстанцами, применяющими тактику «ударил – убежал» и скрывающимися среди местного населения и религиозных построек, а также применяющих шахид-мобили скрытые под легковушки и «живые бомбы» смертников. Это вскоре привело к тому, что вместо концепции «высокоточных ударов» американцам пришлось перейти к сплошному огневому поражению целей в городе, в том числе с применением фосфорных боеприпасов.

### ***Подготовка и планирование боя в городе***

Подготовка к вступлению в населённый пункт, занятый силами противника, начинается с изучения его по имеющимся картам, топоплана, данным аэрофотосъёмки, а также данным разведки (в том числе агентурной и беспилотной). При этом определяется последовательность действий и приоритетность целей, устанавливаются объекты, которые должны быть захвачены в первую очередь, распределяются радиочастоты и условные сигналы, согласовывается взаимодействие соседних подразделений, порядок их выхода к атакуемым объектам, способы обеспечения флангов и т. п.

Существует два различных подхода к захвату города, диктуемые различными целями, которые ставятся руководством перед войсками – политические или же военные. Соответственно им войска действует в различных последовательностях и преследует различные цели в городе.

Политические цели такой акции требуют от войск захвата в первую очередь: Административных зданий, узлов связи (телецентры, почта) и транспортных коммуникаций (ЖД вокзалы, метро и аэропорты). При постановки таких задач определяется минимальное разрушение города, жертвы среди местного населения и не нарушение ритма жизни горожан. Также такие цели операции диктуют быстроту действий войск – противник должен быть поставлен перед фактом занятия города и лишен возможности предпринять какие-либо решительные действия против этого. Такой сценарий был реализован советскими войсками в 1968 году в Чехословакии, а также во время операций по наведению порядка в Баку в 1990 и Вильнюсе в 1991 (а также при ряде разного рода революций и переворотов в других странах). При этом, если перед войсками ставится политическая задача, но противник в городе настроен решительно и готов к сопротивлению это приводит к тяжелым последствиям для штурмующих войск – так и случилось в Грозном в 1994 году, когда перед войсками были поставлены политические задачи быстрого захвата города (с большим количеством ограничений на перемещение военнослужащих по городу, а также запреты на применение тяжелого вооружения и психологической неготовностью солдат к войне в ожидании милицейской операции), а получилось три месяца тяжелых позиционных боев в городской застройке с большими потерями всех сторон.

Военные цели захвата города требуют от войск иного порядка действий: на первое место выходит уничтожение противника в городе или доведение его до состояния, при котором он вынужден прекратить сопротивление под угрозой уничтожения. В первую очередь *это диктует повышенное внимание войск к наиболее удобным с точки зрения организации обороны зданиям (здания на перекрестках, крепкие здания, многоэтажные комплексы, промышленная застройка)*. Также это диктует внимание войск к разного рода укрытиям: гаражи, подземные паркинги, дворы. Именно там противник может прятать свои огневые средства и бронетехнику (что мы сами могли наблюдать на примерах военных действий в Сирии в 2019 – 2020 годах, в Нагорном Карабахе в 2020 году, а также все время боевых действий в Украине).

На этапе подготовки к боевым действиям настоятельно рекомендуется создавать в частях на батальонно-бригадном уровне повышенные запасы боеприпасов, ГСМ, продовольствия и воды. Во время боёв основной задачей тыловых подразделений становится обеспечение автономности соот-

ветствующих им частей в тыловом отношении, при этом типовая схема снабжения войск материальными средствами на уровне «бригада–батальон» требует значительной корректировки. Как правило, при вступлении в город средства МТО подразделений эшелонируются по фронту и в глубину боевых порядков с целью оперативной доставки боевым частям топлива, боеприпасов и расходных материалов; основная часть сил обеспечения располагается за вторым эшелоном наступающих порядков. Для непосредственного подвоза боеприпасов на передний край рекомендуется выделить часть боевых бронированных машин, (МТЛБ), а также организовать сеть блокпостов на дорогах, по которым происходит снабжение войск, для прикрытия колонн от внезапных нападений просачивающегося по различным коммуникациям противника. Не следование этим рекомендациям приводит к нарушению снабжения, потере управления войсками, их дезорганизации, расчленению и уничтожению. Именно такой сценарий был реализован вовремя печально знаменитого новогоднего штурма Грозного 31 декабря 1994 года – 2 января 1995 года. Только подразделениями 8-го Армейского Корпуса под командованием Льва Рохлина были учтены все эти моменты организации снабжения и закрепления частей в городе и в итоге это было единственное подразделение, которое не понесло больших потерь и не было отброшено боевиками из города.

#### *Действия взводов при наступлении в населенном пункте*

При наступлении в населенном пункте мотострелковый взвод может действовать как в составе мотострелковой роты, составлять основу штурмовой группы, назначаться в группу прикрытия или общевойсковой резерв. Танковый взвод придается обычно штурмовой группе, создаваемой на основе мотострелковой роты или, действует совместно с мотострелковым подразделением, уступом по обеим сторонам улицы за боевыми порядками мотострелковых подразделений (на практике часто наоборот).

Мотострелковый взвод, действующий в составе мотострелковой роты, предназначен для разгрома противостоящего противника в объекте атаки и создания условий для продолжения наступления. Мотострелковому взводу, действующему в составе мотострелковой роты или штурмовой группы, назначаются объект атаки и направление продолжения наступления.

Объектом атаки может быть ДОС или другое сооружение на направлении наступления. Направление продолжения наступления определяется с таким расчетом, чтобы обеспечивать захват и уничтожение следующего ДОС или другого сооружения противника.

Штурмовая Группа предназначена для блокирования и уничтожения противника в долговременных огневых (полевых фортификационных) и других важных сооружениях. Штурмовая группа – основа наступающих



сил в городе. Она создается на базе мотострелковых или стрелковых подразделений с придачей им средств усиления: танков, БМП/БТР, орудия (САУ), легкой бронетехники, бульдозеров, СПГ, АГС, ПТРК, огнеметных средств и инженерных подразделений (для производства разрушений и выжигания противника (выкуривания)).

Штурмовая группа обеспечивается увеличенным запасом боеприпасов, одноразовыми гранатометами, ручными гранатами, подрывными зарядами, зарядами разминирования, средствами постановки дымовых завес, приборами ночного видения, а также бутылками с горючей смесью и емкостями с загущенным топливом для производства выжигания противника в подвалах и труднодоступных помещениях. Имеет место оснащение групп светодымовыми, дымовыми и гранатами с слезоточивым газом.

По опыту различных войн был выработан следующий примерный состав штурмовых групп:

- одна или две группы для атакующих действий (группы захвата) в составе отделения или взвода;
- резерв в составе одного или двух отделений;
- группы прикрытия и закрепления в составе взвода или отделения;
- группа огневой поддержки в составе приданных артиллерийских или танковых частей;
- группы разграбления в составе сапёров.

Группа прикрытия предназначена для закрепления захваченного объекта, прикрытия флангов и тыла штурмовых подразделений. В связи с этим нередко имеет в своем составе большое количество снайперов, ПТРК, СПГ/АГС, а также пулеметных групп и бронетехнику, а также другое вооружение, позволяющее вести огневой бой на большей дистанции чем к примеру штурмовые группы.

Группе прикрытия указываются задачи по обеспечению флангов и тыла штурмового отряда, закреплению захваченного объекта и воспрещению прорыва к нему резервов противника, в том числе с использованием подземных коммуникаций.

Общевойсковой резерв предназначен для усиления штурмовых групп или группы прикрытия, для развития успеха, а также выполнения других внезапно возникающих задач, таких как деблокирование вырвавшихся вперед и окруженных в городской застройке подразделений (такая проблема нередко возникала при штурмах Грозного в 1994–1995 и 1999–2000 годах), также в связи с сложностями продвижения в условиях города мобильный резерв должен быть многофункциональным и включать а себя специалистов инженерных, химических и других войск.

Общевойсковому резерву указываются: исходное положение, возможные задачи, к выполнению которых необходимо быть готовыми, время готовности.

Гранатометный и противотанковый взводы остаются обычно в непосредственном подчинении командира батальона и применяются на направлении сосредоточения основных усилий, иногда они могут в полном составе или по отделениям придаваться ротам первого эшелона. Стоит отметить возросшую в последнее десятилетие роль ПТРК в городских боях – опытные расчеты ПТУР выводят при их помощи из строя бронетехнику, группы пехоты и огневые точки противника на больших дистанциях, пользуясь эффектом внезапности и быстро меняют огневую позицию. Такие «кочующие ПТРК» создавали и создают массу проблем САА в Сирийской Войне, а также активно применяются в позиционной фазе противостояния на востоке Украины.

### *Применение артиллерии*

В городских условиях выбор позиций для артсистем резко усложняется, а для их охраны приходится отвлекать значительные силы и средства. Артиллерийские и ракетные обстрелы с закрытых позиций сопряжены с риском серьёзных разрушений, редко при этом нанося обороняющимся ощутимый урон ввиду огромного количества укрытий и капитальных подземных сооружений. Кроме этого, неравномерность наступления войск на разобшённых направлениях создаёт крайне изрезанную линию боевого соприкосновения сторон, что увеличивает риск поражения своих частей «дружественным огнём». Как следствие, стрельба с закрытых позиций применяется только для поражения объектов в глубоком тылу противника. Тем не менее, исключительную ценность имеют САУ, способные вести огонь прямой наводкой во взаимодействии со штурмовыми группами и в их интересах. При этом управление выделяемой артиллерией становится децентрализованным, а её количество зависит от объёма конкретной решаемой задачи. Выстраивая систему огня в таких условиях, стоит заметить, что, попадая под огонь прямой наводкой, противник будет стремиться обойти выдвинутые артиллерийские подразделения с флангов; ответственность за пресечение подобных манёвров возлагается на штурмовую группу или группы прикрытия. Нельзя также забывать, что выстрелы мощной артиллерии в городской застройке поднимают огромное количество пыли, которая затрудняет обзор и взаимодействие. Миномётные батареи, как правило, находят централизованное применение для уничтожения живой силы противника, укрытой за баррикадами, зданиями и во дворах. Размещение миномётных подразделений на крышах значительно увеличивает дальность эффективной стрельбы.

### ***Применение танков***

Для танковых подразделений городские улицы представляют собой длинные и хорошо простреливаемые дефиле. Ввиду ограниченного диапазона углов наведения в вертикальной плоскости, большая часть штатного танкового вооружения оказывается бесполезным для ближнего боя против противника, засевшего на крышах строений или в подвалах. Вследствие этого, в городских условиях тяжелая бронетехника становится чрезвычайно уязвимой для противотанковых средств противника, для которых застройка представляет широкий простор возможностей для организации засад, обходов и неожиданных нападений. Во избежание нежелательных потерь танки должны продвигаться в одном темпе с наступающими пехотными подразделениями, не теряя с ними зрительной связи и, при необходимости, поддерживая их своим вооружением. Там, где позволяет застройка, допустимо движение бронетехники прямо сквозь неё, но перед этим необходимо провести разведку помещений на наличие в них ненадёжных подвальных перекрытий и взрывоопасных предметов. Нужно отметить, что несмотря на скептические замечания в отношении бронетехники ее применение серьезно помогает пехоте и уменьшает ее потери и сроки ведения боев. Легкая пехота, штурмующая города, даже с мощной авиационной и артиллерийской поддержкой завязнет в уличных боях с противников, засевшим в капитальной застройке и понесет большие потери. Примерами тому стали штурмы городов Рамади и Фаллуджа в 2015 году, Мосул и Ракка в 2017 году штурмовавшиеся силами иракской армии и курдских отрядов при артиллерийской и авиационной поддержке сил Международной Коалиции.

В заключение могу сказать, что бой в городе является одним из самых сложных и важных видов общевойскового боя и в грядущих военных конфликтах войска будут сталкиваться с ним все чаще и чаще, а потому это требует особого внимания в подготовке, обучении и оснащении войск для ведения боя в урбанизированной территории.

### **Литература**

1. Специальные действия [Электронный ресурс]: учебник / С. М. Абрамов, И.А. Гордейчик, [и др.]. – Минск: ВА РБ, 2015. – электрон. опт. диск (CD-R).
2. Тактика. Специальные действия : учебник / И. А. Гордейчик [и др.]. – Минск : ВА РБ, 2016.
3. Тактика. Батальон, рота. [Электронный ресурс]: учебник / С. М. Абрамов [и др.]. – Минск: ВА РБ, 2012. – электрон. опт. диск (CD-R).
4. Взвод, отделение, танк. [Электронный ресурс]: учебник / С. М. Абрамов [и др.]. – Минск: ВА РБ, 2012. – электрон. опт. диск (CD-R).

5. Теория и практика общевойскового боя/ Москва, <http://ebiblioteka.ru/browse/doc/38967612>, <http://ebiblioteka.ru/browse/doc/39227245>.

6. Дельбрюк Г. История военного искусства в рамках политической истории [электронный ресурс] <http://militera.lib.ru>.

7. Жомини А. [электронный ресурс] <http://militera.lib.ru>.

УДК 385.81

## **Сусветна-гістарычнае значэнне Перамогі ў Вялікай Айчыннай вайне 1941–1945 гадоў**

Кучкін К. К.

Навуковы кіраўнік Капкович М. И.

Беларускі нацыянальны тэхнічны ўніверсітэт

**Уводзіны.** 9 траўня 1945 года скончылася самая кровапралітная і жорсткая вайна XX стагоддзя. Гэты дзень – дзень славы нашага народа, што знішчыў фашызм. І гэта не выпадкова. СССР з'яўляецца адзінай краінай у свеце, якая спыніла, а потым разграміла асноўныя сілы гітлераўскай Германіі.

### **Асноўная частка.**

Вялікая частка вырашальных бітваў Другой сусветнай вайны адбылася на савецка-германскім фронце (Маскоўская наступальная аперацыя, Сталінградская бітва, бітва на Курскай дузе, Берлінская аперацыя і інш.). Толькі пад Масквой для ажыццяўлення плана захопу Масквы германскае камандаванне засяродзіла ўсходней за Смаленск у палосе групы войскаў «Цэнтр» 1 мільён 800 чалавек, 1700 танкаў, звыш 14 тысяч прылад і мінамётаў. 1390 самалётаў. У Сталінградскай бітве з абодвух бакоў брала ўдзел больш за 1 млн. чалавек, больш за 10 тыс. прылад і мінамёты, больш за 1000 самалётаў. У Курскай бітве з боку Чырвонай Арміі брала ўдзел 1336 тыс. чалавек, 19100 прылад і мінамётаў, 3444 танкаў і САУ, 2172 самалётаў. З боку Германіі – 900 тыс. чалавек, 10000 прылад і мінамётаў, 2700 танкаў, 2050 самалётаў.

У 1942 г. у бітве пры Эль-Аламейне (Паўночная Афрыка) ангельскія войскі мелі 220 тыс. чалавек, нямецка-фашысцкія – 115 тыс. чалавек (11 дывізій, 50 танкаў, 90 самаходных прылад. [1 с. 6].

Дывізіі Германіі галоўным чынам вялі баі з Узброенымі сіламі Савецкага Саюза. Яны гэтак былі заняты ў вайне супраць СССР, што нават пры высадцы амерыкана-ангельскіх войскаў у Паўночнай Францыі не зрабілі ім істотнага супраціву. Галоўнакамандуючы ўзброенымі экспедыцыйнымі сіламі хаўруснікаў у Еўропе на Заходнім фронце Д. Эйзенхаўэр казаў:

«Уварванне ў Нармандыю праз Ла-Манш у чэрвені 1944 года пачалося ў лёгкіх умовах і праходзіла без супраціву нямецкіх войскаў на ўзбярэжжы, чаго мы проста не чакалі. Немцы не мелі тут абароны, пра якую яны крычалі на ўвесь свет. А што сабой фактычна ўяўляў «Атлантычны вал»? На працягу гэтага «вала» было не больш за тры тысячы прылад розных калібраў. У сярэднім гэта ледзь больш за адну прыладу на кіламетр. Узброеных жалезабетонных будынкаў былі адзінкі, якія не маглі служыць перашкодай для нашых войскаў».

Для параўнання трэба сказаць, што ў 1942 годзе на савецка-германскім фронце супраціўныя бакі ўсталёўвалі да 100 прылад на кіламетр фронту. Пры штурме Берліна на пляцоўцы галоўнага ўдару артылерыйная шчыльнасць савецкіх войскаў складала да 270 ствалоў на адзін кіламетр фронту, а на «Атлантычным вале», як сказана вышэй, – ледзь больш за 1-ую прыладу на кіламетр фронту.

У 1945 г. Д. Эйзенхаўэр казаў «Чырвоная Армія згуляла вырашальную ролю ў паразе Германіі». Б. Мантгомеры, фельдмаршал Вялікабрытаніі адзначаў «Расія здзейсніла вялікі вайсковы вычыні... Расія ў цяжкім дубоі, амаль сам-насам з надыходнымі гітлераўскімі войскамі прыняла на сябе ўсю сілу германскага ўдару і выстаяла. Мы, ангельцы, ніколі не забудземся вычыну Расіі».

Але прайшло зусім няшмат часу, амерыканцы і англічане сталі пісаць і казаць зусім процілеглае, таму што яны пісалі і казалі ў 1941–1945 гадах [2 с 98].

Менавіта наша краіна вынесла асноўны цяжар гэтай вайны, стала галоўнай перашкодай на шляху шырання нямецка-фашысцкага панавання і японскага мілітарызму над іншымі народамі. На савецка-германскім фронце знаходзілася пераважная большасць дывізій вермахта. Па бязлітаснасці, размаху і актыўнасці баёў ён нашмат перасягаў іншыя франты Другой сусветнай вайны. На ўсходнім фронце вораг панёс 80 % сукупных страт. Англія і ЗША пабілі ў Заходняй Еўропе, Паўночнай Афрыцы і Італіі не больш за 176 дывізій.

Падчас баявых дзеянняў у Другой сусветнай вайне ЗША і Англія знішчылі ў 8 разоў менш за гітлераўцаў, чым Чырвоная Армія.

Разам з тым мы павінны добра помніць пра тое, што дапамога нашых хаўруснікаў па антыфашысцкім блоку была не залімітавая, як цяпер гэта спрабуюць уявіць некаторыя фальсіфікатары гісторыі. Даставы па лэндлізу складалі ў адносінах да нашай уласнай вытворчасці 15 % па самалётах усіх тыпаў, 12 % па танках і САУ, каля 2 % па зенітных артылерыйскіх гарматах. Найболей істотнымі сталі даставы аўтамабіляў. Чырвоная Армія атрымала 427 тыс. грузавых і легкавых аўтамабіляў (70 % усяго наяўнага аўтатранспарту), што надало ёй мабільнасць і рухомасць. Значную дапамогу

гу па лэнд-лізу атрымаў і савецкі Вайскова-марскі флот. У яго склад увайшлі 596 баявых караблёў і суднаў, пабудаваных на заходніх верфях, што складала 22,3 % ад агульнай колькасці караблёў і суднаў, вырабленых тады айчыннай прамысловасцю.

Дапамога па лэнд-лізу, а таксама брытанскія і канадскія даставы ў СССР у агульнай складанасці не перавышалі 4 % савецкай прамысловай вытворчасці ў вайсковыя гады, і іх асноўны струмень давёўся на 1943–1944 гады, калі ўжо быў дасягнуты карэнны пералом у вайне.

Тым не менш гэтыя даставы зрабілі не толькі матэрыяльную дапамогу, але і палітычную і маральную падтрымку савецкаму народу ў вайне з фашысцкай Германіяй. У сваю чаргу Савецкі Саюз паставіў ЗША 300 тыс. тон хромавай руды, 32 тыс. тон марганцавай руды, значную колькасць плаціны, золата, лесу і г. д. Не паспела вайна скончыцца, як ЗША спынілі даставы, хоць СССР яшчэ чакала вайна з Японіяй, пра ўступ у якую Савецкі Саюз вельмі прасілі амерыканцы.

Больш 7 млн савецкіх ваяроў вялі бязлітасныя баі з ворагам на тэрыторыі 12 краін Еўропы і Азіі агульным пляцам 2,2 млн км кв. з насельніцтвам звыш 147 млн чалавек. Цалкам ці часткова Чырвоная Армія вызваліла Румынію, Польшчу, Балгарыю, Венгрыю, усходнія раёны Югаславіі, Аўстрыі, Германіі, Чэхаславакію, Нарвегію (правінцыю Финмарк), Данію (выспа Борнхальм), паўночна-ўсходнія правінцыі Кітая, Карэю (да 38-й паралелі). Войскі Чырвонай Арміі страцілі пры гэтым больш за 1 млн чалавек: на тэрыторыі Румыніі – каля 69 тыс., Польшчы – 600 тыс., Югаславіі – 8 тыс., Чэхаславакіі – 140 тыс., Венгрыі – звыш 140 тыс., Аўстрыі – каля 26 тыс., Германіі – 102 тыс.

СССР згуляў вырашальную ролю ў разгортванні руху Супраціву ў шмат якіх краінах Еўропы, аказваючы яго ўдзельнікам дапамогу зброяй і боепрыпасамі, актыўна перадаючы досвед партызанскага змагання на акупаванай тэрыторыі Савецкага Саюза. Ён у значнай ступені спрыяў умацаванню антыгітлераўскай кааліцыі.

Пасля распаду СССР з'явіліся розныя здагадкі пра вырашальны ўнёсак былых народаў краіны ў перамогу над ворагам. Варта адзначыць, што ў гады вайны неслі незаменныя страты ўсе народы СССР. Перамога – гэта найвялікшая падзея для ўсіх былых народаў СССР, як бы цяпер у асобных краінах да яе ні ставіліся і ні абніжалі яе значэнне. Перамога над фашызмам – падзея сусветна-гістарычнага значэння. Галоўны вынік пераможнага завяршэння Вялікай Айчыннай вайны палягае ў тым, што ў найцяжкіх выпрабаваннях савецкі народ зруйнаваў фашызм – самае змрочнае спараджэнне эпохі, адбараніў волю і незалежнасць сваёй дзяржавы. Зрынуўшы фашызм разам з войскамі іншых дзяржаў антыгітлераўскай кааліцыі, Савецкі Саюз vyrатаваў чалавецтва ад пагрозы заняволення. Су-

светна-гістарычная перамога савецкага народа над германскім нацызмам зрабіла велізарны ўплыў на ўсё далейшы ход сусветнай гісторыі, на развязак карэнных сацыяльных праблем сучаснасці.

**Заклучэнне.** Пасля паразы Германіі і яе хаўруснікаў з'явіліся новыя цэнтры ўплыву, свет рабіўся ўсё больш біпалярным. У расстаноўцы сіл Захад – Усход галоўная роля належала зараз Савецкаму Саюзу і Злучаным Штатам Амерыкі. СССР не толькі выйшаў з міжнароднай ізаляцыі, але і набыў статус асноўнай міравой дзяржавы [3 с 13].

Такім чынам, пераможнае завяршэнне Другой сусветнай вайны адкрыла новую старонку ў гісторыі XX стагоддзі. Кардынальна змянялася становішча на сусветнай арэне. Якія імкліва развіваліся падзеі прывялі да ператварэнняў у сістэме міжнародных адносін.

### Літаратура

1. Белоусов, А. О решающей роли СССР в достижении Победы во Второй мировой войне / А. Белоусов // Военно-исторический журнал. – 2006. – № 1 – С. 3–8.
2. Великая Отечественная война. Вопросы и ответы - М., 1984. – 280 с.
3. Иванов, Б. Всемирно-историческое значение Победы советского народа в Великой Отечественной войне 1941–1945 годов / Б. Иванов // Ориентир. – 2012. – № 2. – С. 3–8.

УДК 628.18

### Применение вооруженных сил для ликвидации массовых беспорядков

Летяго П. А.

Научный руководитель Ключко П. В.

Учреждение образования

«Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»

Сегодня в современных вооруженных конфликтах от вооруженных сил все чаще ожидается проведение не только боевых действий против противника, но и правоохранительных операций в целях поддержания или восстановления общественной безопасности и правопорядка. Военный конфликт – форма разрешения противоречий в межгосударственных или внутригосударственных отношениях с применением военной силы (средств вооруженной борьбы) противостоящими сторонами: войны различных масштабов, международные и внутренние вооруженные конфликты, а также другие формы применения военной силы [1].

Военные операции все чаще проводятся среди населения. Враги смешиваются с мирным населением. Поэтому чрезвычайно сложно отличить

противников, участвующих в боевых действиях, от гражданского населения. Например, ситуации гражданских беспорядков, совершаемые большой группой людей (толпой), посягающие на общественную безопасность, сопровождающиеся насилием над людьми, погромами, поджогами, уничтожением имущества, применением огнестрельного оружия, взрывчатых веществ или взрывных устройств, оказанием вооруженного сопротивления представителям власти. Основным объектом преступления является общественная безопасность, дополнительными объектами – общественный порядок, нормальная деятельность государственных и муниципальных органов и учреждений, коммерческих и некоммерческих организаций, права и охраняемые законом интересы отдельных граждан [2].

Ситуация гражданских беспорядков в контексте вооруженного конфликта может очень быстро превратиться в реальную боевую ситуацию. Тогда может быть трудно определить соответствующую модель для применения силы. Например, в ситуации вооруженного конфликта применение смертоносной или потенциально смертоносной силы вооруженными силами регулируется двумя разными моделями: ведение боевых действий, вытекающей из международного гуманитарного права и правоохранительной деятельности, вытекающей из международного права по защите прав человека [1, 3].

Политические демонстрации, беспорядки и другие формы гражданских беспорядков часто сопровождаются высоким уровнем насилия и иногда на них реагируют военной силой. Фактически, гражданские беспорядки вполне могут привести к смерти, ранениям и разрушениям, подорвать территориальную власть. Поэтому важно отличать прямое участие в боевых действиях, которое специально предназначено для поддержки одной стороны в вооруженном конфликте против другой, от насильственных форм гражданских беспорядков, основной целью которых является выражение недовольства территориальными или задерживающими действиями. Другими словами, беспорядки, которые специально не предназначены для прямого нанесения ущерба в поддержку одной стороны в конфликте и в ущерб другой, выходят за рамки парадигмы ведения военных действий и должны рассматриваться в рамках правоохранительных органов, таких как милиция или МВД.

Так, должна ли армия применять силу против бунтующих гражданских лиц? Военные политики выделяют два принципа действия вооруженными силами при беспорядках.

Принцип «абсолютной необходимости» подразумевает, что применение силы должно быть крайней мерой и может осуществляться только для достижения легитимной цели, такой как самооборона, осуществление ареста, предотвращение побега лица, задержанного на законных основаниях,



или подавление беспорядков. Таким образом, сила должна быть абсолютно необходимой для поддержания общественной безопасности, правопорядка.

Принцип «соразмерности», запрещает нападение на легитимную цель, если это нападение может привести к случайным потерям жизни среди гражданского населения, ранениям гражданских лиц, повреждению гражданских объектов или их комбинации [3, 4].

Вооруженные силы способны эффективно решать все возникающие перед ними задачи, в том числе и в области внутренней безопасности. При этом вопросы наиболее эффективной организации деятельности вооруженных сил во внутригосударственных операциях всегда были в поле зрения политического руководства страны.

### **Литература**

1. Режим доступа: [https://www.mil.by/ru/military\\_policy/basic/doktrina/](https://www.mil.by/ru/military_policy/basic/doktrina/) [Электронный ресурс]. – Дата доступа: 11.04.2021.

2. Режим доступа: <http://www.korenovsk.ru/pravila-povedeniya-pri-massovyh-bespo/> [Электронный ресурс]. – Дата доступа: 11.04.2021.

3. Gloria Gaggioli Legal adviser, ICRC. The use of force in armed conflicts interplay between the conduct of hostilities and law enforcement paradigms, 106 pages.

4. Бондяев Д.А., Кикоть-Глухоедова Т.В. Основы организации и деятельности вооруженных сил США во внутригосударственных операциях. – Москва, 2012. – 70 с.

УДК 355.53

## **История появления бронетранспортёров**

Лозовский Н. С.

Научный руководитель Денисенко А. Д.

Учреждение образования

«Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»

Развитие тактики ведения общевойскового боя зависит от уровня технической модернизации не только средств огневого поражения противника, но и механических транспортных средств. Примером может служить история появления и развития бронетранспортеров.

Появление на поле боя первых танков вызвало необходимость их своевременного всестороннего обеспечения. Высокий расход топлива и смазочных материалов, потребность в боеприпасах и ремонтных комплектах требовали подвоза материальных средств непосредственно на передовую,

ремонта и доукомплектования танков в боевых порядках подразделений или вблизи них. Применение танков изменило тактику боя, вызвало необходимость совместных действий с пехотой, которую к рубежу ввода в бой требовалось без потерь доставить на транспорте, имеющем проходимость не хуже танковой.

В годы Первой мировой войны первыми проблему доставки личного состава, топлива и боеприпасов на передовую к танкам начали решать в английской армии. Англичане переоборудовали серийные танки Mark IV и Mark V под танки-транспортёры, заменив боевое отделение грузовым вместимостью до 25 военнослужащих. Пехотные подразделения получили возможность защиты от стрелкового оружия и осколков снарядов при совершении перемещения к позициям и на огневые рубежи.

В немецкой армии оценили тактико-техническое изобретение англичан и к 1937 году разработали свои версии полугусеничных бронетранспортеров Sd Kfz 251, воспользовавшись услугами фирмы Hanomag. С 1939 года немецкий бронетранспортер вышел в серийное производство и начал поставляться в механизированные и танковые соединения и воинские части. Более двенадцати тысяч бронетранспортеров этой серии имели легкую броню толщиной до 12 мм, массу до 8 т и могли перевозить до 12 человек пехотинцев со скоростью 50 км/ч, а также применялись в качестве штабных и разведывательных машин [1]. В 5,5 раз больше к началу вторжения в СССР было выпущено немецких легких бронетранспортеров Sd Kfz 250. Машина массой 5,8 т развивала скорость до 60 км/ч, защищала 6 человек десанта от пуль и осколков броней толщиной 12,7 мм. На немецких бронетранспортерах устанавливались по два 7,92-мм пулемета, но могли размещаться и другие образцы стрелкового, артиллерийского и зенитного вооружения, специальной аппаратуры [1].

Более ста десяти тысяч бронетранспортеров во время Второй мировой сошли с конвейеров военной промышленности США. Почти половину от общего количества выпущенных американских бронетранспортеров составляли машины марки M2, в производстве которых использовались механизмы и комплектующие распространенных моделей грузовых автомобилей. Открытые сверху бронетранспортеры M2 массой до 8 т и толщиной брони до 12,7 мм перевозили пехотинцев в количестве до 13 человек со скоростью около 70 км/ч.

В войсках СССР первые транспортеры пехоты, как их классифицировали с 1933 года, начали появляться лишь к 1943 году. Основную часть из них представляли американские M3. Но после Великой Отечественной войны, в 1947 году, на базе ГАЗ-63 Горьковского автомобильного завода был создан первый советский бронетранспортер БТР-40. Серийное производство полноприводного БТР-40 началось в 1950 году. Бронемашина

могла перевозить до 8 пехотинцев и 2 членов экипажа [2]. Из вооружения бронетранспортер имел станковый пулемет. В бортах машины были сделаны четыре люка для ведения огня из автоматов. Легкий, маневренный БТР-40 быстро завоевал успех в войсках. Этот бронетранспортёр стал использоваться в качестве машины разведки, штабной машины, тягача и даже применялся как лёгкая зенитная установка. Выпускался БТР-40 всего 9 лет, однако находился на вооружении до 1993 года [2].

Успешное производство БТР-40 получило развитие в создании среднего бронетранспортёра БТР-152. Тот, в свою очередь, мог перевозить до 17 пехотинцев. Эта бронемашинa выпускалась серийно в период с 1950 по 1962 год. За это время было создано свыше 12 тысяч бронемашин и двенадцати модификаций. Эти бронемашины так хорошо себя зарекомендовали, что стоят на вооружении некоторых стран и в настоящее время. Например, зенитный вариант БТР со счетверённой установкой крупнокалиберных пулемётов ДШК чехословацкого производства пользовался успехом в Афганистане и Египте. В кузов БТР монтировалась спаренная 23-мм пушечная установка ЗСУ-23-2. Самой глубокой модернизации БТР подвергли израильтяне. Во время конфликта с Египтом израильские войска захватили большое количество бронемашин. В этих БТР они заменили двигатель на американский «дизель», изменили трансмиссию на гидромеханическую, установили спарку 20-мм пушек и новое оборудование, позволяющее поддерживать связь на больших расстояниях. БТР с такими модификациями получил название «Шоэтом». «Шоэтом» получил широкое применение в израильской армии. Такой БТР можно наблюдать в 4 музеях: в Беларуси, России, Польше и Молдове. Созданный на базе трёхосного грузовика ЗИС-151 высокой проходимости, БТР-152 имел низкую эффективность при сопровождении танков. Поэтому появилось техническое задание на разработку его замены. В 1960 году на смену БТР-152 пришёл БТР-60. Тот, в свою очередь, имел четырёхосную полноприводную базу, что позволяло бронетранспортёру иметь высокую маневренность и повышенную проходимость. БТР-60 способен свободно преодолевать рвы и окопы шириной до 2 метров; для преодоления водных преград машину его наделили способностью плавать. БТР-60 имеет силовую установку из двух двигателей. Такое техническое решение много раз спасало машину и экипаж во время боевых действий в Афганистане, позволяя покинуть поле боя в случае, когда один из двигателей выходил из строя. Первые версии БТР-60 были открытыми сверху, что позволяло 14 мотострелкам спешиваться через бортовые двери.

Дальнейшая модернизация бронетранспортёра была направлена на получение возможности ведения огня по живой силе противника, сохранение живучести личного состава при угрозе применения противником оружия

массового поражения. В войсках появился БТР-60ПБ, у которого имелась башенка с крупнокалиберным пулемётом. Но это стало причиной сокращения количества перевозимого личного состава до 8 человек. С появлением башенки высота бронемшины увеличилась, как и высота, с которой приходилось спешиваться личному составу. Новый БТР потерял способность преодолевать водные преграды. В процессе эксплуатации БТР-60ПБ выявился уязвимый участок брони, пробиваемый даже обычным стрелковым оружием. Модернизация бронетранспортера привела к созданию в 70-е – 80-е годы прошлого века бронетранспортеров БТР-70 и БТР-80, которые находятся на вооружении многих стран, в том числе и Республики Беларусь, в настоящее время.

За время эксплуатации бронетранспортеры стали надежными помощниками пехоты и танков, внесли свой вклад в развитие тактики общевойскового боя. Не являясь по своему назначению боевыми машинами, бронетранспортеры успешно выполняют задачи по транспортированию пехоты и грузов, ведению разведки и управлению подразделениями, выполнению многих других важных задач в интересах обеспечения боевых действий общевойсковых подразделений и воинских частей.

### **Литература**

1. Шунков, В. Н. Оружие и военная техника, изменившие ход истории. Истории вооружений от глубокой древности до наших дней / В. Н. Шунков. – М. : ООО «Издательство АСТ», 2013. – 320 с.
2. Бронетранспортер БТР-40 [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://armedman.ru/avtobronetehnika/1946-1960-avtobronetehnika/bronetransporter-btr-40.html>. – Дата доступа: 02.04.2021.

УДК 355.4

### **Пулерассеивающее заграждение**

Микулич Д. М.

Научный руководитель Веретилко Ю. В.

Учреждение образования

«Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»

Может ли защитить от пули, обычная сваренная решётка из прутьев. На первый взгляд это кажется невозможно. Вообще ограды, стены, крепости сопровождали всю историю человечества. Мало кто знает, но на Руси слово «город» первоначально значило огороженное место. Ведь если нет стены, то любое поселение будет беззащитным перед врагом и диким зверем. Говорят первые стены, которые научился возводить человек, были

деревянными, из кустарника и брёвен. Но у дерева есть недостаток – оно горит. Поэтому со временем его стали укреплять землёй и камнями. А потом и вовсе, появились каменные стены с бойницами и зубцами, за которыми могли спрятаться защитники. Но сегодня технологии пошли ещё дальше, когда защитой становится полупрозрачная преграда.

Если объяснить, зачем этот забор нужен, то представьте ситуацию. В зоне боевых действий разворачивается военная база. Естественно строительство начинается с забора, и тут стаёт выбор, что использовать: колючую проволоку, бетонные блоки или пулерассеивающее ограждение. С точки зрения обеспечения безопасности, ограждения преграждающей конструкции должны быть транспарентными [1]. Мы же не можем сплошным бетоном или сплошной бронёй перекрыть оконные проёмы, транспортные, людские въезды. Для того чтобы совместить эти несовместимые вещи, придумали пулерассеивающее ограждение.

Пулерассеивающая противоосколочная панель сварная серии «МАХАОН-Практика» представляет собой сварную конструкцию из нескольких одинаковых сеток, наложенных друг на друга со смещением в двух направлениях в пределах шага или с поворотом сетки друг относительно друга на некоторый угол. Сетка изготовлена сваркой прутков диаметром 5 мм, с ячейкой на просвет 20×80 мм [2]. Панель сделана из мягкой и вязкой стали, потому что учитывался опыт минувших лет. Во времена парусного флота, главной опасностью для моряков в бою были не пушечные ядра, а занозы. В тот момент, когда ядра пробивали борт судна, на людей обрушивался фонтан из мелких деревянных элементов. Антисептиков тогда не было, и банальная заноза, могла стать причиной смерти. Для защиты от такой деревянной шрапнели использовали обычный брезентовый гамак. Гамак скручивали в скатку и закладывали по бортам. В результате щепы, отлетевшая от борта, застревала в гамаке. Так и с этой панелью. Будь металл, из которого они сделаны твёрже, попадание пули не сминало, а разбивало бы его. И тогда отлетевшие фрагменты решётки, подобно деревянному корпусу корабля, становились бы сами источниками опасности.

Затем прутья попадают на линию контактно-рельефной сварки. Количество слоев определяет защищенность и транспарентность панели. Под транспарентностью (проглядываемостью) панели понимается процент пропускания прямого светового потока сквозь панель (без учета отражения и рассеивания). Транспарентность панелей:

- для двухслойной панели не менее 50 %;
- для трехслойной не менее 35 %;
- для четырехслойной не менее 20 % [3].

Панель обладает следующими свойствами:

– уменьшает кинетическую энергию осколков и поражающих элементов при подрыве гранаты (ручной или гранатометным выстрелом) с внешней стороны охраняемой территории, здания или сооружения;

– изменяет траекторию полета пули, уменьшает ее кинетическую энергию;

– обладает устойчивостью к попыткам механического разрушения;

– затрудняет прицеливание, в том числе с использованием оптических приборов, за счет избирательной транспарентности – объекты, находящиеся на охраняемой территории за панелью, не проглядываются наблюдателем с внешней стороны ограждения, так как изображение объекта искажается. Данный эффект усиливается при увеличении расстояния от наблюдателя до панели;

– отсутствует возможность прицельной стрельбы;

– стоимость такой панели ниже, чем сплошной брони и пуленепробиваемого стекла;

– лёгок и быстр в сборке.

Панель применяется:

– в качестве противоосколочной и противопульной защиты оконных и дверных проемов особо охраняемых, социально значимых, критически важных, потенциально опасных объектов;

– в качестве основного заполнения пулерассеивающего противоосколочного транспарентного ограждения территории объекта.

При обстреле панели из стрелкового оружия или воздействии осколков гранаты, пуля или осколок однозначно взаимодействуют с прутками панели. Так как прутки изготовлены из низкоуглеродистой мягкой стали, материал прутков поглощает кинетическую энергию пули или осколка. В одном случае будет происходить деформация или разрушение прутков, а в другом случае – разрушение осколка или пули. Панель должна изменить траекторию полёта пули и обеспечить отсутствие прицельного огня. Пуля, проходя через преграду, разлетается на множество осколков. Эта преграда должна остановить автоматную и снайперскую пулю, и даже выстрел гранатомёта. При стрельбе из пистолета Макарова при положении стрелка 5 метров от сетки и положении ростовой цели 3 метра за сеткой, вероятность попадания менее 10%. При попадании пули из пистолета Ярыгина, происходит мини взрыв, прутки сгибаются, но и пуля разрушается. За решётку летят осколки мягкой свинцовой оболочки. Выстрелы из АК-74 и СВ-98 пробивают решётку, но за решётку проходят только осколки, пуля же, в результате попадания, превращается в облако из свинца и стали.

Существует вероятность пролета пули или осколка без изменения траектории полета: это может наблюдаться в том случае, если осколок или

пуля пролетит сквозь сетку точно через отверстие, зацепив одновременно два горизонтальных прутка. При этом будет наблюдаться только уменьшение кинетической энергии. Такая вероятность (по результатам проведенных испытаний) оценивается в пределах 10%.

Конечно, пулерассеивающий комплекс не универсальное решение. Он должен работать в связке с другими элементами защиты, такими как дзоты, «Габиионы», земляные валы. Но эта сетка, очевидно, увеличит надёжность охраняемого периметра. Её можно установить на зданиях посольств, сплошных воротах, на КПП, ей можно укрыть вышки наблюдения, огородить пункты досмотра, прикрыть окопы, защитить окна. Так или иначе, испытания показали её с лучшей стороны. Даже одна спасённая жизнь, это тот результат, ради которого стоит работать.

### Литература

1. Войсковые фортификационные сооружения. – М.: Воениздат, 1984. – 720 с.
2. Шаповал, О. Л. Техника охраны периметра: вопросы стандартизации противотаранной техники / О. Л. Шаповал // Научно-технический журнал. – 2019. – 17 декабря.
3. Аганов, С. Х. Справочник офицера инженерных войск / С. Х. Аганов. – М.: Воениздат, 1989. – 432 с.

УДК 385.81

### Абарона Брэсцкай крэпасці

Новік П. В.

Навуковы кіраўнік Савік С. А.

Беларускі нацыянальны тэхнічны ўніверсітэт

**Уводзіны.** У палове першага ночы на 22 чэрвеня 1941 года ў адрасы камандавання Ленінградскай, Прыбалтыйскай адменнай, Заходняй адменнай, Кіеўскай адменнай і Адэскай вайсковых акруг была перададзена дырэктыва за подпісамнароднага камісара абароны СССР С.К.Цімашэнкі і начальніка Генеральнага штаба Г.К.Жукава. У ёй гаварылася, штоцягам 22-23 чэрвеня магчыма раптоўны напад нямецкіх войскаў на франтах гэтых акруг. Паказвалася таксама, што нападмога пачацца з правакацыйных дзеянняў, таму заданне савецкіх войскаў – не паддавацца ні на якія правакацыі. Аднакдалей падкрэслылася патрэба акруг быць у поўнай баявой гатоўнасці, сустрэць магчымы раптоўны ўдар суперніка.

**Асноўная частка.** Брэсцкая крэпасць уяўляла сабою цэлы комплекс абарончых збудаванняў. Цэнтральнае з іх – Цытадэль – пяцікутнаязамкнё-

ная двухпавярховая абарончая жаўнерня перыметрам 1,8 км, са сценамі амаль двухмятровай таўшчыні, збайніцамі, амбразурамі, каземагамі. Цэнтральнае ўмацаванне знаходзіцца на выспе, утворанай Бугам і двума рукавамі Мухаўца. З гэтай выспай мастамі злучаны тры штучныя выспы, утвораныя Мухаўцом і равамі, на якіх знаходзіліся Тэрэспальскае ўмацаванне з Тэрэспальскімі каўнярамі і мостам праз Заходні Буг, Валынскае – з Холмскімі каўнярамі іпадымальным мостам праз Мухавец, Кобрынскае – з Брэсцкімі і Брыгіцкімі каўнярамі і мастамі праз Мухавец [1].

З першых хвілін вайны Брэт і крэпасць падпалі пад масіраваныя бамбаванні з паветра і артылерыйныя абстрэл. Штурмавала Брэсцкую крэпасць нямецкая 45-я пяхотная дывізія (каля 17 тыс. салдатаў і афіцэраў) ваўзаемдзейні з 31-й і 34-й пяхотнымі дывізіямі 12-га вайсковага корпуса 4-га нямецкага войска, а таксама 2 танкавыя дывізіі 2-й танкавай групы Гудэрыяна, пры актыўнай падтрымцы авіяцыі і частак узмацнення, што мелі на ўзбраенні цяжкія артылерыйныя сістэмы. Мэтай суперніка было, скарыстаючы раптоўнасць нападу, захапіць Цытадэль і прымусіць савецкі гарнізон да капітуляцыі.

Першыя ў бой з супернікам уступілі памежнікі на Тэрэспальскім умацаванні, чырвонаармейцы і курсанты палкавых школ 84-га і 125-га стралковых палкоў, што знаходзіліся ў мяжы, на Валынскім і Кобрынскім умацаваннях. Іх зацяты супраціў дазволіў раніцай 22 чэрвеня выйсці з крэпасці прыкладна палове асобовага склада, вывесці некалькі гармат і лёгкіх танкаў у раёны засяроджвання сваіх частак, эвакуяваць першых параненых. У крэпасці засталася 3,5–4 тыс. савецкіх ваяроў. Супернік меў амаль 10-кратную перавагу ў сілах.

Да 9 гадзін раніцы крэпасць была аточана. Перадавыя часткі 45-й нямецкай дывізіі паспрабавалі зходу авалодаць крэпасцю. Праз мост у Тэрэспальскай брамы штурмавыя групы ворага прадраліся ў Цытадэль, захапілі дамінантны над іншымі пабудовамі будынак палкавага клуба (былую царкву), дзе адразу ж асталіся карэктуўнікі артылерыйнага агню. Адначасна супернік развіў наступ у кірунку Холмскай і Брэсцкай брамы, спадзеючыся злучыцца там з групамі, што надыходзілі з боку Валынскага і Кобрынскага ўмацаванняў. Гэта задума была сарвана. У Холмскай брамы ўбой з ворагам уступілі ваяры 3-га батальёна і штабных падпадзелаў 84-га стралковага палка, у Брэсцкіх – у контратаку пайшлі ваяры 455-га стралковага палка, 37-га асобнага батальёна сувязі, 33-га асобнага інжынернага палка. Штыкавымі атакамі вораг быў змязы і перакулены.

На Валынскім умацаванні да пачатку вайсковых дзеянняў месціліся шпіталі. У чорце шпіталя абарону арганізавалі батальённы камісар Н. С. Багацееў, ваендоктар 2-га рангу С. С. Бабкін (абодва загінулі). Якія ўварваліся ў шпітальныя будынкі нямецкія аўтаматнікі па-зверску выпро-



стваліся з хворымі і параненымі. Да канца тыдня асяродкавая абарона наўмацаванні загасла. Некаторыя ваяры ўліліся ў шэрагі абаронцаў Цытадэлі, нешматлікім атрымалася прабіцца з варажагакольца.

Ход абароны патрабаваў з'яднання ўсіх сіл абаронцаў крэпасці. 24 чэрвеня ў Цытадэлі адбылася нарада камандзіраў іпалітпрацаўнікоў, дзе развязвалася пытанне пра стварэнне зборнай баявой групы, фармаванне падпадзелаў з ваяроўрозных частак, цверджанне іх камандзіраў, якія вылучыліся падчас баявых дзеянняў. Быў аддадзены Загад № 1, згодна якому камандаванне групай ускладалася на капітана Зубачова, яго намеснікам прызначаны палкавы камісар Фамін. Практычна яны змаглі ўзначаліць абарону толькі ў Цытадэлі. Хоць камандаванню зборнай групы не атрымалася з'яднацькіраўніцтва баямі на ўсёй тэрыторыі крэпасці, штаб згуляў вялікую ролю ў актывізацыі баявых дзеянняў.

Знаходзячыся ў поўным атачэнні, без вады і харчу, пры вострай нястачы боепрыпасаў і медыкаментаў гарнізон мужанававаў з ворагам. Толькі за першыя 9 дзён баёў абаронцы крэпасці вывелі з ладу каля 1,5 тыс. салдатаў і афіцэраў суперніка. Да канца чэрвеня вораг захапіў вялікую частку крэпасці, 29 і 30 чэрвеня гітлераўцы распачалі бесперапынныдвухсуткавы штурм крэпасці з выкарыстаннем магутных авіябомбаў. 29 чэрвеня загінуў, затуляючы з некалькімі ваярамігрупу прарыву, Андрэй Мітрафанавіч Кіжаватаў. У Цытадэлі 30 чэрвеня гітлераўцы схпілі цяжкапараненых і кантужаныхкапітана Зубачова і палкавога камісара Фаміна, якога фашысты расстралялі недалёка ад Холмскай брамы. 30 чэрвеняамбасадару працяглага абстрэлу і бамбавання, якія завяршыліся бязлітаснай атакай, гітлераўцы авалодалі вялікайчасткай збудаванняў Усходняга форта, захапілі ў палон параненых [2, с. 49].

У выніку кровапралітных баёў і панесеных страт абарона крэпасці распалася на шэраг ізаляваных агменяў супраціву. Да 12 ліпеня ва Ўсходнім форце працягвала ваяваць невялікая група ваяроў на чале з Пятром Міхайлавічам Гаўрылавым, пакуль ён, цяжка паранены, разам з сакратаром камсамольскага бюро 98-га асобнага супрацьтанкавага артылерыйнагадывізіёна, намеснікам палітрука Г.Д.Дзеравянкі 23 ліпеня не трапілі ў палон. Але і пазней за 20-я дні ліпеня ў крэпасціпрацягвалі ваяваць савецкія ваяры.

**Зняволенне.** Супернік змушаны быў адзначыць устойлівасць і гераічнасць абаронцаў крэпасці. У ліпені камандзір 45-й нямецкай пяхотнай дывізіі генерал Шлиппер у «Данясенні пра занятак Брэст-Літоўска» паведамляў: «Рускія ў Брэст-Літоўску змагаліся вылучна зацята і настойліва. Яны паказалі цудоўную вывучку пяхоты і давалі выдатную волю да супраціву».

Абаронцы крэпасці – ваяры больш чым 30 нацыянальнасцяў СССР – да канца выканалі свой абавязак перад Радзімай, здзейснілі адзін з найвялікшых вычынаў савецкага народа ў гісторыі Вялікай Айчыннай вайны. Вылучная гераічнасць абаронцаў крэпасці атрымала высокую ацэнку. Званне Героя Савецкага Саюза прысвоена маёру Гаўрылаву і лейтэнанту Кіжаватаву. Каля 200 удзельнікаў абароны ўзнагароджаны ордэнамі і медалямі.

8 траўня 1965 года крэпасці прысвоена ганаровае званне «Крэпасць-герой» [3, с. 163].

### Літаратура

1. Легенды і міфы вайсковай гісторыі [Электронны рэсурс]. – 2009. – Рэжым доступу: <http://www.volk59.narod.ru> – Дата доступу: 06.12.2020.

2. Анікін, В. І. Брэсцкая крэпасць – крэпасць-герой. – М., 1985. – 200 с.

3. Гераічная абарона // 36. успамінаў пра абарону Брэсцкай крэпасці ў чэрвені – ліпені 1941 г. – Мн., 1966. – 598 с.

УДК 355.442

### Военно-исторические причины возникновения вооруженного конфликта в Нагорном Карабахе

Омельченко А. А.

Научный руководитель Мельник С. Н.

Учреждение образования «Военная академия Республики Беларусь»

Военно-исторические причины конфликта между Арменией и Азербайджаном уходят в далекое прошлое. Кратко рассмотрим их с позиций сторон.

Позиция Республики Армения.

Территория Нагорного Карабаха издревле была заселена армянами, и еще во II в. вошла в Армянское государство как Арцах. В 822 году в Арцахе было провозглашено независимое армянское княжество Хачен. В X–XVI веках Хаченское княжество сыграло значительную роль в политической истории Армении и всего региона. После утраты единого армянского государства княжество Хачен стало центром армянской политической самостоятельности и сохраняло по меньшей мере автономию при монгольском, туркоманском и сефевидском владычестве [1]. Несмотря на войны, вторжения и переселения, армяне, вполне вероятно, вплоть до XVII века, всё ещё составляли большинство населения Восточной Армении и, в частности, Нагорного Карабаха.

Армянские ученые утверждают, что в соответствии с Гюлистанским договором 1813 г., который положил конец войне между Россией и Персией, Персия уступила Арцахскую провинцию царской России. А в соответствии с Туркманчайским договором в 1828 г. восточноармянские и североазербайджанские провинции были также присоединены к России, где Арцах и Зангезур впервые вошли в состав Каспийского региона [2, 3].

Позже, в результате административных реформ 1840 г., как Арцах, так и Зангезур были объединены в новой Елизаветпольской губернии без учёта этнического признака, что позволило расширить бывшее административное подразделение Карабахского ханства, существовавшее в Персии. Большая часть этой губернии была заселена азербайджанцами.

К 1918 г. Российская империя распалась, а Закавказье стало ареной кровавой межэтнической борьбы. Новообразованное государство Азербайджан претендовал на всю территорию бывшей Елизаветпольской губернии.

Ситуация сопровождалась военными столкновениями. Даже когда оба государства, Армения и Азербайджан, стали советскими республиками, между ними продолжался территориальный спор.

26–28 мая 1918 г. Грузия, Азербайджан и Армения объявили себя независимыми государствами. Арцах сформировал свой национальный совет и провозгласил себя неотъемлемой частью Республики Армения. Армяне обвиняют Азербайджан в провозглашении своего суверенитета над Карабахом и попытке захватить регион с помощью Османской Турции.

Также утверждается, что в то время шестьдесят процентов населения в Нахичеване и двадцать пять процентов жителей Зангезура были 62 азербайджанцами, тогда как в Арцахе количество армянского большинства доходило от восьмидесяти до девяноста пяти процентов [4].

5 июля 1921 г. Кавбюро ЦК РКП (б) передало территорию Карабаха Азербайджану, но в составе Азербайджанской ССР была выделена Нагорно-Карабахская автономная область – НКАО. Армения утверждает, что это решение фактически насильно передало Нагорный Карабах Азербайджанской ССР, и расценивает это решение как причину всех бедствий. Они также заявляют, что в период с 1926 по 1976 год численность армянского населения Карабаха сократилась примерно с девяноста пяти до семидесяти пяти процентов [4].

Таким образом, ссылаясь на приведенные выше и другие аналогичные данные и аргументы, Армения отрицает какую-либо историческую значимость Карабаха для Азербайджана.

Позиция Азербайджанской Республики.

Азербайджан, напротив, приводит другие факты, которые на самом деле говорят о исторической значимости региона для него. С древних вре-

мён – с IV в. до н. э. до VIII в. н.э. – территория нынешнего Нагорного Карабаха была одной из провинций Кавказской Албании, которая была самым древним государством Северного Азербайджана.

На протяжении Средневековья Карабах всегда был частью государственных образований, существовавших на территории нынешнего Азербайджана, и был населен тюркоязычным народом.

В ходе истории, в XVIII веке, это образование превратилось в независимое Карабахское ханство – одно из многочисленных независимых государственных образований на территории современного Азербайджана.

Однако, как часть экспансионистской политики, большинство независимых государственных институтов на территории современного Азербайджана, в том числе и Карабахское ханство, оказались под властью Российской царской империи. В 1805 г. подписание Куракчайского (Кюрекчайский) договора ознаменовало конец независимого Карабахского ханства [5].

Чтобы укрепить свои позиции на вновь приобретенных землях, правительство царской России всеми силами пыталось ослабить экономические и политические позиции местного мусульманского населения и инициировало политику переселения армян на эти территории, которых Россия считала религиозно и культурно ближе.

После заключения Туркманчайского договора 1828 г. Российская империя начала массовую депортацию армян из Турции и Ирана и их переселение в Карабах, в результате чего армянское население в регионе численно превосходило азербайджанское население [6].

Заселение армян на Южный Кавказ и прежде всего в Нагорный Карабах усилилось в середине XIX века после российско-турецких войн. Утверждается, что из 1.3 млн. Армян, проживающих на Южном Кавказе, более 1 млн. человек были перевезены из Ирана и Турции [7].

После взятия под контроль Советского Союза Азербайджана и Армении в апреле и ноябре 1920 г. соответственно, чтобы положить конец спорам на обладание регионом, в июле 1921 г. приказом Сталина Кавказское бюро ЦК РКП решило передать Нагорный Карабах в состав Азербайджанской ССР

7 июля 1923 г. Исполнительный комитет Советов Азербайджана издал указ о создании автономии Нагорного Карабаха на территории Азербайджана. Это решение создало мину замедленного действия и стало играть важную роль в прекращении, а если быть точнее, в «отсрочке» дебатов о владении Карабахом до возобновления конфликта в конце 80-х годов

Таким образом, Азербайджан считает Карабах исконно азербайджанской территорией, насильственно ассимилированную армянами.

Ослабление СССР и последующий его распад, обнажил большое количество внутренних проблем. Пока советское государство было в зените своего могущества, его целостность не подвергалась сомнению. Но стоило пошатнуться центральной власти, как многовековой уклад малых народов, мирно сосуществующих друг с другом, был вытеснен кровавым межэтническим противостоянием. Территориальные споры, межнациональные распри вырвались наружу, а начатый в 80-е годы XX столетия процесс перестройки, придавал им новую остроту. Не стал исключением и Кавказ, регион издревле не отличавшийся спокойствием. Армяно-азербайджанское противостояние вспыхнуло с новой силой из-за контроля над территорией Нагорного Карабаха.

Острая фаза конфликта началась в 1987 г. с массовых митингов армянского населения Карабаха под лозунгами воссоединения с Арменией. Азербайджанское руководство однозначно отвергло эти требования. Тогда же появились первые беженцы азербайджанцы из Нагорного Карабаха.

В 1988 г. двое азербайджанцев погибли в столкновении с армянами и милицией в населённом пункте Аскеран. Информация об этом инциденте привела к армянскому погрому в азербайджанском Сумгаите. Это был первый случай массового этнического насилия в Советском Союзе за несколько десятилетий. Ситуация обострялась и увеличилось количество беженцев. Азербайджан начал депортацию армянского населения и экономическую блокаду Нагорного Карабаха.

В декабре 1989 г. Армения, которая в то время еще была неотъемлемой частью Советского Союза, объявила Нагорный Карабах частью Армении [8].

Это вызвало политическую нестабильность в Азербайджане, для которой Нагорный Карабах был неотъемлемой частью и колыбелью его культурного наследия. С 1990 г. конфликт перерастает в войну с применением вооруженных сил сторон. Активно действуют незаконные вооружённые формирования.

А после распада Советского независимый Азербайджан провозглашает Нагорный Карабах своей частью. Карабахские армяне провели референдум в декабре 1991 г. и объявили независимую Нагорно-Карабахскую Республику в январе 1992 г. в границах автономной области и Шаумяновского района Азербайджанской ССР [9].

Непосредственно война длилась до 1994 г. С одной стороны в ней участвовали армии Нагорного Карабаха и Армении, с другой – армии Азербайджана при поддержке добровольцев-мусульман из разных стран мира (обычно упоминают афганских моджахедов и чеченских боевиков). По результатам войны Армения установила контроль над большей частью Нагорного Карабаха и прилегающими районами Азербайджана: регион

Нагорного Карабаха, Агдам, Губадлы, Зангилан, Физули, Кельбаджар, Лачин и Джабраил. Эти районы сохраняются Арменией как «буферные» или «охранные» зоны. После этого стороны согласились на посредничество СНГ (в первую очередь, России).

Для урегулирования кризиса была создана и начала свою работу 1992 г. Минская группа ОБСЕ. Также после военных операций и захвата городов Азербайджана в 1993 г. Совет Безопасности ООН принял резолюции № 822, 853, 854, 884, в которых предусматривается, что армянские военные подразделения должны быть немедленно и безоговорочно выведены с территории Азербайджана, а беженцы и перемещенные лица должны быть в состоянии вернуться домой [10].

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

Нагорно-Карабахский конфликт – один из самых длительных на территории постсоветского пространства. Сложность этого конфликта, в первую очередь, связана с попыткой реализовать право наций на самоопределение со стороны Нагорного Карабаха и попыткой сохранить территориальную целостность со стороны Азербайджана;

ввиду нежелания сторонами идти на компромиссы и выставления врагом противника, мирное решение конфликта маловероятно, так как стороны имеют поддержку со стороны косвенных участников конфликта, а также проводят активную милитаризацию своих государств.

для обеих сторон конфликта Нагорно-Карабахский регион имеет большое значение. Стороны радикально настроены на возвращение данной территории в состав своих государств. Многочисленные переговоры, проведенные при посредничестве сопредседателей ОБСЕ и лидеров других стран не дали никакого результата, также как и предложенные планы урегулирования конфликта.

### Литература

1. [http://www.hrono.ru/dokum/1800dok/18131012ru\\_per.php](http://www.hrono.ru/dokum/1800dok/18131012ru_per.php)
2. Нагорный Карабах. Хроники ненависти / А. М. Шахназаров – Современная школа, 2011 – 528 с.
3. Турманчайский мирный договор 1828г.: <http://nik2nik.ru/node/36>.
4. Население Нагорного Карабаха: <http://www.ethnokavkaz.narod.ru/rnkarabax.html>.
5. Кюрекчайский мирный договор, режим доступа: [http://garabagh.net/content\\_60\\_ru.html](http://garabagh.net/content_60_ru.html).
6. Карабах. История в контексте конфликта / К. К. Шукюрюв, Т. Р. Багиев. – Вестник, 2014 – 408 с.
7. Очерки по истории Азербайджана / Э. Исмаилов – Фолио, 2010 – 424.
8. Декларация о независимости Армении: <http://www.gov.ru/independence>

9. Акт о результатах референдума о независимости Нагорно-Карабахской Республики: <http://www.nkr.am/ru/referendum/42/>.

10. Резолюции Совета Безопасности 67 ООН 1993 г.: <http://www.un.org/ru/sc/documents/resolutions/1993.shtml>.

УДК 355.42.001

### **Постановка боевых задач с помощью геоинформационных систем военного назначения**

Пискун В. Ю., Кашко К. Э.

Научный руководитель Зикратьев В. В.

Белорусский национальный технический университет

**Введение.** Основное требование к геоинформационным системам военного назначения – преобразование и представление больших объемов разнообразной координатно-временной информации в виде, удобном для использования, органам управления войсками и оружием в процессе изучения, анализа и оценки обстановки, планирования операций, подготовки целеуказаний и полётных заданий.

Электронное поле боя – серьезный качественный скачок в части применения ГИС для операций и карта здесь действует как пространственная структура, на которую накладывается оперативно-тактическая обстановка, которая показывает командиру текущее размещение сил и подразделений.

**Основная часть.** Цифровая информация о местности (ЦИМ) используется для координатной привязки различных видов информации, необходимой при планировании операций и применения различных видов оружия и составляет основу всей, используемой в ГИС ВН информации. К этой информации следует отнести разведывательные данные, специализированную информацию об обстановке для высокоточного оружия получаемые средствами космической, воздушной, наземной и агентурной разведок, метеорологическую информацию, а также необходимые данные о войсках [2].

Противоречия, возникшие между возросшими потоками информации и имеющимися возможностями по их обработке и использованию, обуславливают необходимость разработки новых средств. И такие средства созданы и активно используются в военном деле. Среди них особый интерес представляют геоинформационные системы военного назначения (ГИС ВН), которые являются неотъемлемой частью современных автоматизированных систем управления войсками и оружием. При этом основные документы по организации управления войсками обрабатываются

в штабах, оснащенных компонентами АСУ, на электронных картах различного масштаба, на соответствующих оборудованных рабочих местах.

ЦИМ находит всё большее и большее применение при подготовке и в ходе боевых действий. Опыт использования цифровой информации о местности для обеспечения войск и штабов, например, в Сирии, говорит о повышении в целом надежности управления войсками.

В настоящее время наиболее распространенными областями приложения ГИС для военных целей являются [3]:

1. Анализ местности, включающий определение зон видимости в направлении на местность и с местности, профили местности, определение параметров маршрутов при перемещении войсковых колонн, баллистические задачи, пути доступа к объектам, анализ бродов и переправ, моделирование местности, анализ дорожной сети и колонных путей оптимизационные сетевые задачи, определение проходимости местности.

2. Планирование операций, включая общее планирование участка боевых действий, моделирование путей перемещения и траекторий, назначение основных целей, организация системы огня в бою.

3. Организация ведения боевых действий и проведение операций, включающее транспортное планирование, материально-техническое обеспечение.

4. Разведка, включающая сбор и анализ разнообразной информации по целям и объектам противника, борьбе с терроризмом, выявлению мест производства вооружений, о перемещениях подразделений и боевой техники.

5. Поддержка функционирования военных баз и гарнизонов, включающая оценку пригодности тренировочных полигонов, анализ природных условий, управление земельными, лесными и водными угодьями, планирование деятельности коммунальных служб.

Каждое решение командира любого уровня связано с пространственным положением. Карты с тактической обстановкой являются одним из основных инструментов работы командиров подразделений в Вооруженных Силах. Потребность понимать местность всегда была существенной для командиров. Исторически, такие решения как на стратегическом, так и на тактическом уровнях, поддерживались бумажными картами. Однако сейчас ситуация существенным образом изменилась. Развитие информационных технологий и их использования в войсках вызывает необходимость подготовки специальных программных средств по автоматизированному поиску и обработке оперативной информации для нанесения на цифровые карты [1].

Цифровое поле боя или электронное поле боя – новый термин, который появился в последнее время охватывает цифровую картографическую ин-



формацию непосредственно по полю боя и средства ее эксплуатации в виде самой ГИС. Однако нельзя говорить, что происходит полная замена бумажных карт на цифровую информацию, речь идет лишь о совместном их использовании и дополнении. Бумажные карты будут востребованы на протяжении достигаемого будущего, но как командеры тактического уровня, так и штабы, будут располагать дополнительными источниками пространственной поддержки принятия решения, раньше доступные только на оперативном и стратегическом уровне.

Функция любой военной карты – это представление обстановки для интерпретации пользователем. Любая бумажная карта является компромиссом в части представления необходимой пользователям информации и не является идеальным продуктом решения конкретного задания.

ГИС дает возможность создавать такие ЦМО, которые отображают информацию, наиболее точно соответствующую потребностям пользователя. Кроме того, ГИС дают новые возможности трехмерного отображения картографической информации, недоступные для бумажных карт. Трехмерное представление ЦМО из конкретной точки или «облет» местности с нанесенной оперативной обстановкой, даст более полную картину командиром любого звена, чем просто бумажная карта с нанесенными на нее объектами.

Одно из главных требований к военной карте – поддержка отображения изменений оперативной обстановки *во времени*. ГИС имеет возможность отображать ЦМО в виде слоев, которые перекрываются, показывают текущую обстановку и связанные с ней элементы местности. На обычной бумажной карте невозможно оперативно отображать изменения обстановки, что соответственно не позволяет оперативно принимать решения [2].

*Вместе с тем, ГИС позволяет это сделать путем передачи по каналам связи слоёв с текущей обстановкой.*

В данной работе продемонстрирован пример работы оператора ноутбука с установленным соответствующим программным обеспечением, позволяющим с помощью радиостанции носимой Р-181-5НУ осуществлять прием и передачу цифровых данных со скоростью от 9,6 до 19,2 кбит/с.

Управление радиостанции осуществлялось дистанционно с ноутбука через интерфейсы USB 2.0, RS-232.



Рисунок 1 – Общий вид радиостанции носимой Р-181-5НУ

С помощью программного комплекса ГИС «Интерграция» создаются и отображаются векторные, матричные и пользовательские электронные карты.

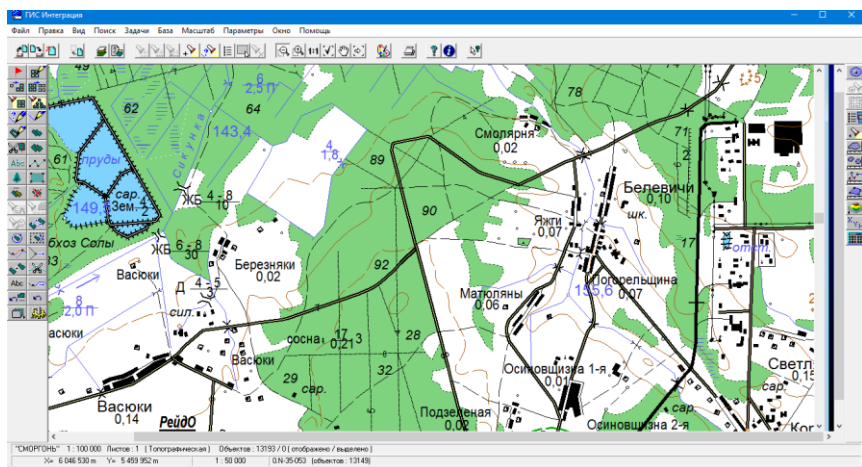


Рисунок 2 – Общий вид векторной электронной карты

Для проведения необходимых расчётов на местности создается матричная карта, которая даёт возможность и физического представления выбранного участка местности.

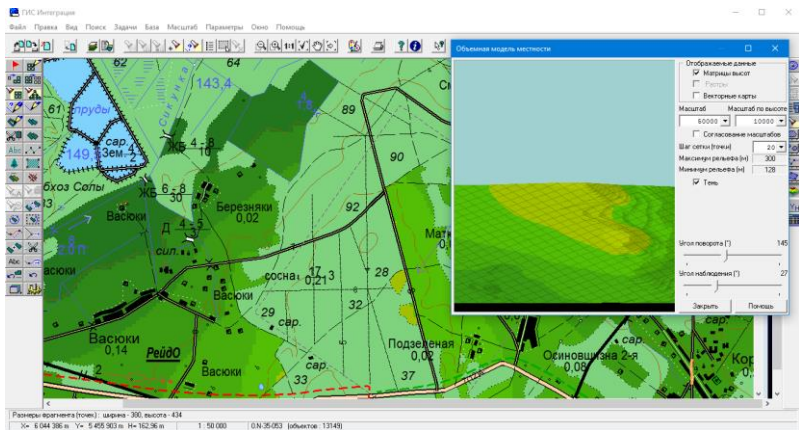


Рисунок 3 – Общий вид матричной электронной карты

Однако наиболее важной для командира является возможность создания пользовательской электронной карты для нанесения тактической обстановки в режиме реального времени, в том числе в многопользовательском режиме с ограничением доступа к определенным слоям для различных операторов.

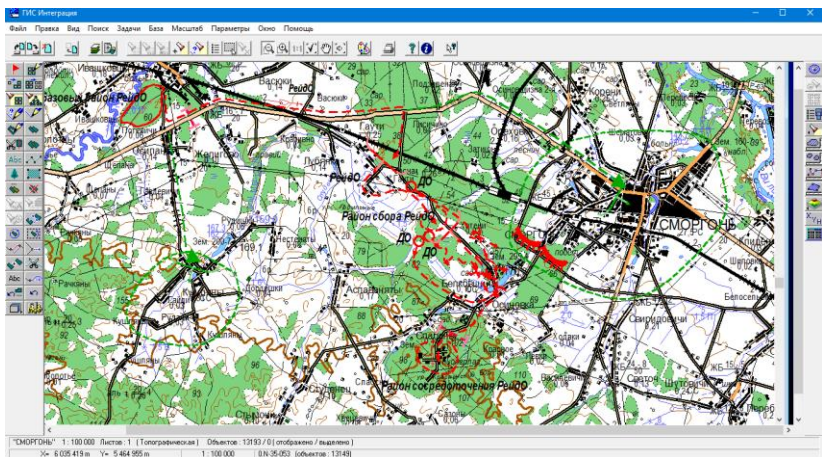


Рисунок 4 – Общий вид совмещенных векторной и пользовательской карт с нанесенной тактической обстановкой

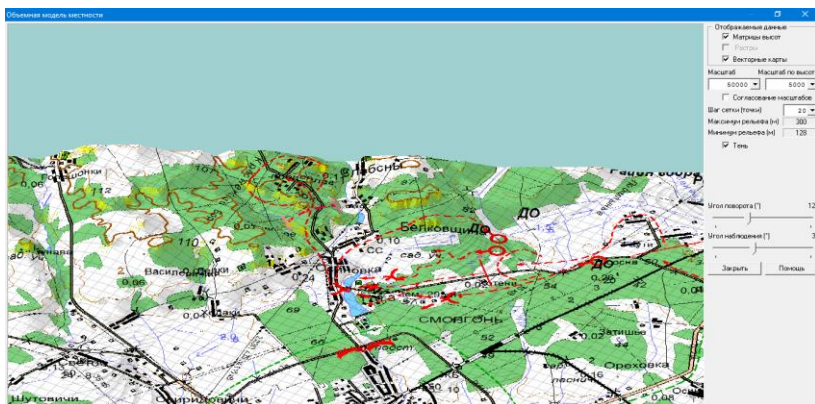


Рисунок 5 – Общий вид совмещенных векторной, пользовательской и матричной электронных карт в режиме построения трехмерной матрицы высот

Показанное выше наложение электронных карт позволяет командиру, штабу и подчиненным увидеть объемную модель местности предстоящего боя, более полно оценить обстановку и принять решение, основываясь на варианном анализе и соответствующих расчетах.

В дополнение необходимо сказать, что данный программный комплекс позволяет выводить на печать необходимый графический материал с сохранением масштаба, что позволяет в кратчайшие сроки обеспечить подчиненных картами и схемами для выполнения поставленных задач.

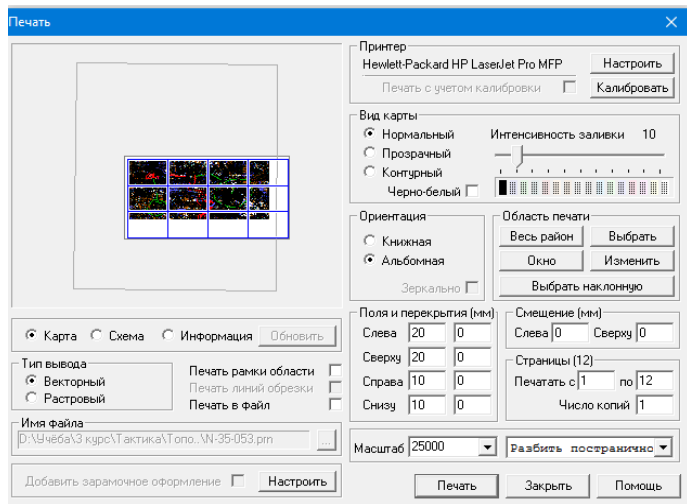


Рисунок 6 – Общий вид окна печати

Однако следует помнить об уязвимости всех АСУ от неисправностей, сбоев, намеренного вывода из строя оборудования, а также тот факт, что сама по себе электронная карта будет выполнять свои функции тогда и только тогда, когда она будет обеспечена соответствующим инструментарием. Без средств просмотра, расстановки условных знаков, анализа, печати она мало пригодна. Именно поэтому на данном этапе развития Вооруженных сил необходимо комплексное применение электронных и традиционных средств управления войсками.

**Закключение.** В качестве вывода можно сказать, что важность ГИС ВН в современных действиях военных действий сложно переоценить. Цифровая карта без средств просмотра, анализа, печати, расстановки условных знаков, малоприсгодна для использования. ГИС дает возможность превратить ее в полноценный продукт, удобный для применения.

Отсюда следует, что в современных Вооруженных силах Беларуси каждый офицер должен владеть базовыми навыками обращения с ГИС ВН, в особенности офицеры управления и тыла. Для этого имеются все необходимые условия: подходящее обеспечение военных учебных заведений компьютерной техникой, наличие баз данных и большой выбор различных ГИС.

## Литература

1. Беленков, О. В. Реализация технологии сетецентрического управления в АСУ войсками и оружием на базе ГИС «Карта 2011»[Электронный ресурс]. Режим доступа: [www.gisinfo.ru/item/91.htm](http://www.gisinfo.ru/item/91.htm).

2. Демиденко, Р. А. Опыт реализации сетецентрической системы управления с использованием ГИС «Оператор» (КБ «Панорама») / Р. А. Демиденко // Геопрофи. – 2013. – №1.

3. <http://gistechinik.ru/primgis/sila/operator.htm> - сайт для публикаций сведений о новейших разработках в области использования Геоинформационных систем

4. Об утверждении Инструкции по ведению дежурной справочной карты Республики Беларусь : Постановление Государственного комитета по имуществу Республики Беларусь, 19 марта 2009 г., № 25.

УДК 355.442

### **Развитие тактики в ходе боевых действий войск в военных конфликтах**

Проценко А. А.

Научный руководитель Сагун В. Б.

Учреждение образования Военная академия Республики Беларусь

В военных конфликтах второй половины двадцатого и начала двадцать первого столетия отчетливо проявилась доминирующая роль тактики как составной части военного искусства, за этот период было накоплено немало положительного опыта, что способствовало развитию форм и способов тактических действий.

Это важно подчеркнуть еще и потому, что под влиянием опыта войны в зоне Персидского залива (1991) стала муссироваться точка зрения, что тактика вообще отмирает, поскольку, дескать, решающее значение в военных конфликтах сегодня имеют действия стратегического и оперативного масштаба. Однако в последнее время соотношение и взаимосвязь составных частей военного искусства проявились иначе, чем это имело место в операции «Буря в пустыне». Центр тяжести боевых усилий сместился в сторону тактических действий. Так, в Афганистане удельный вес решаемых войсками тактических задач составил, по расчетам, около 80% от общего объема боевых действий, а в двух чеченских военных кампаниях – 75 %. Из этого следует, что тактика была и остается основой достижения оперативных целей в вооруженной борьбе.

ТАК чем же обогатилась тактика за последнее время?

Во-первых, сформировалась система взглядов на ведение боевых действий против иррегулярных формирований, действующих под девизом «террор, диверсии, устрашение, вероломство», делающих ставку на партизанские методы борьбы и уклоняющихся от прямых военных столкновений. Именно тактические успехи по разгрому и ликвидации незаконных вооруженных формирований (НВФ) создают необходимые условия для урегулирования кризисных ситуаций.

Во-вторых, в ходе боевых действий возникло немало новых, нетрадиционных форм и способов тактических действий в противоборстве с «нетиповым» противником в специальных операциях, проводимых общевойсковыми соединениями (частями) совместно с формированиями других силовых структур.

В-третьих, утвердилась отрядно-групповая тактика действий в вооруженных конфликтах, появилось немало новых элементов боевого построения в общевойсковых соединениях и частях.

В-четвертых, усовершенствовалась система огневого поражения противника применительно к условиям очагового противоборства.

В-пятых, появился новый способ ведения обороны – сдерживающие-стабилизирующие действия.

В-шестых, существенное развитие получили принципы общевойскового боя, обогатились содержание и методы работы командиров и штабов по его подготовке и ведению, управлению войсками, организации взаимодействия и всестороннего обеспечения.

Практикой боевых действий в вооруженных конфликтах была выработана новая форма оперативных действий – специальная операция, представляющая собой совокупность согласованных и взаимосвязанных по цели, месту, времени и задачам войсковых, оперативных, режимных и других мероприятий, проводимых в районе конфликта в установленные сроки по единому замыслу и плану боевых, служебно-боевых действий под единым руководством, как правило, командования Сухопутных войск. Одним из элементов такой операции стали специальные войсковые действия, проводимые общевойсковыми соединениями и частями во взаимодействии с формированиями других силовых структур.

Что же касается наступления и обороны, то они тоже находили достаточно широкое применение в вооруженном конфликте, но не в «классическом», а в трансформированном виде. Так, оборона чаще всего велась не путем создания сплошных траншейных позиций и глубокоэшелонированных полос, а представляла собой сдерживающе-стабилизирующие действия. Иначе говоря, это была рассредоточенная оборона, создаваемая на широком фронте по очаговому принципу.

Сущность наступательного боя составляли ударно-огневые действия в специфических формах, где не использовались позиционные методы противоборства (прорыв обороны, создание мощных ударных группировок, атака на сплошном фронте, наращивание боевых усилий путем ввода в бой вторых эшелонов и т.п.). Уничтожение крупных отрядов боевиков проводилось по схеме: дальнейшее огневое поражение, огневой удар в ближней зоне, кратковременная решительная атака. В некоторых случаях осуществлялся дальний огневой разгром НВФ без контактного вступления в бой с боевиками мотострелковых, танковых и воздушно-десантных подразделений.

Утвердилась отрядно-групповая тактика. Цель формирования сводных тактических групп и отрядов состояла в том, чтобы создать гибкий, расчлененный боевой порядок, который был бы приспособлен для действий не только на равнине, но и на пересеченной, горно-лесистой местности, в населенных пунктах.

Помимо сводных тактических групп и отрядов новыми элементами боевого порядка соединений и частей в вооруженном конфликте стали войсковые маневренные, ударно-огневые, истребительные, противодиверсионные, вертолетно-рейдовые группы, бронегруппы и подвижные группы минирования на вертолетах.

В условиях очагового характера боевых действий возросла роль мелких подразделений в борьбе с мобильными группами боевиков, что обусловило целесообразность создания в составе мотострелковых подразделений боевых тактических групп («двоек», «троек»)

В ходе вооруженных конфликтов появилось немало нового в системе огневого поражения противника. Так, в контртеррористической операции впервые практиковалась продолжительная огневая фаза (дальний огневой бой), в результате которой наносилось решительное поражение бандформированиям до того, как они могли вступить в соприкосновение с мотострелковыми и танковыми подразделениями. Удельный вес потерь боевиков в ходе дальнего огневого боя составил, по расчетам, не менее 70 %.

Кроме того, получила дальнейшее развитие тактика ближнего огневого боя при блокировании и окружении бандотрядов и групп, штурмовых действиях в населенных пунктах, горах, при обеспечении действий боевых групп, подразделений в засадах, на подвижных заслонах, сторожевых заставах, блокпостах, при боевом сопровождении автоколонн, обороне опорных пунктов, ведении антитанковой борьбы.

При разгроме бандформирований широко применялись огневое блокирование, огневое прочесывание, создание огневых коридоров.

Под влиянием огневого фактора возросла маневренность мотострелковых, танковых, воздушно-десантных подразделений.



Наиболее распространенными видами маневра являлись:

охват опорных пунктов противника по воздуху силами тактических воздушных десантов и воздушно-наземных групп на вертолетах;

двухсторонние наземные охваты узлов сопротивления, обеспечивавшие нанесение ударов по боевикам с различных направлений;

маневр минно-взрывными заграждениями с целью создать заградительно-огневые барьеры;

маневр огнем артиллерии и ударами армейской авиации по направлениям и глубине для одновременного воздействия на бандформирования по всей глубине их расположения;

маневр бронегруппами в целях прикрытия открытых флангов и промежутков, чтобы не допустить проникновения боевиков в тыл расположения войск;

маневр огневыми подразделениями, засадами, подвижными заслонами и блокпостами с одного направления на другое.

Боевая практика показала, что маневр силами и средствами оказывался действенным тогда, когда он обеспечивался огнем и созданием заграждений.

Некоторое усовершенствование получили способы действий подразделений при взятии городов (населенных пунктов), где характерным являлось расчленение боевых действий на ряд местных боев и ведение их по разобленным направлениям мелкими подразделениями и группами. Проблемы управления здесь пришлось решать путем его децентрализации с предоставлением тактической самостоятельности командирам батальонов, рот и взводов. Образование обширных зон разрушений, завалов и массовое применение боевиками мин-сюрпризов потребовали тщательного инженерного обеспечения действий войск, особенно бронетанковой техники. Ограниченность обзора и обстрела, стесненность маневра умело использовались боевиками для организации упорного сопротивления. Опыт показал, что штурмовые действия подразделений в городских условиях лишь тогда имели успех, когда была хорошо организована разведка, а огневые точки, другие военные объекты противника надежно подавлялись точечными ударами авиации и огнем артиллерии. Ярким примером этого могут служить действия авиации РФ в Сирии. Применение ударных БПЛА в военном конфликте в Нагорном Карабахе. Большую роль в обеспечении действий штурмовых групп сыграли огнеметные подразделения: новшеством явилась стрельба огнеметами с закрытых позиций, что позволило поражать цели с дальности до 1200 м.

## Литература

1. Богодель, А. П. Тенденции развития тактики и их использование в опережающем обучении курсантов / А. П. Богодель [и др.]. – УО ВА РБ. Сборник научных статей. – 1916 г.
2. И.Н. Воробьев. Новый виток в развитии тактики.
3. А. Соколов. Уроки балканской «дуэли» через призму иракской войны. – М : ВКО. – № 5. – 2003 г.

УДК 355.442

### **Специальные действия. Историческая ретроспектива. Сущность, содержание и тенденции развития**

Семенова Л. С., Абрамов С. М.

Учреждение образования «Военная академия Республики Беларусь»

Термин «специальные действия» появился относительно недавно, лишь в середине XX века, однако применение воинских формирований для решения боевых задач в тылу противника осуществляется уже сотни лет.

Пальма первенства в применении «специальных» способов ведения боевых действий в интересах активной обороны принадлежит русскому царю Петру I. Созданный им в ходе Северной войны (1700–1721 гг.) корпус корволант являлся прообразом регулярного специального войскового формирования. Он был предназначен для боевых действий на тыловых коммуникациях противника, лишения его источников снабжения войск в форме проведения отдельных специальных акций. Задачи корволанта были закреплены в «Уставе воинском», изданном в 1716 г. Тем самым впервые на государственном уровне была признана необходимость и полезность ведения специфических действий в тылу противника.

Следует отметить, что специальные действия с момента своего создания являлись эффективным оружием борьбы в руках слабого против сильного противника.

Наиболее широко специальные действия были востребованы в ходе Отечественной войны 1812 г. Основоположителем теории специальных методов ведения войны, в том числе применения отрядов регулярной армии и иррегулярных сил в тылу противника, явился Д. В. Давыдов.

По окончании Отечественной войны Д. В. Давыдов в 1822 г. издал фундаментальный труд «опыт теории партизанских действий». Основные идеи, выдвинутые в этой книге, о целях, характере, сущности партизанских (специальных) действий, особенностях военного искусства сохранили свое значение до настоящего времени. Впервые в мировой истории в данной работе была предложена система партизанских действий, состоящая

из двух частей. Первая – в тылу противника (наступательные действия) и вторая – противопартизанские действия по борьбе с отрядами противника в собственном тылу (оборонительные). По своей сути предлагался сетевой способ планирования применения партизанских формирований в интересах ведения боевых действий на театре войны в форме систематических специальных действий стратегического масштаба и отдельных ударов по коммуникациям. Спектр специальных задач расширился за счет акций по уничтожению артиллерийских орудий, ведения специальной разведки, уничтожения небольших отрядов противника.

В ходе Великой Отечественной войны 1941–1945 гг. в битве за Кавказ осенью 1942 года немецкая армия, имея значительное превосходство над Черноморской группой войск Красной Армии, успешно развивала наступление вдоль побережья моря в направлении портов Поти, Батуми, стремясь лишить Черноморский флот последних баз и выйти к турецкой границе. Вновь назначенный командующий группой войск, генерал Петров И. Е. применил оригинальный тактический прием. Наряду с обычными оборонительными действиями войск он организовал массовое проникновение в тыл противника сводных отрядов и групп, которые формировались в дивизиях и полках.

Вот несколько слов бывшего Министра обороны СССР маршала А. А. Гречко (в то время командующего одной из армий группы): «В Черноморской группе эффективно применялись отряды, создаваемые распоряжениями командиров дивизий и полков для действий в тылу врага с задачами деморализации его войск, уничтожения живой силы и техники, нарушения коммуникаций, захвата обозов и пленных».

Засылка групп и отрядов в тыл противника не была новым изобретением. В тыл врага засылали своих воинов в целях разведки и нанесения потерь еще в стародавние времена. В условиях явного превосходства противника в силах, когда он с величайшим трудом сдерживался измотанными в боях частями Красной Армии, была применена тактика активных действий многочисленных отрядов и мелких групп в тылу врага. Была грамотно использована специфика горной лесистой местности, где войска действуют на разобщенных из-за хребтов и долин направлениях. Отряды и группы, не вступая в бой с крупными силами, действовали разрозненно, но, с учетом их многочисленности, причиняли огромный ущерб противнику в людях и технике, нарушали коммуникации, управление, громили штабы, базы снабжения, создавали атмосферу нервозности, неуверенности, паники. В результате всех принятых мер немецкая армия потеряла инициативу, истратила свои силы, не добившись поставленных целей. На этом закончилась попытка противника прорваться вдоль побережья Черного моря к турецкой границе.

В ходе боевой практики конца XX – начала XXI веков были изысканы действенные формы выполнения специальных задач, пресечения вооруженных конфликтов, борьбы с диверсионно-разведывательными силами (далее – ДРС) противника и незаконными вооруженными формированиями (далее – НВФ) – специальные действия.

Специальные действия проводятся на стратегическом (оперативно-стратегическом), оперативном (оперативно-тактическом) и тактическом уровнях.

**Специальные действия** (на тактическом уровне) – комплекс целенаправленных и взаимосвязанных по задачам, месту, времени и способам войсковых мероприятий (охранных, режимных, разведывательных, боевых), осуществляемых специально выделенными воинскими частями и подразделениями Вооруженных Сил, в составе объединенной группировки, во взаимодействии с другими войсками и воинскими формированиями и направленных на уничтожение ДРС противника и НВФ.

Рассмотрим суть понятия «специальные действия». Основная доля содержания *специальных действий* отводится не традиционным (не классическим), а специфическим действиям, основу которых составляют контрпартизанские, антидиверсионные, контртеррористические действия по уничтожению (разгрому) ДРС противника и НВФ.

В Республике Беларусь борьбе с ДРС противника и НВФ уделяется значительное внимание. Вопросы борьбы с ДРС противника и НВФ исследовались в диссертациях ряда военных ученых Беларуси, научно-исследовательских работах, разработаны соответствующие положения и рекомендации, изложенные в нормативно-правовых актах – боевых уставах, наставлениях, постановлениях, которые практически отрабатываются в ходе боевой подготовки. Суть данной проблемы состоит не в названии: специальные или специальные войсковые, специальные боевые действия, а в их содержании. Теоретические и практические аспекты данной проблемы требуют своего развития, в частности – совершенствование способов борьбы с противником, подготовка и их реализация в сжатые сроки, в ходе рейдовых (разведывательно-поисковых) действий, при локализации района вооруженного конфликта и др. условиях.

Появление подобных действий обусловлено тем, что традиционные виды боя – наступление и оборона – уже не охватывают всего многообразия содержания вооруженного противоборства с ДРС противника и НВФ. Поэтому возникла потребность в применении специальных войсковых способов боевых действий.

Борьбу с НВФ и ДРС противника невозможно организовывать и вести по правилам обычной тактики. Здесь многое представляется по-иному. Такие основополагающие категории военного искусства, как «бой», «про-

тивник», «цена победы», «критерии эффективности боевых действий», имеют трансформированный смысл. Достаточно широкое применение находят такие способы уничтожения НВФ и ДРС противника, как их блокирование с последующим окружением и уничтожением. Превалируют эпизодические боевые столкновения с противником при отсутствии постоянного непосредственного соприкосновения с ними, а также неконтактные действия. С одной стороны, это создает необходимые предпосылки для уменьшения боевых потерь, скрытного совершения маневра и достижения внезапности, но с другой – осложняет организацию боя, поскольку возникает дефицит времени, командиры лишены возможности лично наблюдать за полем боя, проводить рекогносцировку обычным методом, ставить боевые задачи подразделениям и организовывать взаимодействие непосредственно на местности.

Боевая практика выделила специфические способы действий воинских частей и подразделений при ведении специальных действий: блокирование (изоляция, окружение), поиск, рейд, засадные действия (огневые и разведывательные засады), налет, атака, штурм, сторожевое охранение, прочесывание (зачистка), преследование, патрулирование, караульная служба, сопровождение колонн и др. Многократно возрастает значение детального планирования и осуществления огневого поражения противника, применение сочетания различных видов огня артиллерии.

Что же касается наступления и обороны, то они тоже находят достаточно широкое применение в вооруженных конфликтах, но не в классическом, а в трансформированном виде. Так, оборона представляет собой сдерживающе-стабилизирующие действия. Иначе говоря, это рассредоточенная оборона, создаваемая на широком фронте по очаговому принципу. Ее основу составляют базовые центры с круговой системой огня и заграждений, сеть узлов сопротивления и опорных пунктов, подвижных заслонов, засад, огневых мешков, кочующих огневых точек, сторожевых застав, блокпостов.

Устойчивость рассредоточенной обороны во многом обеспечивается системой минно-взрывных заграждений в сочетании с гибкой системой стрелкового и артиллерийского огня.

Сущность наступательного боя составляют ударно-огневые действия в различных комбинациях, где не используются традиционные методы противоборства (прорыв обороны, создание ударных группировок, атака на сплошном фронте, наращивание боевых усилий путем ввода в бой вторых эшелонов и т. д.). Уничтожение и крупных, и мелких отрядов противника осуществляется по схеме: дальнейшее огневое поражение – огневой удар в ближайшей зоне – кратковременная решительная атака. В некоторых случаях осуществляется дальний огневой разгром вооруженных формиро-

ваний противника без контактного вступления с ними в бой мотострелковых и танковых подразделений.

Место, роль и задачи, решаемые общевойсковыми соединениями, воинскими частями и подразделениями в войне, достаточно детально определены положениями Боевых уставов Сухопутных войск (часть 1 – отдельная механизированная бригада, часть 2 – батальон, рота, часть 3 – взвод, отделение, танк) и рядом наставлений по всестороннему обеспечению.

Необходимым условием успеха при ведении специальных действий на тактическом уровне является соблюдение принципов современного общевойскового боя.

Таким образом, в ходе специальных действий одним из главных условий успешного решения поставленных задач является: избрание оптимального способа действий, грамотное построение боевого порядка исходя из сложившейся обстановки, условий местности, боевого опыта, а также от подготовленности командиров, обученности подразделений выполнению неспецифических для общевойсковых подразделений задач, их слаженности.

### Литература

1. Боевой устав Сухопутных войск. Часть II (батальон, рота). – Бобруйск, 2010.
2. Боевой устав Сухопутных войск. Часть III (взвод, отделение, танк). – Бобруйск, 2010.
3. Тактика (батальон, рота): кн. II: учеб. / С. М. Абрамов [и др.]. – Минск : ВА РБ, 2012.
4. Тактика (взвод, отделение, танк): кн. III: учеб. / С. М. Абрамов [и др.]. – Минск : ВА РБ, 2012.
5. Тактика. Специальные действия: учебник / И. А. Гордейчик, С. М. Абрамов. – Минск : ВА РБ, 2016.
6. Действия частей и подразделений по выполнению специальных задач : учеб. / И. А. Мисурагин, С. М. Абрамов – Минск : ВА РБ, 2003.
7. Специальные действия [Электронный ресурс]: учеб. / Абрамов С. М. [и др.]. – Минск : ВА РБ, 2015. – электрон. опт. диск (CD-R).
8. Карпов, В. В. Полководец. – М. : Воениздат, 1989.

## Роль интернета в информационной войне XXI века

Семенюк А. И.

Научный руководитель Готто П. И.

Белорусский национальный технический университет

**Введение.** Информационная война всегда играла и будет играть одну из ключевых ролей в отношениях между людьми и государствами. Еще наши предки говорили: «Осведомлен, значит вооружен». Распространение информации является, так называемым, «штурмом» разума. А достоверна эта информация или нет не играет роли. Особенно важный момент в информационных войнах – агитация и пропаганда. Следует разграничивать эти понятия.

**Основная часть.** Агитация – это политическая деятельность (устная либо печатная), воздействующая на настроение людей с целью побудить их к политическим или другим действиям. Агитация может осуществляться путем: докладов, бесед, митингов, а также в теле- и радиовещаниях.

Пропаганда – это открытое выражение своих взглядов, аргументов и других сведений, главная цель которых – формирование общественного мнения.

Таким образом, агитация есть призыв к действию, тогда как пропаганда – призыв общественного мнения к какой-то идее. Что такое информационная война и информационные конфликты

Между людьми всегда происходят информационные конфликты. Для принятия определенных решений человеку необходима информация. Она позволяет принимать определенные действия в конфликте. Информация – это один из ресурсов деятельности человека. Его можно определить как специфический «ресурс» защиты и нападения. Все чаще в последнее время стали появляться теории ведения информационных войн.

Одно из главных правил в мире является выражение «Кто владеет информацией, тот имеет власть». В нынешнем информационном мире страны нуждаются в усилении своих позиций не только ведением активных военных действий, влекущих за собой огромные разрушения, уничтожения и смерть огромного количества людей. Информационные технологии развивают новые способы ведения боя, используется более «гуманное» оружие, к которому относится и информационное.

В последнее время часто используется выражение «Информационная война».

В век развития технологий, сила информационного оружия увеличена в разы и может поражать большое количество населения.

Основная цель использования информационного оружия – воздействие на сознание человека, манипулирование общественным мнением. Основная задача информационной войны – это дезинформация противника, лишение его доступа к достоверным фактам. Ведение информационной войны может быть самостоятельным действием или же сопровождающим фактором в кризисной ситуации или военных действиях. Преимущество таких методов ведения войны состоит в том, что человек, подвергшийся информационной атаке, не осознает этого, следовательно, у него не возникает стимула к борьбе и противостоянию.

В современном мире любые средства передачи информации потенциально являются средствами борьбы в информационной войне – мировая паутина – интернет, СМИ, слухи. Следовательно, информационное оружие можно с уверенностью считать оружием массового поражения. Получение информации в век технологического прогресса доступно всем категориям населения и всем возрастным группам. В будущем информационная война будет приобретать более скрытый характер, становится более опасной. В последнее время во многих странах мира идет масштабная работа над созданием новейших систем защиты от информационной агрессии. Но несмотря на это с каждым днем также появляются и новые виды информационного оружия, целью которого был и остается человек и его сознание.

Сейчас открытых конфликтных ситуаций крайне мало, но это не означает, что информационная война не ведётся. Так, с появлением глобальной сети интернет информация лишь набирает обороты и считается крайне необходимой в жизни человека. На сегодняшний день очень популярны различные средства массовой информации, однако не стоит забывать, что порой, правда далеко не такая, как её преподносят. К сожалению, сейчас «модно» делать сенсацию из любого события, которое имеет более трагичный характер. Это привлекает больше внимания, громкие заголовки, которые могут быть даже не связаны с событием, комментарии журналистов, высказанные на эмоциях. Не стоит так же забывать, что официально холодная война завершилась, а СССР разделился на независимые государства, между странами Запада и Востока всё так же идёт конфликт ценностей. Различные навязывания своей культуры и идеалов, осуждение за «неправильное», по их мнению, действия, приводит к неприязни друг к другу. Конечно, никто сейчас не желает открыто выступать против чужих ценностей, никто не желает убивать ради того, что «кто-то воспитывает ребёнка иначе». Здесь появляются СМИ, которые выступают против одних ценностей и одобряют иные, стараются максимально негативно показать некоторые события в другом государстве или наоборот, скрыть такого плана события у себя в стране. Поэтому, любую информацию необ-



ходимо воспринимать нейтрально и без эмоций, проверять достоверность, а сейчас, благодаря интернету это возможно. Анализировать и проводить «фильтрацию» любой информации, которую мы получаем, всегда сомневаться и сравнивать одну и ту же новость из разных источников.

Современные информационные технологии способны не только влиять, но и перестраивать сознание человека, это значит, что войны теперь будут проходить не только в пространстве, но и в сознании людей и за их души. В этих условиях особое значение приобретает психологическая устойчивость населения ко всему обрушивающемуся на него из вне, в том числе и от средств массовой информации. Психологи знают, как тяжело разрушать стереотипы. Сегодня компьютер, глобальные информационные сети гораздо важнее самолёта или танка. Самолёт и танк могут уничтожить объект, информация способна деморализовать целые народы.

В 2006 году, помощник министра обороны Генерал-майор Гура Александр Николаевич уже предлагал идеи по использованию глобальной сети интернет и инициировал создание проектов для молодёжи: «задача – увидеть оболочку современной молодёжи, что им интересно и вложить в эту оболочку необходимое содержание. В Беларуси (на 2006 год) около 2,5 млн в интернете находится людей, абсолютное большинство – это молодёжь.»

В 2013 Павел Валерьевич Дуров разработал новую платформу на базе социальной сети, основная задача которой будет безопасная коммуникация – Телеграм. В 2021 году Телеграм стал самым популярным приложением в мире, которое установило более 500 млн. человек. Простота использования, обмен текстовыми, голосовыми и видео сообщениями, стикерами и фотографиями, файлами многих форматов. Также можно совершать видео- и аудиозвонки, организовывать конференции, многопользовательские группы и каналы. Данная социальная сеть позволяет хранить большую часть информации как у себя в телефоне, так и в «облачном» хранилище – модель онлайн-хранилища, в котором данные хранятся на многочисленных распределённых в сети серверах, предоставляемых в пользование клиентам, в основном, третьей стороной. Согласно данным Института социологии НАН Беларуси о распределении аудитории мессенджеров в Беларуси, ещё в конце 2018 года Telegram входил в топ-5 самых популярных мессенджеров и занимал четвертую позицию (им пользовалось 13,1 % опрошенных), уступая Viber (65,4 %), Skype (22,1 %) и WhatsApp (17,6 %).

По косвенным данным, в Беларуси в 2020 году насчитывалось около 2,4 млн. активных пользователей мессенджером (примерно 30–35 % интернет-аудитории), Telegram являлся самым скачиваемым приложением в Беларуси. Уже осенью 2020 года данной соц. сетью пользовалось около

60 % городской интернет-аудитории в Беларуси. Именно из-за этого возрастные и региональные отличия несколько «сгладились» в процессе роста аудитории.

Благодаря этой популярности, телеграм можно легко использовать даже в образовательных целях. Распространение информации, научные доклады, конференции и онлайн-трансляции могут использоваться во благо. Так же можно оставлять ссылки на источники других сайтов, для удобства и других возможностей. Но не стоит забывать, что сейчас телеграм так же используют для распространения «своей» информации. Главная способность мессенджера – защита конфиденциальности и отсутствие «Сбора данных пользователей». Порой довольно трудно отследить, откуда поступает та или иная информация, но трудно не означает невыполнимо.

**Заключение.** Интернет в 21-ом веке играет более важную роль, чем, к примеру, печатные и телевизионные СМИ. Новости передаются гораздо быстрее, ими можно поделиться с коллегами, тем самым, охватить ещё большую аудиторию. Однако на каждое достоинство можно найти свой недостаток: новости не всегда соответствуют истине, так называемые «кликбейт» заголовки, то есть новости с громким названием, но не несущие достоверную информацию и отличные от заголовка. Однако важно помнить самое главное, из сети интернет ничего нельзя удалить. «Интернет помнит всё», как говорят многие пользователи. В наше время необязательно быть агентом спец. служб, чтобы узнать о человеке всю информацию, ведь он сам сообщает. Борьба с «фейковыми» новостями может каждый: нужно всего лишь проверять информацию на достоверность.

### Литература

1. [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <https://www.voentv.mil.by/ru/> Дата доступа: 25.04.2021.
2. [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <https://dev.by/news/issledovanie-o-belorusskom-telegram> Дата доступа: 25.04.2021.
3. [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <https://kolobuga.ru/informacionnaya-voina/> Дата доступа: 25.04.2021.

**О некоторых вопросах  
тылового обеспечения подразделений артиллерии  
(горючим, вещевым имуществом)**

Сергеев Е. И.

Научный руководитель Шут К. В.

Учреждение образования

«Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»

Тыловое обеспечение подразделений является одним из важнейших элементов снабжения подразделений в мирное время и, конечно же, в военное время.

**Обеспечение дивизиона горючим** организует заместитель командира воинской части по тылу через начальника снабжения горючим. Он контролирует наличие в подразделениях горючего, правильность его учета, хранения и использования по назначению. Обеспечивает своевременную доставку горючего в дивизион и оказывает помощь командованию в заправке машин.

Командир дивизиона (батареи) отвечает за обеспечение им подчиненных подразделений. Он обязан следить за наличием, экономным расходом горючего в подразделениях и своевременно принимать меры к пополнению запасов, подавать предложения вышестоящему начальнику о времени и порядке заправки машин, подготавливать машины к заправке, организовывать встречу средств заправки и сопровождение их к месту заправки машин. Обеспечивать быструю заправку техники и немедленную отправку освободившихся средств заправки по назначению. Обеспечение подразделений горючим командир дивизиона (батареи) организует непосредственно через своего заместителя по технической части (техника батареи).

Горючее в дивизион подвозится со склада воинской части или непосредственно со склада вышестоящего звена тыла. Оно может быть получено также по нарядам воинской части с местных нефтебаз, заправочных станций и за счет трофеев, разрешенных к использованию. Горючее, доставленное в дивизион транспортом воинской части, перекачивается в имеющиеся емкости или отправляется в батареи для дозаправки техники. Горючее, подвезенное дивизионным транспортом, в зависимости от обстановки временно хранится в этом транспорте или подается непосредственно в подразделения.

Доэаправка техники горючим в ходе боя проводится непосредственно в боевых порядках, а при совершении марша – в районах привалов, дневного (ночного) отдыха и по прибытии в назначенный район.

Заправка горючим техники дивизиона производится в первую очередь своими штатно-табельными средствами. При необходимости дивизион усиливается заправочными средствами воинской части.

**Обеспечение подразделений вещевым имуществом** организует заместитель командира части по тылу через начальника вещевого службы. Командир дивизиона (батареи) решает эту задачу через своего начальника штаба (старшину) и подчиненных командиров подразделений.

При ведении боевых действий для личного состава действующей армии сроки носки (службы) предметов вещевого имущества не устанавливаются. Обеспечение подразделений этими предметами производится по заявкам их командиров для замены фактически изношенного, утраченного или зараженного имущества. Во всех случаях вещевое имущество со склада части отпускается подразделениям в соответствии с нормами снабжения по фактической потребности и списочной численности их личного состава.

Сменяемое сезонное или изношенное вещевое имущество изымается из подразделений и сдается на склад части. Замена зараженного имущества, находящегося на личном составе, изымается и отправляется на пункт специальной обработки.

Подвезенное в дивизион вещевое имущество передается непосредственно батареям по указанию начальника штаба (командира) дивизиона. Прием и выдачу его личному составу осуществляют командиры батарей через старшин под расписку в раздаточных ведомостях.

Помывка личного состава в бане производится 1 раз в неделю с обязательной сменой нательного белья.

Подводя итог вышесказанному необходимо заметить, что организация тылового обеспечения зависит не только от специалистов тыла. Тыловое обеспечение схоже с часовым механизмом – для функционирования системы необходима слаженная работа всех звеньев системы, от командира воинской части до каждого рядового военнослужащего.

### **Литература**

1. Тыловое обеспечение подразделений артиллерии [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/2361708/> – Дата доступа: 21.04.2021.

## **Пластиковый пистолет.**

### **Отечественная стрелковая промышленность наверстывает упущенное**

Слука В. А.

Научный руководитель Самойлович А. Н.

Учреждение образования

«Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»

Технологи и инженеры-конструкторы Центрального научно-исследовательского института точного машиностроения (ЦНИИТОЧМАШ, входит в Ростех) давно используют замечательные качества полимеров в своих разработках. Высокая прочность, малый удельный вес, долговечность, высокая антикоррозийная стойкость, жаропрочность, дешевизна этих материалов – вот что позволяет совершенствовать конструкции вооружения и военной техники.

Сегодня сфера применения полимеров в ЦНИИТОЧМАШе все более расширяется, тем более что у разработанного в прошлом году институтом совместно с НПП «Полипластик» нового материала физико-механические показатели на 15–20 процентов выше, чем у уже используемых полимеров, а стойкость к циклическим нагрузкам по основным показателям в два–три раза выше, чем у других материалов. Долгое время пластик использовался как «интерфейс». Это были накладки на рукоятки, цевье, приклады. Первый советский самозарядный пистолет Коровина ТК имел вариант с пластиковыми щечками рукоятки. Но индустрия не стоит на месте, и появились такие виды полимеров, которые позволили использовать пластмассы в основных деталях оружия». Одна из таких технологий – использование так называемых закладных деталей. Она заключается в том, что в наиболее ответственные места конструкции (направляющие и места, воспринимающие удары) делают металлические вкладыши. Такие вкладыши помещают в литьевую форму, а затем заливают пластиком, который и формирует основные контуры детали.

В качестве примера можно взять магазин к АК-74. У него пластиковый корпус, но он имеет металлические закладные детали – передний и задний зубы. Первым производителем, рискнувшим использовать пластик для изготовления несущих деталей оружия, стала фирма Heckler&Koch. Ее пистолет VP70 имел рамку, изготовленную из пластика, усиленную металлическими закладными. Образец не снискал популярности ввиду некоторых спорных конструктивных решений (свободный затвор при весьма мощном патроне), но начало было положено.

Эстафету приняла австрийская фирма Steyr. Ее автомат Steyr AUG имеет ствольную коробку, выполненную из пластика с металлическими закладными, а также некоторые детали спускового механизма, рукоятку взведения и другие детали. Во всем остальном (за исключением компоновки буллпап, когда спусковой крючок расположен перед магазином) образец является обычным автоматом со стальным стволом, затвором и прочим. Steyr AUG получился весьма удачным, обрел огромную популярность и в настоящее время стоит на вооружении армий и спецподразделений ряда стран [1].

Следующей стала австрийская же фирма Glock с пистолетом Glock 17. Его пластиковая рамка выполнена по той же технологии, что и предшественники. Также из пластика выполнен спусковой крючок. Еще одной особенностью стала схема спускового механизма с дозвездением ударника (safe action – по терминологии фирмы), известная по пистолетам Roth-Steyr 1907 и Roth-Sauer 1900 начала XX столетия. Пистолет получился очень успешным и породил настоящий пластиковый бум: каждая крупная оружейная фирма выпустила на рынок образец с рамкой из пластика и спусковым механизмом с дозвездением ударника. А на базе данного образца Glock выпустила множество модификаций оружия различных размеров и калибров. Следующей ступенью развития «пластмассового оружия» стал отказ от закладных деталей.

Первым подобным образцом стал пистолет P250 фирмы SIG SAUER. Он имеет полностью пластиковую рукоятку и выполненный отдельной деталью блок, который вставляется в рукоятку при неполной разборке. В блоке размещаются некоторые детали ударно-спускового механизма. Также блок имеет направляющие для затвора. Он выполнен из стального листа методом штамповки. Компоновка с отдельным, извлекающимся блоком была выбрана не только для упрощения производства (литье и штамповка – одни из самых технологичных методов изготовления), но и для реализации модульной схемы пистолета. Посредством замены рукоятки, стволов и магазинов при неполной разборке предполагалось менять как габариты пистолета, так и используемый патрон. Образец широкого распространения не получил [2].

Тем не менее отработанная концепция модульного оружия с полностью пластиковой рукояткой использовалась в конструкции пистолета Sig p320, полноразмерный вариант которого в 2017 году был принят на вооружение армией США в рамках программы Modular Handgun System. Сама фирма предлагает четыре размерных варианта под четыре варианта патрона. Пистолет под патрон 9x19 может конвертироваться под патроны .40S&W и 357 Sig. Также каждый из четырех размерных вариантов пистолета может комплектоваться тремя размерными вариантами рукояток.

В чем же причины такого широкого применения пластика в оружии? Одной из основных является его технологичность, а значит, и невысокая стоимость при производстве. Рамка к пистолету Макарова цельнометаллическая, при ее изготовлении путем многих операций с использованием различного инструмента из стальной заготовки вырезаются необходимые контуры. В том же Glock17 в литьевую форму вставляются закладные детали, а затем она заливается пластиком. В Sig P320 в литьевую форму рукоятки подается один только пластик, что уменьшило трудоемкость изготовления пистолета в 1,5 раза. Налицо громадное снижение ресурсов, которые были затрачены на схожие детали. В то же время пластиковые детали ни в чем не уступают, а зачастую и превосходят стальные аналоги. Образцы с применением полимеров, как правило, в 1,2–1,5 раза легче. Кроме того, пластиковые детали не подвержены коррозии, к ним не примерзают руки при отрицательной температуре.

А что же наблюдается в российской промышленности? СССР первый в мире принял на вооружение пластиковый магазин к автомату Калашникова, который упоминался выше. Так же еще в 60-х годах, задолго до появления автомата фирмы Steyr отечественный оружейник Герман Коробов разработал серию автоматов под общим индексом ТКБ-022. Автоматы были выполнены в компоновке буллпап и имели пластиковые корпуса с металлическими закладными. Ни один образец не был принят на вооружение, несмотря на неплохие характеристики. Это объясняется применением некоторых нестандартных технических решений и тем, что в войсках уже имелся автомат Калашникова, который был хорошо освоен как промышленностью, так и личным составом. Кроме того, некоторое недоверие военных к пластику в оружии объясняется недостаточным опытом его эксплуатации в боевых условиях. В 90-е годы прошлого века в ЦНИИТОЧМАШе был разработан пистолет СР-1 (самозарядный пистолет Сердюкова, «Гюрза»).

Это один из первых отечественных пистолетов с пластиковой рукояткой, разработанный и принятый на вооружение силовых структур. Ведущий инженер-технолог цеха производства общевойскового и специального оружия АО «ЦНИИТОЧМАШ» Матвей Елисеев подтвердил, что, конечно, процесс производства удешевляется, но вот насколько, ответить сложно. Здесь не может быть четкого ответа, потому что каждый случай будет индивидуален.

Например, и металлические детали могут изготавливаться литьем, что тоже достаточно технологично, хотя и требует той или иной механической доработки, а могут обрабатываться резанием, что наиболее трудозатратно. Даже пластмассовые с закладными металлическими деталями узлы, анало-

гичные по назначению, могут между собой в разы отличаться по трудоемкости. Например, рукоятка CP1 и рукоятка Glock».

Прошло время, проведены работы над ошибками. Проанализирован опыт эксплуатации пластмасс как отечественный, так и зарубежный. Разработанные в ЦНИИТОЧМАШе новейшие pistolsеты «Удав», «Полоз» и «Аспид» в соответствии с последними запросами рынка имеют отдельные от рамок рукоятки, в которых отсутствуют закладные элементы.

Задача конструкторов при их разработке заключалась в том, чтобы исключить из конструкции закладные детали и использовать хорошо зарекомендовавший себя пластик армамид в конструкции рукояток. В итоге при использовании старого, известного материала и новейших технических решений созданы первые образцы подобного класса в нашей стране. Еще одним из достижений отечественной промышленности является глушитель пистолета «Удав», признанный Федеральной службой по интеллектуальной собственности изобретением, что и закреплено соответствующим патентом. Его кожух выполнен из карбонового волокна. Карбон обладает потрясающей прочностью и малой массой.

Такое конструктивное решение позволяет снизить общую массу глушителя на 20–40 граммов, что благоприятно сказывается на надежности работы пистолета, поскольку глушитель крепится на подвижный ствол. Несмотря на некоторое отставание, в настоящее время отечественная стрелковая промышленность наверстывает упущенное и встает в один ряд с ведущими оружейными компаниями. Кто как не сами оружейники понимают необходимые требования к заменителю традиционного металла?

В ЦНИИТОЧМАШе, например, доработали пластик для своих изделий, а точнее – придумали совместно с коллегами из НПП «Полипластик» технологию получения высокопрочного материала, который по основным показателям превосходит используемые в настоящее время полимеры. Получился армамид ПА СВ 40-1МУП, который используется в качестве сырья для изготовления пластмассовых деталей стрелкового оружия. В готовые изделия его перерабатывают методом литья под давлением на термопластавтоматах. ЦНИИТОЧМАШ является ведущим предприятием по применению полимерных материалов в образцах стрелкового оружия на протяжении последних 50 лет. Исследовательская и производственная база, включающая термопластавтоматы, экструдеры, гидропрессы, намоточные станки, оборудование и приборы для лабораторных физических, химических исследований и контроля пластмасс и изделий из них, была создана в ЦНИИТОЧМАШе еще в 70-х годах. Первые разработки осуществлялись с применением термопластов и термореактивных пластмасс типа стеклопластика АГ-4С взамен существующих металлических деталей. Однако ассортимент выпускаемых промышленностью термопластов



не удовлетворял комплексу требований по прочности и сохранности свойств при длительном хранении и эксплуатации. В связи с этим институтом были проведены фундаментальные исследования с привлечением предприятий и институтов химической промышленности, Академии наук и Минвуза СССР. В их результате разработана полимерная композиция – стеклонаполненный полиамид-6 марок ПА6–211-ДС ПА6–211-ДС-К. Материал по своим свойствам превосходил зарубежные и отечественные аналоги, отличался высоким уровнем и стабильностью физико-механических характеристик, перерабатывался высокопроизводительным методом литья под давлением на стандартном оборудовании и имел 25-летний гарантийный срок хранения и эксплуатации. Создание такой композиции стало возможным благодаря решению целого ряда научных и технических проблем, в том числе термо- и светостабилизации, окрашивания, безоблойного литья, использования вторичного сырья. Стеклонаполненный полиамид-6 успешно используют в качестве конструкционного и электротехнического материала в разработках института и на предприятиях отрасли, в том числе в деталях стрелкового оружия и стрелковых систем, приборов, аппаратуры [3].

Дальнейшие работы по совершенствованию полимерных материалов для стрелкового оружия проводились ЦНИИТОЧМАШем в отделе № 43 (им руководил А. Саморядов) совместно с предприятием группы «Полипластик». В результате глубокого изучения состава, свойств стеклонаполненных полиамидов, технологии их производства и переработки в изделия удалось довести механические характеристики материала, изготавливаемого высокопроизводительным экструзионным методом, «Армамид» СВ-303 М и СВ-30-МУП до уровня «классического» термопласта ПА6–211-ДС, а в ряде случаев и превзойти его. В настоящее время высокопрочные стеклонаполненные полиамиды применяются практически во всех образцах стрелкового оружия, выпускаемого отечественной промышленностью. Но вот вопрос: возможно ли создание оружия полностью из пластика? В 2013 году американский оружейник Коди Уилсон опубликовал в сети Интернет свое изобретение – полностью пластиковый пистолет Liberator. Детали оружия, даже ствол печатаются на 3D-принтере (за исключением бойка – он изготавливается из гвоздя).

По утверждению конструктора, ствол выдерживает до 11 выстрелов, затем он меняется на новый. Позднее появилось еще несколько конструкций, детали которых печатаются на 3D-принтере, но в них используется стальной ствол. По некоторым данным, в 90-х годах для ЦРУ был разработан пистолет Glass gun, в конструкции которого не было никакого металла, но по большей части он делался из керамики. В той же модели Glock 17 и подобных ей образцах других производителей из пластика изготавлива-

ются только рамка совместно с рукояткой и спусковой скобой, ряд других мелких деталей. Масса металлических компонентов составляет около 400 граммов. Это ствол и наиболее важные детали ударно-спускового механизма. А например, вес «Удава» с металлической рукояткой ориентировочно составил бы 1,2 килограмма, а с применением полимеров – всего 780 граммов. Согласитесь, существенная разница. Сегодня «Удав» является одним из самых легких пистолетов за счет применения пластика. Его рукоятка покрыта арзамидом, из карбона со стекловолокном сделаны некоторые другие детали. А на вопрос, создадут ли жизнеспособные пистолеты, изготовленные полностью из пластика, можно сейчас только ответить словами известной песни: «То ли еще будет...»

«ГЮРЗА» (СР1МП) производство с 1996 года, масса (снаряженный) 1,1 кг, патрон 9×21 мм, прицельная дальность 100 м, магазин (патронов) 18.

«УДАВ» (6П72) производство с 2016 года, масса (снаряженный) 0,98 кг, патрон 9×21 мм, прицельная дальность 100 м, магазин (патронов) 18.

«ПОЛОЗ» (РГ120-2) производство с 2020 года, патрон 9×19 мм, прицельная дальность 50 м, магазин (патронов) 15 или 18.

«ВЕРЕСК» (СР2) в 2000 году пистолет-пулемет принят на вооружение, патрон 9×21 мм, прицельная дальность 200 м, магазин (патронов) 20 или 30, темп стрельбы 900 выстр/мин.

### **Литература**

1. Крошкин, Ю. П. Огнестрельное оружие / Ю. П. Крошкин. – М. : За-рубежное военное обозрение. – 2015. – № 7. – 16 с.
2. Сасновский, Р. П. Образцы стрелкового вооружения / Р. П. Сасновский. – М. : Армейский вестник. 2014. – № 9 – 13 с.
3. Кравченко, А. С. Локальные конфликты. История и современность / А. С. Кравченко. – М. : , 2012. – 213 с.

УДК 355

### **Продовольственное обеспечение подразделений артиллерии**

Слука В. А.

Научный руководитель Цветков М. А.

Учреждение образования

«Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»

Обеспечение подразделений продовольствием в бою, является одним из важнейших факторов, который влияет на качество выполнения постав-

ленной задачи и эмоционального состояния личного состава. Ведь военнослужащий должен думать не о том где и как поесть, а как быстро и качественно выполнить поставленный приказ.

Обеспечение дивизиона продовольствием, техническими средствами и столовыми принадлежностями организует заместитель командира по тылу, через начальника продовольственной службы. В их обязанности входят, правильное и своевременное ведение учета, хранение и использование продовольствия таким образом, чтобы процент естественной убыли был минимален, ремонт технических средств и организация питания в любых условиях.

Командир дивизиона (батареи) отвечает за полное доведение до своего личного состава положенного им, согласно норм: продуктов питания и табачных изделий. Командир подразделения организует обеспечение продовольствием через начальника штаба, а командир батареи – через старшину подразделения.

Продовольственный пункт дивизиона служит для хранения, выдачи и приготовления пищи при размещении на месте, а так же во время привалов или марша.

Хоз. отделение предназначено для перевозки и хранения в транспорте запасов продовольствия положенного для личного состава. Рацион питания храниться в вещевых мешках военнослужащих, а так же в специальных укладочных ящиках боевых машин.

Раздача готовой горячей пищи осуществляется через продовольственный пункт, но при отсутствии такой возможности, например, в ходе ведения боя с разрешения командира, личный состав обеспечивается пищей два раза в сутки, а в промежутке выдается на руки сух. пайком.

Организация по приготовлению и выдаче пищи возложена на ком. хоз. отделения. Количество, каким подразделениям и время готовности определяет начальник штаба.

Качество и наличие воды является главным фактором в организации питания, именно поэтому использовать воду из неизвестных источников строго запретя. Прием воды осуществляется из водозаборных пунктов. Для лучшего усвоения пищи вода выдается одновременно с пищей. При ведении боевых действия на зараженной территории доставка воды обязательна в герметичных контейнерах (емкостях).

Подводя итог выше сказанному, необходимо заметить, что организация питания в боевых условиях очень трудоемкий процесс, который напрямую влияет на боевую готовность военнослужащего и подразделения в целом. Именно по этому недостаточное внимание уделяемое организации питания зачастую приводит к ухудшению самочувствия, а в следствии, невыполнения задачи.

## Литература

1. Маскировка огневых позиций артиллерии [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <http://militarylib.com/ww2/ww2-military-science-book/977-prod-obespechenie-podrazdeleniy.html> – Дата доступа: 16.04.2021.

УДК 628.18

### **Современные системы обучения стрельбе и навыкам стрельбы в армиях эвентуального противника**

Стрельцов З. А.

Научный руководитель Шпока С. В.

Белорусский национальный технический университет

Все больше и больше компаний в мире предлагают свои системы, направленные на повышение навыков ведения боя, снайперской стрельбе или просто стрельбы. Рассмотрим некоторые из них:

1. GAIM, дочерняя компания Aimpoint, предлагает свой продукт виртуальной реальности для реалистичного моделирования стрельбы и обучения на Enforce TAC 2019.

Новаторская технология симулятора виртуальной реальности GAIM дает возможность военнослужащим практиковать ведение огня в условиях приближенных к боевым. Использование прицелов Aimpoint позволяет опробовать принцип стрельбы с открытыми глазами.

Симуляторы виртуальной реальности GAIM – это индивидуальные полные комплекты, включающие аппаратное и программное обеспечение. Они по-настоящему компактны, легко переносятся и просты в установке, как в небольших помещениях, так и в комнатах размером до 8×8 м, что позволяет вести стрельбу двойками, тройками.

Фактически, GAIM разработала систему виртуальной реальности, которая позволяет военнослужащим проводить тренировки в разных условиях ведения боя с использованием настоящего оружия.

2. RRheinmetall производит системы обучения стрельбы, при помощи лазерного оружия, для немецкой армии, заказ на сумму около 22,9 миллиона долларов. Система AGDUS HdWa – или «симулятор стрельбы» – это ведущая система моделирования боя с лазерной и беспроводной поддержкой, основанная на семействе продуктов Rheinmetall Legatus и заменяющая существующие системы Бундесвера первого поколения. Новая технология совместима практически со всем стандартным пехотным оружием Бундесвера, включая пистолеты и штурмовые винтовки, снайперские винтовки G28 и G82, пистолет-пулемет MP7, пулеметы

MG4 и MG5, а также автоматический гранатомет AG40 и тренажеры для ручных гранат.

3. В **FN Expert** представляет собой беспроводную систему обучения стрельбе, способная проводить тренировки с применением любой винтовки или карабина. Система симуляции направлена на тренировку основных навыков стрельбы, наращивание мышечной памяти и обеспечение обратной связи после выстрела.

Оптический блок состоит из части оптических измерений и части пользовательского интерфейса, которая включает основную электронную плату, аккумулятор, кнопки, зуммер, разъем USB и графический дисплей.

В **FN Expert** устройство может быть установлено непосредственно на планку Пикатинни, но чаще всего устройство монтируется над стволом оружия. Для крепления устройства к стволу необходим дополнительный адаптер ствола.

4. Многократная интегрированная лазерная система поражения, или Multiple Integrated Laser Engagement System (далее MILES), используется многими армиями США и другими вооруженными силами по всему миру в учебных целях. Она включает в себя лазеры, а также использование холостых патронов для имитации реального боя.

При проведении тренировок на каждого военнослужащего одета униформа, оснащённая маленькими лазерными датчиками, которые срабатывают, когда в военнослужащего попал луч лазера огнестрельного оружия. Когда в человека «попали», медик может использовать цифровое считывание показаний, чтобы определить, какой метод первой помощи следует оказать «раненному».

Различные версии систем MILES доступны как американским, так и международным вооруженным силам. Возможности отдельных систем могут значительно различаться, но в целом все современные системы несут информацию о стрелке, оружии и боеприпасах в лазере. Когда эта информация получена целью, система MILES использует набор случайных чисел и таблицу поиска вероятности несчастного случая для определения результата. Например, передатчик MILES, имитирующий винтовку M16, не может нанести вред бронетранспортеру (БТР), но все же может «убить» командира, видимого в люке машины.

Системы MILES могут быть связаны с каналом передачи данных в настоящем времени, что позволяет передавать данные о местоположении и событиях обратно на центральный сайт для сбора и отображения данных. Существуют более сложные системы для танков и БТР, в которых используются различные методы, позволяющие более точно нацеливать бронированные машины.

## 5. Тренировки по «дополненной реальности»

Поскольку армия стремится к дальнейшей модернизации своих сил, она сосредоточила внимание на искусственных тренировочных условиях, чтобы повысить боеготовность подразделений. International Veterinary Acupuncture Society (далее IVAS) – это единая платформа, которую солдаты и морпехи используют для учебных боёв и тренировок.

Система IVAS оснащена усовершенствованными очками, в которых отображается смоделированное изображение в реальную среду, которую видит солдат. Очки подключены к маленькому компьютеру на теле солдата. Система IVAS – это, прежде всего, боевая система, которая повысит ситуационную осведомленность солдат во время миссий.

Используя данные трехмерного картографирования и инструменты управления обучением, пользователи могут создать виртуальную боевую среду, позволяющую солдатам тренироваться в реалистичных боевых условиях.

Подобно биноклю Enhanced Night Vision Goggle-Binocular (далее ENVG-B), система IVAS будет использовать тепловизионное изображение без зеленого оттенка, наблюдаемого в нынешних армейских очках ночного видения.

Система IVAS – лишь одна из нескольких мер, принятых армией для повышения боеготовности своих формирований. Командование сухопутных войск США планирует повысить свои навыки физической подготовки, сделав новый армейский боевой фитнес-тест рекордным к октябрю 2021 года.

Хотя военная подготовка на тренажерах обеспечивает эффективность и экономию средств при обучении призывников, она не может полностью заменить традиционную военную подготовку, которая включает в себя различные области, такие как физическое воспитание, а также обучение обращению с оружием и стрельбе. Тренировка с помощью тренажера обеспечивает более значимую и реалистичную среду для изучения основ, но не устраняет необходимости практиковать извлеченные уроки и проверять возможности установки в полевых условиях с использованием реального оборудования в условиях, которые максимально реалистичны.

Несмотря на то, что тренажеры, несомненно, будут играть важную роль в будущей подготовке боеспособных военнослужащих, мы должны понимать, что они являются лишь одним из многих учебных ресурсов, а не всеобъемлющим решением для удовлетворения потребностей любой военной подготовки.

## Литература

1. <https://www.armytimes.com> © Sightline Media Group, 2021 г.

2. Зарубежное военное обозрение. – 2013. – № 3. – С. 37–43.

3. Reinkemeier, H. External shooting position: upper part of the body II / H. Reinkemeier // ISSF NEWS. – 2020. – № 4. – P. 10–12.

4. Rians, C.B. Strength Training in pre-pubescent males. Asisafe Presented at the annual meeting / C.B. Rians, A. Wettson, B.R. Cahill // American Ortopaedic Society for Sports Medicina. Ney York, 2018. – P. 43.

УДК 355.423.2

### **Особенности подготовки операции «Багратион»**

Тимошенко В. А., Слипченко А. Н.

Учреждение образования «Военная академия Республики Беларусь»

Никогда до этого ни в одной операции Великой Отечественной войны не было задействовано такой мощи. Но главное состояло не только в большой концентрации войск, танков, орудий и самолетов. Замысел операции «Багратион» характеризовался множеством нестандартных, принципиально новых элементов стратегического характера, что и сделало ее одной из лучших операций в истории войн и военного искусства.

Были успешно решены вопросы выбора направления главного удара, создания группировок сил и средств, скрытной подготовки фронтовых и армейских операций и обеспечения оперативной внезапности, организации взаимодействия между объединениями для достижения общей цели наступления.

Считается, что скрыть крупное наступление невозможно – противник по перегруппировке войск, а также массе других признаков «вычислит» его. Поэтому обычно скрывают не само наступление, а где и когда оно произойдет. Генеральному штабу Красной армии благодаря целому комплексу мер удалось добиться того, что подготовка крупнейшего по масштабам за всю историю войн наступления осталась практически незамеченной.

Были использованы все методы оперативной маскировки: строительство оборонительных укреплений на ложных направлениях с усилением войск и концентрацией тяжелой техники, организация «фальшивых» аэродромов с фанерными макетами самолетов, подбрасывание ложных доказательств, ведение стратегической радиоигры, сотни других способов ввода противника в заблуждение. Германскому командованию так и не удалось раскрыть ни общего замысла операции, ни ее масштаба, ни направления главного удара, ни срока начала боевых действий.

Командующий 4-й полевой армией К. Типпельскирх так описывал настроения в немецком руководстве: «Не было никаких данных, которые

позволили бы предугадать направление или направления, несомненно, готовившегося летнего наступления. Временами приходилось руководствоваться лишь догадками. В генеральном штабе сухопутных сил... полагали, что противник основные усилия сосредоточит на фронте группы армий «Северная Украина», с целью отбросить последнюю к Карпатам. Группам армий «Центр» и «Север» предсказывали «спокойное лето».

Главная роль в наступлении по плану отводилась 1-му Белорусскому фронту под командованием К. К. Рокоссовского. Ему предстояло наносить удар двумя танковыми корпусами и четырьмя общевойсковыми армиями через сплошные топи. Именно К. К. Рокоссовский был убежден, что, поскольку немцы на этом участке не ждут удара, их оборона слаба. При помощи партизан были разведаны лесные дороги, через болота проложены гати. И когда мощные бронированные колонны Красной армии появились из считающихся непроходимыми болот, враг дрогнул...

Получило дальнейшее развитие искусство подготовки и ведения операций на окружение крупных группировок противника в короткие сроки как в тактической, так и в оперативной глубине. Важным достижением операции «Багратион» была целая череда крупных «котлов», которые Красная армия в совершенстве научилась организовывать. И это тоже было символом того, что военная удача окончательно оставила вермахт.

25 июня был взят в кольцо Витебский укрепрайон (около 35 тыс. солдат противника). Немцы предприняли попытку прорвать окружение. Совместным ударом двух армий при поддержке авиации группировка была расчленена и уничтожена. В плен попало около 10 тыс. человек.

В «котел» под Бобруйском 27 июня попала не менее крупная группировка немцев (около 40 тыс.). Для их скорейшего уничтожения по приказу Ставки была привлечена 16-я воздушная армия. Около 400 бомбардировщиков и штурмовиков полтора часа бомбили гитлеровцев, нанеся не только огромный урон, но и полностью деморализовав их. В этот же день был освобожден Бобруйск.

3 июля был создан самый большой Минский «котел», в который попала стотысячная немецкая группировка. Впервые окружение войск противника под Минском достигалось в ходе параллельного и фронтального преследований врага на глубине 200–250 км от его переднего края.

Совершая рейд в тылу противника и не ввязываясь в затяжные бои местного значения, 4-я гвардейская танковая бригада полковника О. А. Лосика опередила главные силы отступающих немцев более чем на 100 км. Ночью 2 июля бригада устремилась к Минску со стороны Королева Стана, с ходу развернулась в боевой порядок и ворвалась на городские окраины. С юго-востока в город вошел передовой отряд 1-го гвардейского танкового корпуса, со стороны урочища Битая Гора – 26-я гвардейская танковая бри-



гада, со стороны Острошицкого Городка наступали 19-я гвардейская танковая бригада и 2-я гвардейская мотострелковая бригада, а также передовые части 31-й армии.

К 11 часам 3 июля 1944 года столица Белорусской ССР была освобождена.

12 июля окруженные немецкие войска восточнее Минска капитулировали. В плен попали 40 тыс. солдат и офицеров, 11 генералов – командиров корпусов и дивизий. Это была полная катастрофа для группы армий «Центр».

Характерным для данной операции стало разнообразное применение бронетанковых и механизированных войск на всех ее этапах. Особенно эффективно они действовали в составе подвижных групп при развитии успеха в оперативной глубине, что приводило к увеличению размаха фронтовых и армейских наступательных операций и достижению в них решительных результатов. В ходе операции успешно осуществлен ввод в сражение четырех подвижных групп армий, две из которых

(2-й гвардейский и 11-й танковые корпуса) были введены в сражение сразу после завершения прорыва тактической зоны обороны противника. Впервые на решающих участках двух фронтов был применен новый метод артиллерийской поддержки пехоты и танков – двойной огневой вал.

За время операции фронтовая авиация совершила в интересах завоевания господства в воздухе около 40 тыс. самолето-вылетов. Она применялась массированно на направлениях главных ударов фронтов по задачам наземных войск. Для их поддержки было произведено около 50 % всех самолето-вылетов бомбардировщиков и штурмовиков. Авиация дальнего действия совершила 10,3 тыс. самолето-вылетов и сбросила более 10 тыс. тонн бомб.

С операцией «Багратион» соотносится еще один яркий символ.

17 июля по центральным улицам Москвы под конвоем провели около 57 тыс. взятых в плен немецких солдат и офицеров. Шествие продолжалось почти три часа. Бывшие «сверхчеловеки» прошли по улицам столицы Советского Союза, который им так и не удалось покорить.

И финальный символический аккорд – вслед за последней колонной пленных шли десятки поливальных машин, смывая с улиц оставшуюся от них грязь.

### Литература

1. Вабищевич, А. В. Беларусь в годы Второй мировой и Великой Отечественной войне. – Минск : Экоперспектива, 2014. – С. 613.
2. Игнатенко, А. П. Хрестоматия по истории БССР (1917–1983) / А. П. Игнатенко. – Минск : 1984. – С. 453.

3. Коновалов, Я. Р. «Окружение войсками трех белорусских фронтов особых групп армии «Центр». Энцикл. истории Беларуси : В 6 т. Т.5 / Я. Р. Коновалов. – Минск : БелЭн, 2014. – 165 с.

4. Кузнецов, И. Н. Беларусь накануне и в годы второй мировой войны (1939–1945 гг.) // История Беларуси в документах и материалах. – Минск : Амафея, 2000. – С. 584.

5. Лемешонок, В. И. «Минская операция 1944» // Бел. Энцикл.: В 18 т. Т.10. – Минск : БелЭн, 2014. – С. 419–420.

6. Лемешонок, В. И. «Минский котёл» // Бел. Энцикл.: В 18 т. Т.10 / Минск : БелЭн, 2014. – 443 с.

7. Мартинкевич, Ф. С. История Великой Отечественной войны, 1941–1945 / Ф. С. Мартинкевич. – Минск : Амафея, 2014. – 182 с.

8. Наумов, Н. В. Хрестоматия по истории СССР / Н. В. Наумов. – М., 1984. – 287 с.

УДК 355.432.2

### **Ведение боевых действий в городе (по опыту боевых действий в Чеченской республике)**

Ткаченко В. О., Писарик С. А.

Учреждение образования «Военная академия Республики Беларусь»

Обобщая мировой опыт ведения боевых действий в населенных пунктах, бой в городе можно назвать самым сложным. Каждый дом представляет собой своеобразный «укрепрайон» из железобетона, со множеством окон-бойниц, сетью канализаций, чердаков и подвалов. В этих условиях действуют совсем другие законы войны.

Левши и правши в бою

Любой город делится на районы, кварталы. Дома в современных застройках часто расположены под углом 90 градусов друг к другу, образуя «коробки». Пятиэтажные застройки, как правило, расположены параллельно друг другу и проезжей части улицы. О всех особенностях застройки необходимо помнить, так как атаковать здания удобнее с торца, против часовой стрелки. Это связано с тем, что большинство людей правши, им удобно вести огонь, когда укрытие находится слева. Если же оно, например, угол здания, расположено справа, то стрелять приходится с левого плеча, а это неудобно и неэффективно. Вот почему очень желательно иметь в каждом отделении левшу. Он выпадает из вышеописанной схемы и прикрывает группе тыл, создавая противнику большие неудобства. Вообще же, должны быть созданы специальные «левосторонние» взводы для

ведения боя в городских условиях. Это будет противоречить всем правилам и станет невероятно эффективной мерой, совершенно неожиданной для противника.

#### Ловушки и «капканы»

Часто для того, чтобы взять какое-нибудь здание, необходимо захватить ряд соседних, огонь из которых блокирует все действия штурмующих. После осуществления таких действий те здания, которые стоят торцом к штурмовой группе, будут окружены огнем. Промежутки между ними хорошо простреливаются, а с торцов многие дома не имеют окон. В итоге такого нехитрого маневра можно «поймать» группу боевиков, зашедших в 5–6 зданиях.

Также вы получите некоторое преимущество, если вам удастся загнать неприятеля в пятиэтажное здание, находящееся входами к вам. В этом случае противник не сможет свободно перемещаться между этажами: как только он появится на лестничной клетке, тут же станет отличной мишенью.

#### Использование дымов

Если проводить штурм под прикрытием дыма, нужно установить дистанционные дымовые шашки с учетом направления ветра, допустимо также использовать РПО-Д. Когда дым густо окутает передний край, группа выдвигается к торцу штурмуемого здания. (Для подстраховки иногда уместно перед штурмом «прочистить» проход между домами с помощью направленной мины, а дальше – дело техники.) Но необходимо иметь в виду, что по ошибке можно задымить свои позиции, и тогда преимущество получит как раз противник. Кстати, именно так получилось у боевиков, которые во время штурма Грозного подрывали бочки с нефтью и аммиаком. Неправильно рассчитав ветер, они устроили химическую атаку сами себе!

#### О вооружении

Напомню, что 40 % потерь в Чечне войска понесли от РПГ, 30 % – от стрелкового оружия и столько же – от мин и фугасов. Это тенденция. Поэтому по две единицы РПГ-26, а лучше РГШ должны быть у каждого, кроме пулеметчика и радиста. Более того, необходимо увеличить число подствольников во взводе до максимума. Огневая мощь при этом возрастает в геометрической прогрессии.

РПГ-7, несомненно, очень эффективное и многогранное оружие, но его применение в городе сопряжено с рядом сложностей, одной из которых является стрельба из закрытых помещений. Тем не менее два гранатомет-

чика с РПГ-7 во взводе должны быть. Большая дальность стрельбы, оптика, настильность траектории выстрела и очень широкая номенклатура боеприпасов делают это оружие в ряде случаев просто незаменимым, несмотря на появление РГШ, РМГиМРО.

К сожалению, осколочные и термобарические выстрелы для РПГ-7 – до сих пор большая редкость.

#### Об использовании гранат

Гранаты в городском бою очень востребованы, и чем их больше, тем лучше.

Специально для условий боя в городе были созданы гранаты РГО и РГН. Они взрываются при ударе о преграду мгновенно. Очень эффективная штука, потому что ее невозможно выкинуть обратно и нет времени на то, чтобы укрыться. Но, применяя эти гранаты, надо соблюдать предельную осторожность. Если вы бросите ее в окно второго этажа и попадете в подоконник, то сами станете жертвой собственной неточности. Если попытаться кинуть РГО или РГН через секунду после отброса предохранительного рычага, она мгновенно взорвется, даже не успеете пальцы разжать.

Ф-1 лучше не использовать вообще. Она почти в два раза тяжелее, чем РГД-5, но не имеет перед ней явных преимуществ в закрытых пространствах. Поэтому две РГД-5 или РГО предпочтительнее, чем одна Ф-1.

#### Немного о тактике штурма

Для более эффективного взаимодействия необходимо поменять во взводе всю организацию и разбить его не на отделения, а на шестерки. В итоге получится четыре шестерки, две из которых штурмовые и две – позиционные.

В штурмовой шестерке пять автоматчиков с подствольниками и снайпер. В позиционной – пулеметчик с ПК, помощник пулеметчика, гранатометчик с РПГ-7, помощник гранатометчика, снайпер. В одной из позиционных шестерок находится радист, а командир – с ВСС, ему не нужно светиться лишним раз.

Позиционные шестерки прикрывают штурмовые, пока они проводят захват здания. Прикрытие получается очень надежное. Представьте себе – четыре снайпера и два пулеметчика на 1–2 здания. Попробуй тут высунуться, а если высунулся, то получишь выстрел из РПГ, а в это время штурмовая группа еще и гранатами закидывает. Вот тут-то и хорошо бы иметь «левостороннюю» шестерку. «Правые» и «левые» могут обрабаты-

вать противника с двух сторон. После того как здание захвачено, позиционные шестерки подтягиваются в него.

«Мелочи о.», которые необходимо знать

Обзор местности из-за угла нужно проводить лежа и смотреть только одним глазом, так ваш профиль будет минимальным. Можно обезопасить себя в этой ситуации обыкновенной сковородкой, в которой необходимо проделать отверстие и смотреть через него. Сковородка будет сливаться с фоном местности, особенно если вымазать ее грязью, а когда по вас открывают огонь, она защитит от осколков и даже пулю.

Если на вас армейская каска, то никогда не затягивайте крепёжную лямку на подбородке, иначе вам свернет шею, стоит пуле даже вскользь задеть каску.

Очень важно не застудить внутренние органы, сидя и лежа на холодном бетоне и земле. Коврик должен быть если не у каждого, то хотя бы один на двоих, и «пятиточечник», то есть подкладка под «заднее место», — обязательно.

Огневые позиции

Хорошими огневыми позициями являются проломы в стене, имеющие небольшой диаметр. Из них удобно вести огонь, и в них очень непросто попасть противнику.

Если пролом большой, а позиция очень удобная, часть пролома можно закрыть. Лучшим материалом в этой ситуации является крышка от канализационного люка. Она очень тяжелая, но мучения вполне оправданны. В ряде случаев такая крышка невероятно удобна, особенно когда ею можно закрыть дырку в стене полностью. Наблюдая через перископ или бус-соль, вы находите цель, откатываете крышку, делаете выстрел и сразу ее закрываете.

Применение снайперов

Очень эффективны в городском бою снайперские винтовки. Они позволяют достать противника даже за стеной. Снайперы с крупнокалиберными винтовками должны вести огонь из глубины наших позиций, не подходя близко к переднему краю. Удобнее всего для этого использовать высотные здания.

На всей протяженности сектора обстрела необходимо развесить лоскутки ткани в местах, где направление ветра может меняться. В городе ветер очень неоднороден и на протяжении всей дистанции полета пули может дуть в противоположные стороны. Развешивание лоскутков необходимо поручить разведгруппе, которая выдвигается в интересующий вас

район и может попутно это сделать. После занятия нашими силами позиций противника и продвижения вперед эти тряпочки обязательно нужно снять, иначе они будут работать уже на вражеских снайперов.

Снайперу надо помнить, что вода с асфальта и бетона испаряется сильнее, чем с почвы, и эти испарения сильно понижают траекторию полета пули.

Снайперам очень полезно иметь горную подготовку и снаряжение для спуска с крыш. Может просто не быть возможности покинуть позицию иначе, как спуском по стене. Для этого необходимо иметь веревку длиной 35–40 метров.

Наиболее опытные специалисты могут стрелять с заводских труб. Это самые высокие точки в городе, и такая позиция открывает великолепные возможности для разведки, корректирования огня артиллерии и снайперской стрельбы. Но, когда такая позиция обнаруживается, стрелку, засевшему в таком гнезде, очень сложно спуститься: лестница только одна, и противник будет ее обстреливать.

В заключение следует отметить, что единого мнения по поводу тактики ведения боевых действий в городских условиях нет и не будет. Имея горький опыт новогоднего штурма Грозного, надеюсь, перестанем «на ура» вводить бронетехнику в города. Но главное – к войне в городе надо быть готовым. Для этого необходимо учить солдат всем тонкостям, отрабатывать действия в составе отделения, взвода, роты. Когда все это будет практиковаться по серьезному, тогда и не будет таких чудовищных потерь как в Чечне.

### **Литература**

1. Специальные войсковые действия / И. Гордейчик [и др.]. – М. : изд. УО «ВА РБ», 2017.
2. Главная профессия-разведка / В. Радченко. – М. : Вече, 2011.
3. Я дрался в Чечне. «Ломаем хребет волкам» / А. Бережнев [и др.]. – М. : Яуза-Эксмо, 2012 г. Армейский сборник №4. 2017 г.

**Перспективы развития тактики общевойсковых подразделений  
в вооруженном конфликте**

Хилинский И. И.

Научный руководитель Бартошевич А. В.

Учреждение образования «Военная академия Республики Беларусь»

Развитие тактики, такие вопросы, как теория и практика подготовки и ведения общевойскового боя подразделениями и частями, является следствием непрерывного совершенствования средств вооруженной борьбы, изменения взглядов потенциального противника на ведение боевых действий и совершенствование организационно-штатной структуры войск.

Изменение средств вооруженной борьбы уже сейчас, и особенно в перспективе, будет характеризоваться массовым применением в бою высокоточного оружия, в том числе беспилотных авиационных комплексов (БАК) и средств радиоэлектронной борьбы (РЭБ). Это требует более эффективных способов борьбы с таким оружием и поиска оптимальных способов защиты от него.

В основе способов ведения боевых действий, вытекающих из концепции потенциального противника «воздушно-наземная операция (сражение)», лежат – глубокое огневое поражение противодействующих сил в сочетании с решительными действиями с фронта общевойсковых подразделений, широким применением воздушных десантов и других высококомандных сил. Это требует не менее активных и, как правило, упреждающих действий наших войск.

Происходящие в настоящее время существенные изменения в организационно-штатной структуре войск, вызывают необходимость разработки тактики их действий.

Проблемным вопросом тактики является обоснование показателей, характеризующих взаимное удаление элементов боевого порядка. Диалектическим противоречием построения боевого порядка является то, что он должен обеспечивать наименьшую уязвимость войск от ударов всех видов оружия, что достигается при наибольшем рассредоточении его элементов, и одновременно должен позволить отразить наступление крупных сил пехоты и танков противника, чему способствует концентрация сил и средств. Изменения в средствах вооруженной борьбы привели к тому, что существующие ныне нормативы, характеризующие взаимное удаление элементов боевого порядка и находящихся в них огневых средств, не всегда обеспечивают наименьшую уязвимость войск от высокоточного оружия противника и наилучшую реализацию их боевых возможностей.

В рамках решения этого вопроса могут даваться в готовом виде альтернативные показатели, отвечающие современному уровню развития вооружения и техники (например, увеличение интервалов между огневыми средствами и расстояний между позициями в 1,5–2 раза, с учетом их возможностей и характеристик). Может предлагаться и самостоятельное проведение тактических расчетов по обоснованию этих показателей с целью определить тенденции их изменения и комплексного применения в сочетании с разведывательными ударными комплексами (РУК) и разведывательными огневыми комплексами (РОК).

Применение разнообразных сил и средств (огневых, радиоэлектронных, оружия на новых физических принципах, разведывательно-ударных, огневых и других) для вывода из строя живой силы и техники противника позволяет ставить вопрос об *общем поражении* (нанесении ущерба) противника, а не просто огнем (в данном варианте огневое поражение будет входить в комплексное лишь как его главная составная часть).

Ряд новых положений можно выделить и в вопросе о маневренной обороне. По существующим взглядам маневренная оборона применяется в условиях внезапного нападения противника и при ведении боя в полосе обеспечения. Однако, наиболее вероятно, что в современных условиях началу агрессии противника обычно будет предшествовать угрожаемый период. В этом случае наши войска чаще всего будут вынуждены и сумеют заблаговременно перейти к позиционной обороне. Внезапное нападение противника, скорее всего, должно рассматриваться лишь в порядке исключения. Для исключения внезапности в войсках практикуется боевое дежурство подразделений сил немедленного реагирования (СНР)

Новые вопросы практики наступательного боя обуславливаются тем, что в начальный период войны общевойсковым подразделениям, как правило, придется переходить в наступление после срыва агрессии противника, когда основные его ударные группировки будут измотаны и обескровлены, боевые порядки растянуты, истощены моральные силы и материальные средства противника, а наши обороняющиеся войска, удерживая занимаемые рубежи, районы, очаги сопротивления, сохраняют резервы для перехода в наступление.

Большую сложность будет представлять создание боевого порядка для наступления. Наиболее целесообразным вариантом в подобных условиях может являться ввод в бой сохранившихся подразделений и воинских частей второго эшелона и перегруппировка части сил двух соседних формирований первого эшелона к их смежным флангам. Заслуживает внимания создание и применение рейдового и обходящего отрядов, пусть даже небольших составов, что позволит предвосхитить активные действия противника.



Несколько по-иному придется организовывать взаимодействие в современном бою. Учитывая знание местности, ограниченное время и интесресы скрытности при переходе от ведения обороны к наступлению, наиболее доступным и целесообразным способом организации взаимодействия видимо станет форма указаний командира при постановке задач по карте с последующим четким согласованием действий подразделений в зонах огневого поражения силами старшего начальника по направлениям на местности.

По-новому необходимо решать и вопросы ведения наступления, хотя его основные способы, сохраняют свою актуальность. Вместе с тем классическая форма, в которой главный упор делался на подавление обороны противника на всю глубину, а также на удары общевойсковых подразделений с фронта с последующим наращиванием усилий вводом в бой вторых эшелонов, требует некоторого уточнения в рамках активного применения обходящих отрядов, маневренных групп, рейдовых отрядов.

Опыт локальных войн и вооруженных конфликтов, в частности в Персидском заливе, убедительно свидетельствуют, что в результате надежного огневого поражения образование значительных брешей в боевых порядках, обороняющихся в перспективе станет обычным явлением. В этих условиях оборона все более приобретает ярко выраженный очаговый характер с наличием промежутков между уцелевшими подразделениями при отсутствии у противника достаточного количества сил и средств для овладения ими, особенно в течение первых часов, не смотря на глубоко эшелонированные боевые порядки.

Таким образом, рассматривая вопросы тактики в вооруженных конфликтах, можно выявить их общие и наиболее характерные черты: одновременное информационное, огневое воздействие на всю группировку противника; навязывание ему своей воли, нарушение устойчивости и способности к сопротивлению; объединение усилий различных вооруженных формирований, видов ВС и родов войск; повсеместное использование высокоомобильных формирований в соответствии с конкретной тактической обстановкой конфликта, знание которой в режиме реального времени позволит определить наиболее эффективные способы противодействия.

### **Литература**

1. Виды формы и способы военных действий в войнах и вооруженных конфликтах // Информационный бюллетень Смоленского регионального отделения АВН. – Выпуск № 34 / В. И. Балабин. – Смоленск, 2015. – С. 7–18.
2. Война будущего (прогностический анализ) / Слипченко В. Н. // (Электронный ресурс) Режим доступа: URL: <http://voxdocx.com/?p=562>.

**Анализ военно-исторического  
опыта применения танковых подразделений  
в ходе решения специальных задач**

Хмельник А. Г., Лыповый С. Б.

Учреждение образования «Военная академия Республики Беларусь»

Масштабы и способы применения танковых подразделений в локальных войнах и вооруженных конфликтах были различными и совершенствовались в зависимости от развития оружия, а также от географических условий театра военных действий и специфики ведения боевых действий.

Известно, что одной из специфических особенностей локальных войн и вооруженных конфликтов является борьба с партизанами, сепаратистами, террористами и т. д. Только на отдельных этапах военных действий противник (повстанцы, бандформирования, боевики) применял приемы и способы, характерные для регулярных войск: оборону опорных пунктов, а в некоторых случаях прибегал к наступательным действиям в «классическом» понимании.

Разведывательно-боевые (разведывательно-диверсионные) действия – совокупность согласованных разведывательных, диверсионных, боевых действий специально выделенных сил и средств, проводимых под единым руководством в определенных зонах (районах, на объектах) с целью добытия разведывательной информации, дестабилизации обстановки на территории, контролируемой противником, снижения его экономического и военного потенциалов.

Как правило, указанные действия основаны на использовании партизанской тактики (рейды, специальные мероприятия, диверсии, налеты, засады, захват образцов оружия, военной и специальной техники, важных документов, а также видных политических, государственных и военных деятелей).

Анализируя военно-исторический опыт применения танковых воинских частей и подразделений в ходе решения специальных задач можно прийти к выводу, что танковые части и подразделения применялись в основном для решения следующих задач:

1. Дестабилизации обстановки на территории, контролируемой противником.
2. Снижения экономического и военного потенциалов противника.

В этом случае способом выполнения поставленной задачи было совершение рейдовых действий на территорию занятую противником или сопредельную.

Рейдовые действия заключаются в выдвигении по определенному маршруту (в определенной полосе) в тыл противника, поиске в назначенном районе его отрядов (объектов), резервов, захвате или уничтожении их, дезорганизации системы управления.

Они широко применялись израильским командованием в ходе войн на Ближнем Востоке, где для самостоятельных действий применялись небольшие группы танков – от взвода-роты до батальона на глубину 15–20 км.

3. Добывания разведывательной информации.

4. Деблокирование окруженных (захваченных) подразделений и объектов.

В наступлении на труднодоступной местности танки чаще всего применялись мелкими группами во взаимодействии с пехотой (мотопехотой) в качестве средств ее непосредственной поддержки. В условиях горной местности в Корее танки применялись вдоль дорог или в долинах. В зависимости от обстановки они действовали впереди или за ней. Во Вьетнаме бронетанковые войска помимо обычных выполняли и некоторые специфические задачи: участвовали в прочесывании местности, сопровождали колонны на марше, вели разведку и патрулирование, привлекались для продельвания проходов в качестве тягачей для подготовки колонных путей в джунглевых зарослях и вытаскивания застрявшей техники. Обычно танки использовались небольшими подразделениями (взвод, рота). В поисково-карательных операциях танки находились в резерве общевойскового командира и вводились в бой, когда пехотные подразделения встречали упорное сопротивление подразделений НВСО Южного Вьетнама.

*При участии в блокировании танки* действовали в составе мотострелковых подразделений, а иногда и самостоятельно. Они занимали огневые позиции повзводно, перекрывая огнем пути выхода противника из блокируемого района. Во всех случаях танки прикрывались огнем стрелкового оружия и артиллерии (большой частью минометов). Управление огнем и маневром осуществлял командир танкового подразделения, находясь на командно-наблюдательном пункте мотострелкового батальона или одной из его рот.

В *контрпартизанских действиях* танки зачастую использовались при прочесывании местности (сплошной осмотр ограниченного района с целью выявления и уничтожения противника. Танковые подразделения привлекались для *сопровождения колонн и охраны коммуникаций*. В первом случае 1–2 танка с минными трапами действовали в составе отряда обес-

печения движения, остальные равномерно распределялись по колонне. При нападении противника танки съезжали с дороги и прикрывали огнем автомобили, которые проскакивали опасный участок на большой скорости.

Анализируя опыт применения танковых подразделений в ходе проведения АТО ВСУ Украины на востоке в Донецкой и Луганских областях, можно сделать вывод, что потенциал танковых частей и подразделений ВСУ не был реализован до конца. Это заключалось прежде всего в отсутствии концепции на применение танков в ходе АТО. В основном танки применялись по-взводно для усиления блокпостов, ротами воевали не часто и то только когда увидели пагубность тактики применения раздробленных подразделений. В боях за Логвиново (район Дебальцево) ВСУ применяли танковые роты для деблокирования «котла», но, например, танковая рота состояла из 6 машин и эти 6 машин были собраны из целого батальона. Батальонные тактические группы состояли из подразделений ВДВ и танковых подразделений, боевого слаживания не проводилось, взаимодействия как такового не было. Интересен отрицательный пример применения танков, когда целый танковый батальон закопали в капониры, используя в качестве неподвижных огневых точек. Т.е. из трех составляющих боевых возможностей танковых подразделений: огневая мощь, удар и маневр использовали только огневую мощь (хотя огневая мощь – это вопросы артиллерии), что и привело к оставлению в капонирах всего батальона при первой же атаке «сепаратистов». Положительных примеров применения танковых подразделений в ходе АТО (ООС) в Украине не найдено.

#### **ВЫВОДЫ:**

1. Неординарные условия локальных войн и вооруженных конфликтов и поставленные командованием цели и задачи в каждом конкретном случае определяли особенности в применении танковых подразделений.

2. В локальных войнах и вооруженных конфликтах, как и прежде, танковые части и подразделения играют решающую роль. Без их участия не имеют логического продолжения и успешного завершения самые великолепные действия авиации, ракетных войск и т.д. Только танки в тесном взаимодействии с пехотой и другими родами войск способны обеспечить окончательный разгром противника, достижение целей войны (если эти цели решительны).

3. Успех использования танков достигается той стороной, которая действует инициативно, широко используя маневр, взаимодействие с десантами и осуществляет быстрый переход от одного способа действий к другому. Действуя в составе мелких подразделений, танки способствуют достижению тактического успеха.

4. Абсолютно неуязвимой бронетехники не существует – такой вывод можно сделать из всего вышесказанного. Однако тщательная подготовка техники к бою, тактически правильное ее боевое применение способны существенно снизить боевые потери и обеспечить выполнение боевой задачи.

### Литература

1. Специальная операция в новом облике / И. Н. Воробьев, В. А. Киселев // Военная мысль. – 2016. – № 1.

УДК 355.4

### **Особенности боевого применения подразделений ПВО в локальных войнах и вооруженных конфликтах**

Чигряй В. Г.

Научный руководитель Иванов А. С.

Учреждение образования «Военная академия Республики Беларусь»

Сегодня главной задачей при создании адекватной системы обеспечения военной безопасности государства является понимание сущности и содержания современной войны.

Развитие средств воздушного нападения, а также способов и приемов их применения постоянно заставляет решать задачи совершенствования способов боевого применения сил и средств противовоздушной обороны, повышения их эффективности и устойчивости с целью создания и развития современной высокоэффективной системы противовоздушной обороны, которая является основным фактором, препятствующим достижению нападающей стороной целей войны.

Опыт локальных войн свидетельствует о том, что надежная противовоздушная оборона войск и объектов тыла приобрела значение стратегического фактора, оказывающего существенное влияние на их ход и исход.

Определение путей совершенствования противовоздушной обороны базируется на основе комплексного анализа опыта применения сил и средств противовоздушной обороны в локальных войнах и вооруженных конфликтах.

Опыт локальных войн показывает, что зенитными ракетными войсками в ходе локальных войн и вооруженных конфликтов от ударов авиации прикрывались [2]:

административно-промышленные центры государств – участников локальных войн и вооруженных конфликтов с расположенными в прилегающих к ним районах промышленными объектами, аэродромами, узлами

шоссейных и железных дорог, узлами связи, командными пунктами, радиолокационными станциями, электростанциями, войсками и объектами фронтового (армейского) тыла;

объекты разработки, производства и хранения ядерного, биологического и химического оружия, предприятия по производству и хранению обычных вооружений и боеприпасов;

объекты нефтедобывающей промышленности и системы энергоснабжения;

другие важные административно-политические и промышленные центры, военно-морские базы и торговые порты с аналогичными объектами, расположенными вблизи них, и войсками;

пункты управления, стартовые позиции, важнейшие аэродромы базирования авиации военно-воздушных сил и войск противовоздушной обороны;

главные группировки сухопутных войск;

важнейшие объекты коммуникаций и ирригационных сооружений (мосты, железнодорожные станции, плотины, дамбы, шлюзы и др.).

Особенностью построения системы огня в войнах начального периода (1950–1960 года) являлось наличие растянутых боевых порядков. Когда прикрытие большого количества объектов старались осуществить малым количеством средств ПВО. Это приводило к невозможности в требуемой степени сосредотачивать огонь по наиболее важным воздушным целям. Наличие больших интервалов (до 75 км) при построении боевых порядков между позиционными районами зрдн приводило к отсутствию огневой связи между дивизионами и, как следствие, провалам в интегральной зоне поражения. Большие потери в этот период привели к пересмотру основ построения боевых порядков, в результате чего значительно сократились интервалы между позиционными районами зрдн (до 14–20 км), что обеспечило возможность взаимного прикрытия зрдн и необходимую степень сосредоточения огня при отражении ударов воздушного противника (Корея – 1953 год, Ближний Восток – 1969 год). Дальнейшее совершенствование ЗРК привело к значительному наращиванию огневой производительности зрдн: с 3–4 пусков по 1 цели до 10 и одновременно обеспечило возможность ведения огня по низколетящим целям.

Основными особенностями построения системы огня в этот период являются [2]:

развертывание на возможных направлениях ударов смешанных группировок ЗРВ и ЗА;

создание на главных направлениях действий авиации «огневых мешков»;

увеличение для непосредственного прикрытия СП ЗРК количества ЗА и ПЗРК и их применение по единому плану;

дальнейшее сокращение интервалов между зрдн (до 12 км);

массированное использование основных сил ПВО.

В конце 70-х – начале 80-х годов (Ближний Восток) основной системы огня являются смешанные группировки, построенные по принципу глубокого эшелонирования (до 3 линий зрдн со средствами прикрытия). Это обеспечивало непрерывность ведения огня по цели на всем протяжении маршрута ее полета и более высокую вероятность ее поражения.

Стремление более надежно прикрыть основные объекты от ударов авиации привело к очаговому характеру системы огня группировки ПВО в Ливии (1986 год) при отсутствии взаимного прикрытия зрдн на флангах и в глубине страны. Действия демонстрационных групп позволили определить наличие неприкрытых районов местности и осуществить разделение ударных групп СВН при налетах и заходы на объекты удара с разных сторон без воздействия средств ПВО.

Основу построения системы огня в Ираке составляли боевые порядки смешанных группировок (С-125, «Оса-АК», средства ЗА) при очаговом характере их построения. При этом осуществлялось распределение огня зенитных средств по высотам и секторам. Основным способом стрельбы ЗА являлся заградительный огонь, который оказывал большое психологическое воздействие на экипажи самолетов.

Очаговый характер системы огня характерен и для войны в Югославии. Позиционные районы зенитных средств располагались на основных направлениях налетов авиации, что позволило определить и практически не менять безопасные маршруты подлета СВН до объектов ударов. Для этого конфликта характерны низкая плотность радиолокационного поля на малых высотах и достаточно высокая плотность огня при прикрытии наиболее важных объектов удара. При этом положительным фактором является наращивание системы огня вне интегральной зоны поражения за счет создания маневренных групп, средств ПВО, действующих из засад на направлениях полетов СВН.

Эффективность управления огнем во многом определяется тактикой действия средств ПВО.

В начале 50-х годов (Корея) основу тактики зенитных средств составляли действия их большей части из засад, ввиду высокой мобильности средств ЗА. Для борьбы с НЛЦ создавались специальные группы «охотников», занимающие огневые позиции на направлениях наиболее вероятных действий. При этом тактика мобильных действий сочеталась с сильной постоянной ПВО наиболее важных объектов путем построения стационарной системы зенитного артиллерийского прикрытия.

С принятием на вооружение ЗРК, мобильность которых в то время была не высока, тактика действий зенитных средств меняется (Вьетнам – 1966 год, Ближний Восток – 1969 год). Основу ПВО теперь составляют сильные стационарные группировки ЗРВ, занимающие позиционный район непосредственно у прикрываемых объектов. Ввиду низкой мобильности ЗРК такой способ их действий, как из засад, практически не применяется. Количество средств ЗА, выделяемых для действий из засад, также значительно снижается. Основная задача ЗА в этих условиях – непосредственное прикрытие стартовых позиций ЗРК. Кроме того, часть средств ЗА малого калибра используется на плавучих средствах для прикрытия мостов, переправ, а также для обстрела низколетящих целей, основные маршруты полетов которых проходили вдоль русел рек.

К концу 60-х годов, с принятием на вооружение новых, более мобильных ЗРК, вновь создаются предпосылки для маневренных действий средств ПВО, что значительно повышает их живучесть, а, следовательно, и эффективность ПВО в целом. Активно применяются действия зенитных средств в качестве кочующих батарей, что позволяет в короткие сроки обеспечивать массирование огня на наиболее важных направлениях действий авиации.

В 70-х годах и начале 80-х (Ближний восток, Вьетнам, Ливан) тактика широкого маневра получает дальнейшее развитие. Зрдн теперь ведут самостоятельные действия при отсутствии средств непосредственного прикрытия. Создаются маневренные группы зенитных средств для прикрытия средств РТВ. В этот период для действий из засад на маршрутах полета и уничтожения СВН вблизи авиабаз начинают активно применяться поставившие на вооружение ПЗРК.

Однако тактика мобильных действий зенитных средств не получила своего развития в Ливии (1986 год). При наличии мобильных ЗРК 2К12 «Квадрат» маневр в ходе ведения противовоздушного боя практически не применяется. Упор делается на создание плотной стационарной системы ПВО группировками смешанного типа, однако при этом никаких мероприятий по ЭМС не планируется. В результате этого ЗРК создают непреднамеренные помехи друг другу, что не могло не сказаться на эффективности ПВО. Расчеты к ведению боевых действий в сложных условиях не были подготовлены, поэтому при наличии помех пуски производились на максимальной дальности в зоне пониженной вероятности уничтожения целей. При обнаружении пуска экипаж самолета производил противоракетный маневр и выходил из зоны поражения.

Ввиду активного применения противником ПРП (1969 год – Ближний Восток – групповые пуски «Шрайк», 1986 год – Ливия – групповые пуски «Харм») огонь в основном вели средства ЗА. ЗРК, из-за боязни быть уни-



чтоженными, не включались. Такая же обстановка сложилась в Югославии (1998 год), когда расчеты ЗРК сознательно не включали аппаратуру при налетах авиации, мотивируя это страхом перед применением ПРР.

Преимущество маневренных действий перед стационарной мощной ПВО объектов показали войны в Ираке (1991, 1998 года) и Югославии (1999 г.) [0]. Практически вся стационарная система ПВО Югославии была вскрыта средствами разведки ОВС НАТО. Маршруты полетов авиации к объектам удара выбирались исходя из расположения на местности средств ПВО и, соответственно, провалов в зоне поражения. Эффективность боевых действий достигалась только там, где на маршрутах полетов создавались засады из мобильных средств ПВО (ЗРК «Куб») и достигалась внезапность их применения в ходе противовоздушного боя. Так, например, маневр батареи 2К12 «Куб» в район расположения дивизиона С-125 привел к тому, что ВВС НАТО, планируя полеты с учетом характеристик зоны поражения дивизиона С-125, были обстреляны огнем ЗРК «Куб» и понесли потери. В тоже время из 8 дивизионов С-125, занимавших стационарные СП вокруг Белграда, к концу боевых действий боеготовыми осталось только 2. И то только те, которые осуществляли поиск воздушных целей не средствами активной локации, а с помощью тепловизоров.

В ходе отражения ударов ВП наилучшие результаты достигались при сочетании ЦУ с самостоятельными БД соединений, частей и подразделений по заранее разработанным планам и инструкциям в соответствии с боевыми приказами и распоряжениями, качественном инженерном оборудовании основных позиций и правдоподобном функционировании ложных [3].

Война в Корее практически не внесла ничего нового в практику ПВО крупных центров. В этом плане более поучительна война во Вьетнаме. Здесь противовоздушная оборона крупных центров (Ханой, Хайфон и др.) строилась в соответствии с принципами, прошедшими проверку в годы Второй мировой войны:

круговое размещение средств ПВО на местности с усилением наиболее вероятных направлений налетов авиации противника;

эшелонирование сил и средств в глубину;

тесное взаимодействие между родами войск ПВО;

поддержание устойчивого управления созданной группировкой.

Первый эшелон составляла ИА, которая базировалась на нескольких аэродромах. Второй эшелон средств ПВО при обороне крупного центра составлял ЗА малого, среднего и крупного калибра. Способы выполнения задач ЗА во многом зависели от ее количественного и качественного состава. При недостатках сил ЗА действовала небольшими маневренными группами из засад на наиболее вероятных направлениях пролетов авиации

противника, а при достаточном количестве средств переходила к стационарному прикрытию важнейших объектов в тылу страны.

Резко возросшие возможности средств воздушного нападения по поражению различных объектов привели к снижению эффективности ПВО. Требовалось создание новых, более надежных средств борьбы с авиацией агрессора, способных действовать, независимо от времени суток и погоды. Ими стали зенитные ракетные комплексы, впервые примененные в ПВО ДРВ в середине 1965 г.

С этого времени наиболее остро начинает проявляться тенденция возрастания противоборства ВВС и войск ПВО. На каждое техническое или тактическое новшество противоборствующая сторона была вынуждена реагировать целой серией мер ответного характера. Так, изменения в тактике ВВС США потребовали от командования ДРВ проведения специальных мероприятий по защите зенитных ракетных комплексов от пассивных и активных помех, созданию подразделений для ведения РЭБ, изменению группировок ПВО и способов боевого применения родов войск. Данная тенденция нашла отражение и в локальных войнах на Ближнем Востоке. Учитывая качественный и количественный состав ВВС Израиля, а также опыт войны 1967 г., командование Египта к октябрю 1973 г. создало мощную группировку сил и средств ПВО, находившуюся на прикрытии важнейших объектов тыла и районов сосредоточения войск. Для обороны зоны Суэцкого канала и района Голанских высот (протяженность 180 км) было развернуто 2,6 тыс. зенитных орудий и 150 зенитных ракетных комплексов. Причем основу группировки ЗРВ составляли зенитные ракетные комплексы средней и малой дальности с улучшенными характеристиками по защите как от пассивных, так и от активных помех. Впервые были применены специальные подразделения РЭБ и переносные зенитные ракетные комплексы (ПЗРК) «Стрела».

В ходе локальных войн во Вьетнаме и на Ближнем Востоке сформировались взгляды на способы боевого применения ЗРВ. При недостаточном количестве зенитных ракетных комплексов, как это было во Вьетнаме до середины 1966 года, основным способом их применения являлись широкие маневренные действия из засад на вероятных направлениях пролета авиации противника.

С увеличением числа комплексов ЗРВ перешли сначала к стационарному объектовому прикрытию, а затем и к зональному. Наряду с этим применялись объектовая оборона и действия отдельных зенитных ракетных дивизионов из засад («кочующие» зенитные ракетные комплексы).

Наиболее ожесточенно велось противоборство средств воздушного нападения МНС с силами ПВО Ирака в ходе войны в зоне Персидского залива (1991). ПВО Ирака создавалась в 1971–1980 годах и была построена

по зонально-объектовому принципу. Она включала в себя войска ПВО (силы и средства ЗРВ, ЗА, РТВ, РЭБ) и ИА ВВС. ЗРВ были представлены бригадами смешанного состава, ракетными группами и отдельными дивизионами. На вооружении ЗРВ имелись комплексы средней, малой дальности и переносные. Все зенитные ракетные комплексы были образцами старого парка, причем более 60% – с выработанным ресурсом. ЗА организационно состояла из бригад и отдельных дивизионов. Зенитное ракетное и артиллерийское прикрытие носило очаговый характер. Наиболее плотно оно было организовано в районах Багдада, Киркука, Басры. РТВ организационно состояли из отдельных батальонов и рот, на вооружении которых имелось около 400 РЛС старого парка, Истребительная авиация была представлена эскадрильями, оснащенными советскими самолетами, а также самолетами производства других стран (всего около 300). До 50 % истребителей не имели бортовых РЛС, что существенно снижало их возможности по борьбе с современными средствами воздушного нападения.

К сильным сторонам созданной группировки ПВО следует отнести [3]:

массирование сил и средств на прикрытии важнейших объектов;

смешанный состав группировок ЗРВ;

непосредственное огневое прикрытие позиций ЗРВ силами зенитной артиллерии малого калибра;

хорошее инженерное оборудование боевых порядков;

наличие развитой системы запасных и действующих ложных позиций;

создание широкой сети аэродромов рассредоточения;

оборудование основных и запасных аэродромов с защищенными укрытиями для самолетов;

использование ложных аэродромов с макетами самолетов.

Слабыми сторонами ПВО Ирака являлись:

отсутствие единой системы ПРО и автоматизации управления войсками в оперативно-тактическом звене;

неспособность РТВ решить задачу информационного обеспечения органов управления и активных средств ПВО;

низкая помехозащищенность средств РТВ и ЗРВ;

недостаточные возможности по обнаружению и борьбе с малоразмерными, низколетящими и выполненными по технологии «Стелс» целями;

неспособность бороться с оперативно-тактическими ракетами;

ограниченные возможности по ведению РЭБ.

Все это в совокупности с низкой профессиональной подготовкой боевых расчетов сил ПВО Ирака позволило МНС еще до начала боевых действий полностью дезорганизовать систему ПВО и тем самым достичь оперативно-тактической внезапности воздушного нападения, обеспечить полное господство в воздухе, которое сохранялось до конца войны.

Система ПВО Ирака практически не изменилась и к началу военных действий в зоне Персидского залива в 2003 г., поэтому не оказала серьезного противодействия англо-американским силам воздушно-космического нападения.

Основными путями, способствовавшими повышению эффективности БД ПВО были:

- создание выгодного для ЗРВ соотношения сил над противником при отражении, как групп подавления, так и ударных групп авиации;

- совершенствование боевого порядка и системы огня в целях обеспечения наиболее высокого коэффициента участия, взаимного огневого прикрытия на малых высотах, надежности ведения БД в условиях постановки помех радиоэлектронным средствам;

- создание смешанных группировок с включением в их состав ЗРК различных типов и ЗА;

- повышение боевой готовности средств разведки, огневых средств, качества боевой выучки боевых расчетов;

- улучшение системы управления и взаимодействия за счет повышения надежности получения информации о маловысотных целях и сокращения времени ее запаздывания;

- применение маневра и внезапных скрытых действий групп дивизионов и отдельных дивизионов;

- совершенствование инженерного оборудования и маскировки.

Исходя из опыта боевых действий, в ходе локальных войн вытекают главные и частные уроки для сил и средств ПВО.

Главные уроки, основанные на опыте боевых действий:

- необходимо исключить недооценку воздушного противника (как агрессивной среды), гибко реагировать на постоянный рост его боевых возможностей и изменения характера действий соответствующими эффективными мерами по техническому оснащению войск ПВО и совершенствованию форм и способов борьбы с СВН;

- авиации противника должна противостоять адекватная по своим боевым возможностям система ПВО способная применять адаптивные приемы и способы боевого применения сил и средств ПВО;

- противовоздушная оборона может сорвать воздушные операции врага и нанести ему ущерб только в том случае, если она создана и развернута еще в мирное время, оснащена современным вооружением, укомплектована личным составом и подготовлена решать сложные задачи ПВО на уровне современных требований;

- система ПВО войск и объектов должна быть комплексной, а борьба с СВН должна вестись с привлечением всех сил и средств видов ВС и родов войск, способных наносить воздушному противнику урон, дезоргани-

зывать функционирование его систем разведки, РЭБ и управления, осуществлять комплекс мероприятий по снижению эффективности его ударов и повышению живучести войск и объектов.

Частные уроки, основанные на опыте боевых действий:

для огневых подразделений:

постоянная боевая готовность (личного состава 80 %, ВВТ 100 %);

смешанные группировки на основе использования ЗРК СД, МД, БД;

наличие районов боевого маневрирования;

излучение в эфир только на время стрельбы;

своевременная смена СП (маневр в новый ПР);

применение средств введения противника в заблуждение;

резервирование сил и средств;

для подразделений РТВ:

комплексная система разведки, основанная на применении разнотипных средств;

использование РЛС «м» - диапазона;

использование средств РТР;

полосы обнаружения и предупреждения КР;

своевременная смена позиций (не более 4 часов);

подготовка расчетов для действий в помехах и ПРР;

по управлению:

обеспечение устойчивости функционирования системы управления;

использование проводных каналов связи. В перспективе цифровых средств и оптико-волоконных каналов связи;

радиосети организовывать на фоне работы ложных сетей;

гибкость управления, способность к переходу от централизованного к децентрализованному способу управления;

по обеспечению:

повышение возможностей по восстановлению ВВТ (ЗИП, ремонт на СП и СППМ);

повышение войскового и оперативного запаса ЗУР;

исключить подачу ЗУР и МТС колоннами при отсутствии активных перемещений войск;

активно использовать макеты высокой достоверности;

проведение активных маскировочных мероприятий.

Однако в начале 1991 г. в войне многонациональных вооруженных сил против Ирака в системе ПВО Саудовской Аравии и Израиля с успехом был применен американский ЗРК «Пэтриот» для борьбы с оперативно-тактическими ракетами «Скад» советского производства. Этот опыт свидетельствует, что наряду с противосамолетной обороной начала появляться и противоракетная.

Существуют утверждения о приобретении Грузией в 2008 году одной батареи новой израильской ЗПК ближнего действия Spyder-SR. ЗПК разработки компании Rafael Spyder-SR использует ракеты класса «воздух-воздух» Python 5 и Derby в качестве зенитных. Официальные подтверждения каких-либо поставок комплекса Spyder-SR в Грузию отсутствуют, однако журнал 'Jane's Missiles & Rockets' в июле 2008 года со ссылкой на заявление представителя Rafael сообщил, что «комплекс Spyder-SR был заказан двумя инозаказчиками, один из которых поставил ЗПК на боевое дежурство».

Состав комплекса: пункт разведки и управления, самоходные пусковые установки с четырьмя транспортно-пусковыми контейнерами ЗУР и транспортно-заряжающие машины. Элементы ЗПК устанавливаются на шасси автомобиля «Татра» (колёсная формула – 6×6). В состав батареи может входить до шести СПУ. Радиолокационная станция EL/M 2106NG – кругового обзора, трехкоординатная импульсно-доплеровская, диапазон рабочих частот 1-2 ГГц, дальность обнаружения целей – 35 км, количество одновременно сопровождаемых целей – 60, передача команд по радиоканалу. Используемые ЗУР «Дерби» (дальность поражения целей – до 15 км, высота поражения целей – от 20 м до 9 км, активная радиолокационная головка самонаведения, осколочно-фугасная боевая часть); «Питон 5» (дальность поражения целей – до 20 км, высота поражения целей – от 20 м до 9 км, инфракрасная головка самонаведения). По информации грузинских СМИ, грузинской ПВО с помощью ЗПК «Spyder-SR» удалось уничтожить несколько российских штурмовиков Су-25 в войне в Южной Осетии.

### Литература

1. Совершенствование способов построения и применения группировки ЗРВ ВВС и войск ПВО при прикрытии объектов и войск : отчет о НИР (заключ.) / учр. образ. «ВА РБ» ; рук. И. Г. Денисенко. ; исполн.: В. В. Мокринский [и др.]. – Минск, 2017. – Гл. 1. – С. 12-32. – № 3032/17.
2. Ковалев, Г. А. Исторические аспекты применения войск ПВО в локальных войнах и вооруженных конфликтах. Уроки и выводы / Г. А. Ковалев, А. С. Иванов // Сбор. науч. стат. – 23-24 марта 2017. – Ч. 1. – С. 73-78.
3. Кругликов, С. В. Управление действиями зенитных ракетных войск в условиях массированного ракетно-авиационного удара / С. В. Кругликов, В. В. Кругликов, И. В. Филипченко // Идеолог. аспекты воен. безоп. – 2014. – № 1. – С. 18–23.

**Існасць Лэнд-ліза і яго значэнне  
для перамогі СССР у Вялікай Айчыннай вайне**

Шарапа М. А.

Навуковы кіраўнік Савік С. А.

Беларускі нацыянальны тэхнічны універсітэт

**Уводзіны.** Апошняя сусветная вайна панесла 50 мільёнаў жыццяў па ўсім свеце. Яе дэтальнаму разгляду і аналізу прысвечаны тысячы, ці нават мільёны кніг і навуковых прац. За 7 гадоў бітваў, з 1939 па 1945 г. адбылося мноства падзей—гучных перамог і жудасных параз. Большасць з іх атрымалі дэтальны разгляд у друку ці на тэлебачанні. Я ж хачу разгледзець у дадзенай працы тэму, якая атрымала, як ні дзіўна, невялікую агалоску. «Лэнд-ліз»—даставы хаўруснікаў-Вялікабрытаніі і Злучаных Штатаў Амерыкі па звязавай дамоўце, стаў адным з самых буйных падзей, што адбыліся ў гады вайны. І няможна недацэньваць значэнне дадзенай аперацыі.

**Асноўная частка.** Пачаць варта з расшыфроўкі самага тэрміна «лэнд-ліз» і яго агульнага значэння. Лэнд-ліз (Оріг. Lend-lease: ад анг. lend – даваць у пазыку і lease – здаваць у арэнду, унаймы) – дзяржаўная праграма, па якой Злучаныя Штаты Амерыкі падчас Другой сусветнай вайны дастаўлялі сваім хаўруснікам зброю, тэхніку, харч, медычнае абсталяванне і лекі, стратэгічную сыравіну, уключаючы нафтапрадукты. Асноўнымі кліентамі ЗША сталі краіны Брытанскай супольнасці нацый і СССР. Канцэпцыя гэтай праграмы давала прэзідэнту Злучаных Штатаў паўнамоцтва дапамагаць кожнай краіне, чья абарона прызнавалася жыццёва важнай для яго краіны. Закон пра лэнд-лізе (анг. Lend Lease Act) (поўная назва – «Закон па забеспячэнні абароны Злучаных Штатаў»), (анг. An Act to Promote the Defense of the United States)) агадаў наступныя ўмовы.

Перададзенае ў рамках лэнд-ліза маёмасць, што засталася пасля сканчэння вайны і прыдатная для грамадзянскіх мэт, будзе сплачана цалкам ці часткова на грунце пададзеных Злучанымі Штатамі доўгатэрміновых крэдытаў (галоўным чынам безатсоткавых пазык);

У выпадку зацікаўленасці амерыканскага боку, неразбураная і нязгубленая тэхніка і абсталяванне павінны быць адзысканы пасля вайны ў ЗША.

Пастаўлення матэрыялы (машыны, розная вайсковая тэхніка, зброя, сыравіна, іншыя прадметы), знішчаныя, згубленыя і скарыстаныя падчас вайны, не падлягаюць аплаце [1, с. 30].

Першыя даставы вайсковай дапамогі ў СССР з Захаду пачаліся неўзабаве пасля нападу Германіі на СССР 22 чэрвеня 1941. 29 верасня 1941 года

прадстаўнікі СССР, ЗША і Вялікабрытаніі на канферэнцыі ў Маскве абмеркавалі пытанне пра вайсковыя даставы. І кастрычніка быў падпісаны першы Маскоўскі пратакол, які агадаў забеспячэнне Савецкага Саюза абсталяваннем і матэрыяламі да канца чэрвеня 1942 года [2, с. 54].

Паводле даследаванняў генерал-маёра авіяцыі І.П.Лебедзева, за час войны СССР атрымаў ад хаўруснікаў у дапамогу па лэнд-лізу 18,7 тыс. самалётаў; 12,2 тыс. танкаў і самаходных усталёвак; 100 тыс. км. тэлефоннага проваду; 2,5 млн. тэлефонаў; 15 млн. пар ботаў; св. 50 тыс. т. скуры для шыцця абутку; 54 тыс. т. прабірай; 250 тыс. т. тушонкі; 300 тыс. т. тлушчу; 65 тыс. т. масла; 700 тыс. цукры; 1860 паравозаў; 100 цыстэрнаў на колах; 70 электродизельных лакаматываў; ок. 1 тыс. саморазгрузочных вагонаў; 10 тыс. чыгуначных платформаў. Хаўруснікі паставілі 344 тыс. т. выбухоўкі; ок. 2 млн. т. нафтапрадуктаў; 2,5 млн. т. адмысловай сталі для брані; 400 тыс. т. медзі і бронзы; 250 тыс. алюмінію (з якіх можна было пабудаваць 100 тыс. самалётаў – амаль столькі, колькі было выраблена за гады вайны на заводах СССР). Апроч таго, Савецкі Саюз атрымаў 430–480 тыс. грузавікоў і інш. аўтамабіляў (не лічачы запчастак) – 50 мадэляў ад 26 амерыканскіх, канадскіх і брытанскіх фірмаў. Апроч таго, была пастаўлена вялікая колькасць суднаў. Адменнае месца належала даставе харчу – насення, свіной і ялавічнай тушонкі, канцэнтратаў. Праграма лэнд-ліза была ўзаемавыгаднай як для СССР (і іншых краін-атрымальнікаў), гэтак і для ЗША. СССР выйграў патрэбны час для перабазавання вайскавай і іншай прамысловасці ўглыб краіны і зачыняў жыццёва важныя для вядзення вайны на той час «вузкія месцы» у забеспячэнні войска і прамысловасці, для чаго савецкім урадам самім вызначалася наменклатура жадаемых дастаў па лэнд-лізу. ЗША ж, хоць і атрымалі ў выніку за даставы па лэнд-лізу ад СССР усяго каля 7 % аплаты, і тое галоўным чынам праз дзесяцігоддзі, але забяспечылі загрузку сваіх вытворчасцяў, а таксама выйгралі патрэбны час для мабілізацыі ўласнага ВПК і стварэння войска [3, с. 118–120].

Доўгі час савецкія гісторыкі паказвалі толькі на тое, што даставы па лэнд-лізу склалі ўсяго 4% ад прадукцыі айчынай прамысловасці і сельскай гаспадаркі ў гады вайны. Але ролю лэнд-ліза была значна значнейшай, чым гэта ўяўлялася савецкім і дагэтуль уяўляецца шмат чым расійскім гісторыкам. Насамрэч лэнд-ліз граў крытычна важную ролю ў савецкіх вайсковых высілках, прытым даставы танкаў і баявых самалётаў не мелі тут вырашальнага значэння.

Лэнд-ліз пакрываў асноўныя «вузкія месцы» савецкай эканомікі – вытворчасць бензіну, выбуховых рэчываў, алюмінію, каляровых металаў, радыёстанцый, грузавікоў і г. д. Без дастаў па лэнд-лізу савецкая эканоміка вырабіла б значна менш за танкі і самалёты, бомбы, міны і снарады, чым



гэта было ў рэчаіснасці, і было б значна цяжэй ужыць усю гэту тэхніку з-за нястачы паліва, транспартных сродкаў, сродкаў сувязі і інш. У гіпатэтычнай сутычцы сам-насам паміж СССР і Германіяй, без дапамогі па лэнд-лізу, роўна як без адцягнення значных сіл люфтвафэ і германскага флоту, а таксама больш чым чвэрці сухапутных сіл на змаганне супраць Брытаніі і ЗША, Сталін наўрад ці змог бы перамагчы Гітлера [4, с. 133].

**Заклучэнне.** Якія можна падвесці вынікі? У канчатковым рахунку можна сказаць, што лэнд-ліз-адна з самых буйных аперацый, праведзеных падчас ДСВ. Яна зрабіла каласальны ўплыў на ход вайны ў цэлым, і на лёс нашага народа ў прыватнасці. Даставы па лэнд-лізу забяспечылі нас усім патрэбным каб працягваць змаганне нават у самую цяжкую гадзіну. Так, магчыма мы б выйгралі вайну і без дапамогі хаўруснікаў, але колькі б яшчэ жыццяў адняла вайна. Роля лэнд-ліза складана ацаніць нават у наш час, але можна з упэўненасцю сказаць, што ён стаў адным з ключавых фактараў нашай агульнай справы-вялікай перамогі.

### Літаратура

1. Бутеніна, Н.У. Частка 1.3: Садовы шланг, што аб'ядноўвае хаўруснікаў / Н.У. Бутеніна // Лэнд-ліз: угода стагоддзя. – 2004. – 312 с.
2. Бутеніна, Н.У. Частка 2.1: Пачатак амерыканскіх дастаў / Н.У. Бутеніна // Лэнд-ліз: угода стагоддзя. – 2004. – 312 с.
3. Сурынаў, А. Ё., Оксенойт, Г.Да. Вонкавы гандаль / А.Е. Сурынаў, Г.Да. Оксенойт // Вялікая Айчынная вайна. Юбілейная статыстычная складанка. – Масква, 2015. – 299 с.
4. Джонс, Роберт Частка 10: Савецкі і амерыканскі пункты погляду на Лэнд-ліз / Роберт Джонс // Лэнд-ліз. Дарогі ў Расію. Вайсковыя даставы ЗША для СССР у Другой сусветнай вайне. – 1969. – 252 с.

УДК 385.81

### Абарона Мінска

Шавярнёў В. В.

Навуковы кіраўнік Блажко Д. В.

Беларускі нацыянальны тэхнічны універсітэт

**Уводзіны.** Абарона Мінска лічыцца адной з маляўнічых старонак падзеі знакамітай Нашай бітвы. Сілы былі занадта няроўныя. Савецкія войскі моцна мелі патрэбу ў боепрыпасах, а каб даставіць іх бракавала ні транспарта, ні паліва, да таго ж былі падарваны частка складоў, іншыя былі захоплены супернікамі. Мясцічка было цалкам развалена, выведзены з ладу трубавод, сетка, сапсаваны пад'езныя чыгуначныя шляхі, вынішчана

доля мабільнага складу. У дадзеных цяжкіх акалічнасцях у горадзе праходзіла эвакуацыя, райваенкаматы праводзілі мабілізацыю ў Чырвоную Армію. У выніку, у войсцы было скіравана каля 27 тыс. чалавек шараговага і каманднага складу, аддадзена больш за 700 аўтамашын і трактары, каля 20 тыс. коней і інш [1].

**Асноўная частка.** У шэрагі абаронцаў горада ўлучаліся мінчукі-самаахвотнікі. У ліку закліканых быў арганізаваны 1-ы Мінскі запасны полк колькасць якога складала каля 10 тыс. чалавек. Вынішчальныя атрады і баявыя працоўныя дружныны былі сфармаваны ўва ўсіх раёнах сталіцы. Значную падтрымку Чырвонай Арміі ва ўмацаванні лініі абароны аказвалі мясцовыя жыхары. Насельніцтва блізкіх вёсак, гарадоў Мінска, Дзяржынска, Заслаўя бралі ўдзел у пабудове абарончых збудаванняў, падвозілі боепрыпасы, забяспечвалі харчам. Рамонт узлётнай палосы аэрадрома, змаганне з варожымі дэсантнікамі праводзілася самаахвотнікамі. Абарона Мінска ўжыццяўлялася з 25 па 28 чэрвеня сіламі 44-га і 2-га стралковых карпусоў 13-га войска Заходняга фронту. Нямецка-фашысцкая процьма 25 чэрвеня прасунулася да горада. З Мінска пачалі эвакуацыю насельніцтва. Маршал Б.М. Шапашнікаў, які знаходзіўся ў штабе Заходняга фронту, 25 чэрвеня даклаў у Стаўку пра якая стварылася сітуацыю і папрасіў дазволы неадкладна адвесці войсцы фронту з беластоцкага выступу на лінію старых умацаваных раёнаў. Дазвол ён атрымаў, і ў той жа дзень Вайсковая рада фронту аддала дырэктыву войскам на агульны адыход, але ўжыццявіць яе цалкам не атрымалася. Дзезяні на фронце развіталіся імклівымі тэмпамі. У аддаленых подступах да горада завязаліся баі, перарослыя да канца наступнага дня ў жорсткую бітву. Ужо 26 чэрвеня прагрэсіўныя падпадзелы 2-й і 3-й нямецкіх танкавых груп прадраліся на подступы да Мінска. Тут іх сустрэлі спешна высунутыя на мяжу Мінскага ўмацаванага раёна злучэннямі 2-га і 44-га стралковых карпусоў, кіраванне якімі рэалізоўвала кіраўніцтва 13-га войска пад камандаваннем генерала П.М. Філатава. Завярнуўшыся на фронце больш за 100 км, яны на працягу з 26 па 28 чэрвеня шчасна адлюстроўвалі атакі танкавых частак ворага. 26 чэрвеня захапілі Маладзечна, Валожын і Радашкавічы. 7-я нямецкая танкавая дывізія абышла Мінск з поўначы і скіравалася да Барысава. У другой палове дня 26 чэрвеня з боку Астрашыцкага Мясцэчка фашысцкія танкі рушылі ў атаку. Адлюстроўваючы ў той дзень атакі ворага, 85-м стралковым палком былі знішчаны 20 фашысцкіх танкаў. Камбат Каўрыжка падпаліў чатыры танкі, а за тры дні кровапралітных баёў пад Мінскам ён асабіста знішчыў 10 танкаў ворага. Адрозніліся таксама экіпажы лёгкіх танкаў: з прылад яны падбілі тры машыны суперніка. У боі пад Остроішчкім Мясцэчкам гераічна дзезяў 34-ы артполк, які выводзіў са стоячы варожыя танкі з адкрытых і зачыненых пазіцый. Потым прылады былі пас-

таўлены на простае навядзенне, што знішчыла яшчэ тры варожыя танкі. За час баёў артылерысты 34-га арпалка ўразілі 30 нямецкіх танкаў і бронемашын. Такім чынам быў адлюстраваны першы варожы напад пад Аст-рашыцкім Мясцішчам. 27 чэрвеня кіраўніцтва войскамі, што абаранялі сталіцу, прыняў штаб 13-га войска, які толькі выйшаў з-пад удару ў раёне Маладзечна. Наркам абароны СССР маршал С.К. Цімашэнка аддаў загад: Мінска ні ў якім разе не здаваць, якія нават пры ўмове поўнага атачэння войскаў, яго абараняюць. Адлюстроўваючы множныя атакі, 100-я дывізія з дадзенымі ёй часткамі 27 чэрвеня 1941 перайшла ў наступ і адкінула ворага на 10-14 км. Толькі да вечара цаной вялікіх страт ворагу атрымалася вярнуць ранейшыя пазіцыі. Вораг рупліва імкнуўся да Мінска з поўначы і поўдня. 28 чэрвеня ў 12 гадзін 444-й стралковы полк 108-й дывізіі атакаваў з боку Дзяржынска. Яго адважна сустрэлі пашы ваяры. Як адзначалася ў данясенні камандзіра гэтай часткі, 444-ы полк уразіў да 45 танкаў ворага. Аднак сілы былі не роўныя. Стан якія абараняліся ў Мінскім умацаваным раёне яшчэ больш пагоршыўся, калі з паўднёвага захаду да сталіцы Беларусі прадраўся 47-ы матарызаваны корпус групы Гудэрыяна. Аднак савецкія ваяры працягвалі аказваць зацэты супраціў. Сілы былі няроўныя. Якія адважна абараняліся войскі 13-й і 100-й дывізіі не здолелі ўтрымаць сталіцу Беларусі. У 16.00 28 чэрвеня часткі 20-й танкавай дывізіі групы Гота, зламаўшы супраціў 2-га стралковага корпуса генерала А.Н. Ермакова, прадраўшы абарону на стыку 64-й і 100-й дывізіяў, уварваліся ў Мінск з поўначы, а на наступны дзень з поўдня насустрач накіравалася 18-я танкавая дывізія з групы Гудэрыяна. Каля 17.00 часткі нямецкай 20-й танкавай дывізіі ўварваліся ў сталіцу з паўночнага захаду. Дзве дывізіі 44-га стралковага корпуса засталіся ўтрымаць пазіцыі заходней Мінска, тым часам як 2-і стралковы корпус адышоў усходней за Мінск на мяжу р. Волма. Да вечара нямецкія дывізіі злучыліся і замкнулі кольца атачэння. Толькі асноўныя сілы 13-га войска паспелі адысці на ўсход. У пlynні 28 чэрвеня 1941 г. Мінск быў захоплены ворагам. Паводле дадзеных замежных крыніц, падчас бояў заходней за Мінск немцы ўзялі ў палон 330 тысяч савецкіх ваяроў і камандзіраў, захапілі вялікую колькасць вайскавай тэхнікі і ўзбраенняў. Апроч гэтага, у выніку імклівага пасоўвання танкавых і матарызаваных злучэнняў суперніка велізарная колькасць савецкіх ваяроў была расцярушана па лясах. З першых дзён вайны бязлітасны характар насілі баі і ў паветры. Дзеючы самааддана, савецкімі лётнікамі была нанесена суперніку значная шкода. Часцяком, выдаткаваўшы ўсе боепрыпасы, яны таранілі варожыя самалёты. Гэтак зрабілі ў тыя чэрвеньскія дні Д.В. Кокараў, І.І. Іваноў, Л.Г. Бутелін, М.П. Жукаў, З.І. Здаровцев, П.Т. Харытонаў, П.С.Рабцаў, А.С. Данілаў і іншыя. 26 чэрвеня ў беларускім небе бяспрыкладны па мужнасці і самаадданасці вычын здзейснілі ка-

мандзір эскадрылі 207-га авіяцыйнага палка 42-й бамбавальнай дывізіі капітан Н.Ф. Гастэла і чальцы экіпажа яго бамбавіка лейтэнанты А.А. Бурдзенюк, Г.Н. Скарабагаты і старшы сяржант А.А. Калінін. Калі падбіты супернікам самалёт загарэўся ў паветры, яны адмовіліся выкінуцца на парашутах і скіравалі палымяную машыну на скупнасць нямецкіх войскаў. Пасля цяжкіх і зацятых баёў савецкія войскі былі змушаны пакінуць Мінск.[2]

**Заклучэнне.** Баі за Мінск паказалі высокую баяздольнасць ваяроў Чырвонай Арміі, іх мужнасць і гераічнасць, веру савецкага народа ў перамогу над ворагам.

### Літаратура

1. Пачатковы перыяд Вялікай Айчыннай вайны 1941-1945//Ход вайны [Электронны рэсурс]. – 2015г. – Рэжым доступу: [http://mil.ru/winner\\_may/history/more.htm?id=10638542](http://mil.ru/winner_may/history/more.htm?id=10638542) – Дата доступу: 20.03.2021.

2. Абарона Мінска напачатку Другой сусветнай вайны//allbest [Электронны рэсурс]. – 2012г. – Рэжым доступу: [https://otherreferats.allbest.ru/history/00191236\\_0.html](https://otherreferats.allbest.ru/history/00191236_0.html) - Дата доступу: 20.03.2021.

УДК 355.423.2

### **Роль артылерыі в вооруженных конфликтах конца XX – начала XXI в.в.**

Шульжик Н. А., Криштофович И. М.

Учреждение образования «Военная академия Республики Беларусь»

Новые подходы к развитию форм и способов применения общевойсковых формирований тактического звена легли в основу современной теории ведения операции и боя. Сущностью нового подхода являются ударно-маневренные действия войск и дальнейшее огневое поражение. Анализ военных конфликтов последних десятилетий показал, что в решении задач непосредственного огневого поражения противника важнейшая роль по-прежнему принадлежит и остается за подразделениями батальонной и бригадной артиллерии.

Следовательно, роль артиллерии в современном общевойсковом бою и в вооруженных конфликтах различной интенсивности будет только возрастать. Локальные конфликты последних лет (война в Афганистане, боевые действия на Северном Кавказе, борьба с террористическими организа-

циями ИГИЛ и Джебхайан-Нусра) не только показали, но и потребовали, чтобы артиллерия тактических формирований нового типа *была способна*:

- вести высокоманевренные боевые действия совместно с мотострелковыми (танковыми) подразделениями, совершать вместе с ними многокилометровые марши, форсировать водные преграды и т.п.;

- наносить огневое поражение подразделениям (объектам) противника на всю глубину его боевого порядка;

- поражать цели противника огнем как прямой наводкой, так и с закрытых огневых позиций;

- уничтожать тактические средства высокоточного и другого вида оружия противника, а также его артиллерию как на огневых позициях, так и на марше;

- подавлять и уничтожать пункты управления войсками и оружием, радиолокационные станции, средства РЭБ и ПВО;

- своевременно и эффективно поражать живую силу с ее огневыми средствами в районах сосредоточения и на позициях, объекты бронетанковой техники, пункты управления и инженерные сооружения противника при подготовке и атаке мотострелковых (танковых) подразделений, при бое в глубине обороны противника, при отражении контратак противника и при ведении оборонительных действий;

- вести контрбатареиную борьбу;

- уничтожать противотанковые средства, танки и другие бронированные средства противника;

- вести эффективную борьбу с подходящими резервами противника, иррегулярными вооруженными формированиями;

- рассредоточено размещаться в боевом порядке бригады при сохранении принципа массирования огня во времени и пространстве.

Практика ведения боевых действий показывает, что решение задач огневого поражения противника возлагается на штатный состав артиллерии бригады без создания таких временных формирований, как артиллерийские группы.

В перспективе для осуществления огневого поражения противника образцы вооружения могут интегрироваться (объединяться) в единую разведывательно-огневую систему (РОС), реализующую зонально-объектовый принцип организации разведки и поражения противника. При этом основным способом выполнения огневых задач привлекаемыми подразделениями будет поражение объектов (целей) короткими огневыми налетами с последующим совершением противоогневых маневров. В то же время не исключается возможность в вооруженных конфликтах низкой интенсивности выполнения, запланированного на период огневого поражения объема огневых задач и без смены огневых позиций.

Опыт локальных конфликтов наглядно показал, что общевойсковые тактические формирования нового типа должны включать в свой состав необходимый комплект артиллерийских подразделений, что позволит им самостоятельно решать широкий спектр боевых задач.

Проведенные исследования позволили определить, что для решения задач огневого поражения противника в вооруженных конфликтах различного масштаба целесообразно иметь следующий сбалансированный состав артиллерии, способной выполнять огневые задачи с закрытых огневых позиций. Для общевойсковой бригады: два самоходных артиллерийских дивизиона 152-мм гаубиц, реактивный артиллерийский дивизион 122-мм РСЗО и в каждом мотострелковом батальоне – 120-мм артиллерийскую батарею.

### **Литература**

1. Боевой устав артиллерии Сухопутных войск РФ. – Часть 1. – М. : Воениздат, 2013.
2. Боевое применение РВ и А : учебник. – М. : ВУНЦ ОВА ВС РФ, 2014.
3. Примеры из опыта боевых действий артиллерии в ВОВ и Республике Афганистан. Тематический сборник. – М.: Воениздат, 1991.

УДК 355.358.5

### **Современные образцы вооружения и средств РХБ защиты**

Явтухович А. И.

Научный руководитель Апоян В. Э.

Белорусский национальный технический университет

Современный общевойсковой бой требует от войск умелого применения всех средств разведки и поражения, боевой и специальной техники, а также индивидуальных средств.

Современный общевойсковой бой отличается тем, что может вестись в условиях применения ядерного оружия и других средств массового поражения. Наличие у противника ядерного оружия и других средств массового поражения требует от войск непрерывного выявления и защиты от них всеми имеющимися средствами, вместе с тем, и умения вести бой в условиях его применения.

Прототипом современных войск радиационной, химической и биологической защиты на территории современной Беларуси является служба противогазовой обороны Российской империи, созданная во время Первой мировой войны.

Впервые понятие «химическая война» стало реальностью 22 апреля 1915 года, когда войска кайзеровской Германии предприняли атаку хлором позиций войск блока Антанты под Ипром. Обороняющиеся англо-французские войска не ожидали применения отравляющих веществ, в результате чего из 15 тысяч человек, поражённых хлором, около 5 тысяч человек погибли. Солдаты оставили позиции, что и использовали немцы для прорыва обороны.

Внезапное использование врагом нового средства массового уничтожения обеспокоили и русское правительство, в результате чего в армии были приняты неотложные меры: созданы соответствующие службы, введены должности специалистов противогазовой обороны. Население Российской Империи было поражено сведениями о применении отравляющих газов, огромном количестве погибших и их мучениях. Научное общество не могло оставаться равнодушным. Одним из первых ученых-химиков подключился к этому делу Николай Александрович Шилов – профессор, заведующий кафедрами неорганической химии двух Московских институтов. В июне 1915 года по его инициативе были сформированы два подвижных противогазовых отряда, а чуть позже – ещё семь с задачей наглядного обучения войск способам защиты личного состава от отравляющих веществ и проверки противогазового снаряжения. В декабре 1915 года он был назначен на должность заведующего по технической части при генерал-квартирмейстере штаба Западного фронта – начальника противогазовой службы фронта.

Именно Н. А. Шиловым было впервые применено массовое газовое окуривание в палатках, которое обеспечивало проверку подгонки масок и исправности всего противогаса. Его стараниями были внедрены курсы по противогазовой обороне для офицеров действующей армии, он консультировал штабы фронта, армий и дивизий по вопросам противогазовой обороны.

Николай Дмитриевич Зелинский – известный учёный-химик, который изучал свойства древесного угля и пришел к выводу, что уголь способен поглощать примеси из тока воздуха после пропитки его различными органическими веществами с последующим прокаливанием. В течение 1916-1917 годов были изготовлены и поставлены в действующую армию более 11 миллионов новых противогазов Зелинского - Кумманта.

Перед началом Великой Отечественной войны в Германии было налажено крупное производство новейших отравляющих веществ и средств их применения. СССР при этом принимало меры по созданию надёжных средств защиты армии и населения от действия различного рода заражений. Проведение данных мероприятий было возложено на созданные химические войска. Перед ними ставились задачи по организации противо-

химической защиты войск и тыла, также их функциями являлось боевое применение огнемётно-зажигательных средств и отравляющих веществ в качестве фактора поражения противника, организация дымового сокрытия боевых действий войск и тыловых объектов.

Осенью 1942 года был проведён ряд организационно-штатных мероприятий, в результате которых подразделения и части химических войск были реорганизованы. В стрелковых дивизиях были созданы отдельные роты химической защиты (орхз) 3-взводного состава (взвода химической разведки и наблюдения; взвода дегазации местности и материальной части; взвода дегазации обмундирования и снаряжения). Численный состав роты составлял 83 человека. За один час рота могла продегазировать 500 винтовок, 50 пулемётов, 12–13 орудий, 7–8 танков и автомашин, 2,5 км дорог шириной 1,5–5 м, а также 500 комплектов обмундирования в сутки. В течение всей войны менялись численный состав и организационная структура роты, но её предназначение и характер выполняемых задач изменениям практически не подвергались. С 1943 года орхз привлекались к дымовой маскировке. В стрелковых полках был создан взвод химической защиты в составе трёх отделений (двух – химической разведки и наблюдения, одного – дегазации местности). Численность личного состава взвода – 36 человек. В штате взвода имелись два метеорологических наблюдателя (полковой метеопост). На вооружении взвода находились две конные дегазационные повозки КДП-250. Взвод мог продегазировать 2 500 винтовок, 250 пулемётов, 115 орудий, 60–70 танков и автомашин в сутки. В стрелковых и артиллерийских подразделениях имелись внештатные химизированные отделения и расчёты для ведения химической разведки и наблюдения с использованием сумки химразведчика (СХР).

В это же время проходило формирование отдельных батальонов химической защиты центрального подчинения на базе имевшихся до войны отдельных батальонов противохимической обороны (ПХО) и отдельных дегазационных батальонов. Отдельный батальон химической защиты состоял из взвода разведки, взвода управления и трёх однотипных рот, каждая из которых состояла из четырёх взводов. Первые три взвода предназначались для дегазации местности жидкими и твёрдыми дегазирующими составами, а четвёртый – для дегазации боевой техники, вооружения, обмундирования и снаряжения. На вооружении отдельного батальона химической разведки находились специальные машины для дегазации местности, авторазливочные станции, бучильные установки, аппаратура горячего воздуха. Батальон обеспечивал дегазацию одной зарядкой 30 тыс. винтовок (или 10 тыс. станковых пулемётов, или 1 400 орудий, или 800 танков), до 1 500 комплектов летнего обмундирования и до 30 км проходов



на местности, заражённой стойкими отравляющими веществ, в 3,5–4 метра шириной.

Решением Ставки ВГК отдельные роты и батальоны химической разведки были привлечены для усиления дымовой маскировки. С вступлением наших войск на территорию Германии на отдельные батальоны химической разведки возложили дополнительные задачи по химической разведке территорий и предприятий военно-химической промышленности Германии, других объектов. Для обеспечения крупных операций, задымления тыловых объектов и водных переправ в 1944 году были сформированы несколько химических бригад.

В дальнейшем с развитием средств массового РХБ поражения, успешно развивались и инструменты защиты и обнаружения различного рода заражений. Одним из современных средств разведки РХБ заражения являются разведывательные машины РХМ-8 и РХМ-9, которые будут представлены на выставке «Армия-2021». Поставки боевых машин в скором времени начнутся в войска радиационной, химической и биологической защиты ВС РФ. Обе машины сконструированы на шасси современных российских броневедомств, обладающих высокой проходимостью и защищённостью. Высокотехнологичное оборудование и специальные БПЛА, входящие в арсенал РХМ-8 и РХМ-9, позволяют экипажу безопасно выполнять задачи, не выходя наружу. Для этих машин разработаны абсолютно новые приборы РХБ-разведки, которые позволяют увеличить эффективность применения машин в два раза по сравнению с существующими аналогами. Как отмечают в Минобороны РФ, РХМ-8 и РХМ-9 представляют собой универсальные и автономные образцы. Наличие в их составе современного оборудования позволяет выполнить весь спектр задач по радиационной, химической и биологической разведке, в том числе в военное время. Обе машины были разработаны специалистами ПАО «Завод Тула».

РХМ-8 сконструирована на базе броневедомства «Тигр-М», получившего широкое распространение в российской армии. Данная машина с колёсной формулой 4×4 эксплуатируется в ВДВ, мотострелковых войсках, военной полиции и силовых структурах РФ.

«Тигр» сочетает в себе качества вездехода и скоростного манёвренного автомобиля. На поле боя машина может защитить экипаж от попадания пуль, осколков от разрыва снарядов и поражающих элементов фугасов, а её грузоподъёмность позволяет установить разнообразное вооружение и аппаратуру.

Эксперты считают, что по многим параметрам модернизированный «Тигр» превосходит зарубежных конкурентов – американский броневедомств НММВВ и итальянский армейский внедорожник Iveco.

«Тигр» – современная, а, учитывая её широкую распространённость, относительно недорогая платформа для размещения оборудования и вооружения под определённые задачи. В случае с РХМ-8 – это РХБ-разведка», – рассказал в беседе с RT основатель портала Military Russia Дмитрий Корнев.

По словам эксперта, семейство автомобилей «Тигр» способно преодолевать массу естественных преград на различных типах местности. Высокая проходимость этой бронемшины имеет большое значение для её использования в разведывательных целях.

Как говорится в материалах ПАО «Завод Тула», РХМ-8 оснащена 12 единицами абсолютно новой аппаратуры и приборов, которые обеспечивают обнаружение гамма-излучения (электромагнитное излучение, испускаемое возбуждёнными атомными ядрами), токсичных химикатов и биологических патогенных агентов. Также машина может вести метеонаблюдение. Все данные обрабатываются в автоматизированном режиме.

Тульские инженеры позаботились о том, чтобы экипаж РХМ-8 мог собирать пробы, не покидая автомобиль, в том числе с применением специального беспилотника. Используемые сейчас в войсках РХМ-4 и РХМ-6 не позволяют брать пробы дистанционно. Если военнослужащим РХМ-8 всё же требуется выйти наружу, то в их распоряжении есть защитные костюмы.

Оборудование машины позволяет проводить разведку на пересечённой местности на скорости от пяти до 20 км/ч. На шоссе исследование воздуха может осуществляться на скорости от 20 до 50 км/ч.

Расчёт РХМ-8 составляет три человека: командир, водитель-химик, химик-разведчик. Радиационная разведка может проводиться в диапазоне температур от  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ , химическая — от  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Таким образом, интегрированные в РХМ-8 технические решения позволили значительно расширить перечень обнаружения вредных веществ, повысить «порог чувствительности обнаружения», точность и надёжность измерений.

Вместе с развитием средств РХБ разведки, которую ведут боевые машины, развиваются и средства индивидуальной защиты военнослужащих. В российских военных новостных выпусках можно заметить, как «военнослужащие полка радиационной, химической и биологической защиты Западного военного округа продемонстрируют на военном параде в нижнем Новгороде мая новейшую боевую экипировку – фильтрующий защитный комплект «Нерехта», «подразделения войск радиационной, химической и биологической защиты Новосибирской общевойсковой армии Центрального военного округа осваивают новые защитные комплекты фильтрующего типа «Нерехта». В чем же преимущество нового защитного комплек-

са? В отличие от обычного общевойскового защитного комплекта на основе прорезиненной ткани, все части «Нерехты» изготовлены из легких фильтрующих и огнезащитных материалов. Благодаря применению современных технологий, не только возросли защитные свойства комплекта, но он стал пригодным для повседневной носки. В ходе преодоления последствий пандемии коронавирусной инфекции сводные отряды войск радиационной, химической и биологической защиты Южного военного округа проводили дезинфекцию на территории Мамаева Кургана, дезинфекцию на территории федеральной производственной компании «Волма».

За три года в подразделения РХБЗ РВСН поступили свыше 600 комплектов защитной одежды фильтрующего типа ОЗКФ «Нерехта». В некоторых подразделениях укомплектованность защитной одеждой, созданной на основе резиноканевой и полимерно-пленочной композиции, составляет 100 процентов.

Для защитной одежды фильтрующего типа, поступающей в подразделения РХБЗ РВСН, используется целый ряд новых специальных материалов с повышенными характеристиками и новыми свойствами. Эргономические преимущества «дышащей» одежды, не пропускающей пары и газы токсичных веществ, позволяют военнослужащим до двух суток выполнять в ней специальные задачи.

В комплект ОЗК-Ф входят: противогаз ПМК-3, оборудованный огнезащитным капюшоном, утеплитель, респиратор, защитные фильтрующие куртка с капюшоном, брюками и бельем, носки, трикотажные огнезащитные перчатки – всего более 10 элементов, которые комбинируются в зависимости от выполняемых задач. Масса комплекта не превышает 5 кг. При этом комплект ПКМ состоит из: сумка, противогаз ПКМ-3 с капюшоном, респиратор РОУ в упаковочном пакете, утеплитель, вкладыш, мешок водонепроницаемый, заглушка, обтекатель, переходник, кольцо резиновое, присоединительное устройство приспособления для приема воды, решетка, чехол. Противогаз ПКМ-3 является модифицированным образцом противогаза ПМК-2, отличие состоит в конструкции лицевой части и ФПК.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что радиационное, химическое и биологическое оружие является достаточно новым средством ведения войны. Применение химического оружия хоть и запрещено на межгосударственном уровне, однако опыт ведения войны незаконными вооруженными формированиями показывает, что защита от РХБ заражения является вынужденной мерой. Анализ рассмотренных современных видов вооружения и средств РХБ разведки и защиты РХМ-8 и ОЗК-Ф «Нерехта» позволяет с большой долей вероятности говорить о том, что указанные средства позволяют эффективно противостоять существующим угрозам.

## **СЕКЦИЯ II**

### **ИНЖЕНЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ. ДЕЙСТВИЯ КОМАНДИРОВ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАЧ ИНЖЕНЕРНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В ЛОКАЛЬНЫХ ВОЙНАХ И ВООРУЖЕННЫХ КОНФЛИКТАХ**

УДК 355.1

## **Модернизация ПЗМ-2 на основе применения отечественных шасси, выпускаемых в интересах лесной промышленности**

Ажевский В. С.

Научный руководитель Витковский А. М.  
Белорусский национальный технический университет

Инженерные войска Вооруженных Сил Республики Беларусь укомплектованы техникой производства Советского Союза. Согласно существовавшей региональной специализации промышленности, основной объем военной техники производился на предприятиях, удаленных от границ единого государства. Существенную роль в размещении специализированных производств играла географическая близость мест добычи и переработки сырьевых ресурсов: металла, энергоресурсов. Все производства военной техники размещались на территории РСФСР, УССР, ныне Российской Федерации и Украины.

Разработка новых военных технологий активно финансировалась, что позволяло поддерживать военно-технический потенциал страны на высоком уровне.

На территории Беларуси размещался ряд военных группировок, оснащенных современной техникой. Также, в различных областях республики были размещены специализированные производства компонентов вооружения. Предпочтение отдавалось созданию средств наведения, отдельных приборов, комплектующих. На машиностроительных предприятиях выпускались базовые шасси широкой гаммы машин, производилась сборка мобильных систем различного назначения. При этом авиационное производство, производство бронетехники, систем вооружения, боеприпасов и т.д. на территории нашей республики не разворачивалось.

Распад Советского Союза и появление ряда «демократических» доктрин в 90-е годы, существенно снизил военно-технический потенциал Российской Федерации и Беларуси, привел к ликвидации ряда производств военной техники, способствовал перепрофилированию предприятий военно-промышленного комплекса.

На современном этапе развития Вооруженных Сил первостепенное внимание отводится модернизации вооружения и военной техники. Модернизация землеройных машин инженерного вооружения может проводиться по ряду направлений на базе промышленных предприятий транспортного машиностроения, тракторостроения Республики Беларусь.

Анализ парка военно-инженерной техники современных развитых стран (Великобритания, Германия, Италия, Франция) показывает одно-

значное стремление военных ведомств этих стран размещать военно-технические заказы на предприятиях национальных военно-промышленных комплексов. Даже при наличии единых стандартов военно-политических блоков страны стремятся производить максимальное число образцов техники и вооружения. Эти подходы позволяют организовать большое количество рабочих мест, повысить благосостояние собственного населения.

Сегодня инженерные войска один из самых востребованных родов войск. Они там, где экстремальные ситуации: в районе землетрясений и наводнений – восстанавливают дамбы, завалы, строят переправы и дороги. На их счету – миллионы обезвреженных мин, снарядов, гранат, а значит – тысячи спасённых жизней.

Дальнейшее развитие и модернизация парка машин инженерного вооружения возможна на основе технического качественного совершенствования гидросистем, в частности переустановку технического оборудования на серийно выпускаемые тягово-транспортные шасси, например МоАЗ, МТЗ. Необходимо также более детально изучить направления создания и модернизации инженерной техники зарубежных стран. Это важнейшее направление, которому у нас ещё не уделяется должного внимания. Землеройная техника, стоящая на вооружении в частях инженерных войск соответствует своему предназначению и применение ее в современных условиях актуально и сегодня.

Полковая землеройная машина ПЗМ-2 имеет много положительных характеристик, является высокопроизводительной. За время её эксплуатации на территории Республики Беларусь она хорошо себя зарекомендовала, так как её габариты, сравнительно низкий шум при передвижении и наличие лебёдки позволяет скрытно и эффективно производить работы на лесистой и другой местности. Характерные недостатки: повышенные динамические нагрузки на приводной вал скребковой цепи, устаревшая база, слабые тяговые свойства машины, особенно при разработке мерзлых грунтов, отсутствие запасных частей, дорогостоящий ремонт.

Актуальной темой на современном этапе, является создание принципиально новой универсальной землеройной машины – аналога ПЗМ-2. Так как из-за российских санкций, в феврале 2015 года РФ запретила поставлять Ярославскому моторному заводу двигатели ЯМЗ-236Д-3/Д, устанавливаемые на трактор ОрТЗ-150Г-Я-01(база ПЗМ-2) в Украину. Этот факт заставил ХТЗ заключить контракт со шведским производителем техники Вольво (Volvo), чьи двигатели обходятся на 50 % дороже, чем их российские аналоги от завода ЯМЗ. Соответственно стоимость тракторов и их ремонта значительно увеличилась, что заставило Россию сократить их поставки.

На сегодняшний день, модернизация ПЗМ-2 в Вооруженных Силах Российской Федерации проводится в направлении создания новой траншейно-котлованной машины с рабочим оборудованием цепного экскаватора и бульдозера на базе колесного трактора К-702 (К-703) и на универсальной гусеничной базовой машине. Модернизация ПЗМ-2 в Республике Беларусь предполагает создание новой траншейно-котлованной машины с сохранением, либо модернизацией применяемой технологии производства работ на базе доработанных по стандартам Вооруженных Сил РБ тяговых шасси производства РБ.

Модернизацию машины в Республике Беларусь предлагается провести на базе имеющихся шасси отечественного производства, выпускаемых в интересах лесной промышленности.

В Республике Беларусь разработкой и выпуском тракторов и автомобилей лесных модификаций занимаются такие предприятия как ПО «Минский тракторный завод», ОАО «Минский автомобильный завод», «Дормаш» ОАО «Амкодор» и др. В качестве базовых шасси для лесозаготовительных машин служат тракторы и автомобили, имеющие высокую проходимость и тяговое усилие.

Из всего многообразия лесозаготовительных машин предлагается выбрать машины, используемые для валочно-сучкорезно-раскряжечочных работ (харвестеры), так как на них имеется платформа с гидроманипулятором, вместо которого возможна установка цепного рабочего органа и метателя.

Современный харвестер является многооперационной машиной, применяемая электрогидравлическая, гидростатическая или гидрообъемная трансмиссия существенно облегчает работу оператора, значительно повышает проходимость машины на лесосеке, даёт возможность установки множества различного рабочего оборудования.

В настоящее время выпуск харвестеров освоен ПО «Минский тракторный завод», а также на ОАО «Амкодор» (рис. 1).



Рисунок 1 – Харвестеры:

а – БЕЛАРУС МЛХ-414; б – БЕЛАРУС МЛХ-424; в – САМПО-1046;  
г – АМКОДОР 2541; д – АМКОДОР 2551

Технические характеристики харвестеров отечественного производства приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Технические характеристики

Показатели	Значения по маркам					
	МЛХ-414	МЛХ-424	САМПО-1046	АМКОДОР 2541	АМКОДОР 2551	ХТЗ Т-155
Марка двигателя	Д245.2С2	Д260.1.283	SisuDiesel 44DT	Д-260.9S2	Д-260.9	ЯМЗ-236
Мощность двигателя, кВт	90	114	<b>73,5</b>	<b>132</b>	<b>132</b>	<b>121</b>
Трансмиссия	механич	механич	Гидростат.	Гидромех.	гидрообъем	механич
Колесная формула	4x4	6x6	4x4	4x4	6x6	4x4
Дорожный просвет, мм	570	600	600	490	540	400
Масса, кг	11 200	15 000	10 000	13100	15700	8000

Анализируя представленные в таблице 1 характеристики машин, можно смело утверждать, что в качестве нового шасси ПЗМ-2 наиболее перспективным будет использование шасси харвестера АМКОДОР 2551 (рис. 2). Подтверждение этому является используемая на нём гидрообъемная трансмиссия, колёсная формула 6×6 и преобладающий по мощности двигатель.





Рисунок 2 – Харвестер АМКОДОП 2551 (общий вид)

Харвестер АМКОДОП 2551 является одной из перспективных машин для использования в качестве аналога ПЗМ-2.

Передний мост имеет функцию качания в плоскости, перпендикулярной к оси харвестера  $\pm 15^\circ$ , освобождая раму от деформации кручения. При активации технологического оборудования происходит автоматическая блокировка моста для обеспечения устойчивости машины. При работе на уклонах предусмотрено изменение при помощи гидроцилиндров угла наклона  $\pm 12^\circ$  площадки, на которой установлен манипулятор, максимальный уклон для работы машины составляет  $17^\circ$ .

Стекла кабины изготовлены из поликарбонатного материала с антиабразивным покрытием, предотвращающим появление царапин. Однако при использовании техники в качестве траншейно-котлованной машины, этого будет недостаточно для защиты от летящих частиц разрабатываемого грунта. Поэтому в процессе модернизации необходима установка дополнительной защиты кабины.

На харвестере установлен шести цилиндровый, турбодизельный двигатель «ММЗ» Д-260.9 с интеркуллером (мощность 180 л.с.), оснащенный электрофакельным устройством и предпусковым подогревателем EBERSPENCER (Германия). Ведущий мост передний, тормоза многодисковые в «масле» с гидроприводом (Амкодор), задняя ведущая балансирная тележка 4К4 NAF (Германия) с принудительно блокируемым межосевым дифференциалом.

Для повышения проходимости по заболоченной местности и снежному покрову машина дополнительно может быть укомплектована гусеницами и цепями противоскольжения.

Так же к достоинствам АМКОДОР 2551 можно отнести применяемую на нём шарнирно-сочлененную раму с гидравлическим приводом, благодаря которой:

- снижается радиус разворота техники;
- улучшается проходимость по территориям со сложным рельефом местности;
- изменяется балансировка машины, соответственно обеспечивается более надёжное сцепление с почвой;
- равномерно распределённая нагрузка позволяет выдавать максимум мощности, потребляя при этом минимум горючего.

В целях повышения тягово-сцепных свойств и показателей проходимости на колесные движители погрузочно-транспортных машин монтируются легкосъёмные гусеницы и цепи противоскольжения. Харвесторы с установленными на колесах гусеницами имеют ряд преимуществ, главным из которых является то, что происходит увеличение площади контакта машины с опорной поверхностью. Гусеница, монтируемая на колеса балансирных тележек (рис. 3), состоит из плит (траков), соединённых между собой при помощи соединительных элементов.



Рисунок 3 – Легкосъёмная металлическая гусеница на колесах балансирной тележки:

1 – соединительный элемент; 2 – плита (трак); 3 – шина.

Поперечное сечение плит бывает различной формы и геометрических размеров. При необходимости на внешней поверхности плит наваривают дополнительные грунтозацепы. Преимуществом использования гусениц является то, что один и тот же харвестер может работать как обычная колесная машина, так и как машина повышенной проходимости для освое-

ния труднодоступного лесосеченого фонда. Нормативное время монтажа пары гусениц на тандемные тележки составляет около 40 мин

Создаваемая машина позволит производить отрывку траншей и котлованов в грунтах до IV категории включительно, иметь производительность не менее 140 м<sup>3</sup>/ч. В машине учтены все положительные и максимально исключены отрицательные качества полковой землеройной машины ПЗМ-2. Высокий уровень унификации шасси по базовым узлам с техникой производства ОАО «Амкодор» обеспечивает высокие показатели надежности шасси, а также скорость ремонта и дешевизну запасных частей, использование отечественной ремонтной базы. Принципиально новый привод рабочего оборудования обеспечивает высокий коэффициент полезного действия машины. Дополнительным оборудованием устанавливаемым на шасси является универсальный отвал и гидравлическая лебедка.

Рациональным является отказ от применения сложной и материалоемкой распределительной коробки и использования гидравлического объемного привода цепного рабочего органа и метателя. Это позволит уменьшить массу рабочего оборудования и снизить стоимость изготовления, повысит надежность рабочего оборудования, исключит поломки элементов привода при динамическом увеличении нагрузки, упростит техническое обслуживание и ремонт траншейных и котлованных машин, облегчит управление рабочим оборудованием.

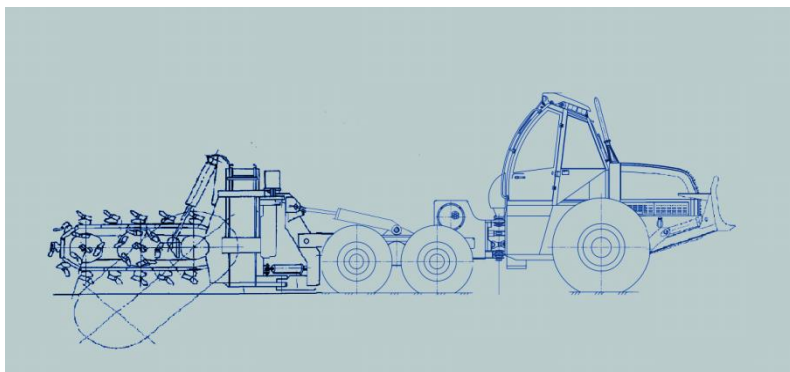


Рисунок 4 – Перспективная схема создаваемой траншейно-котлованной машины

Предложенная модернизация позволит создать современную траншейно-котлованную машину (рис. 4) на шасси отечественного производства с гидравлическим приводом рабочего оборудования, что упростит эксплу-

атацию, техническое обслуживание и ремонт траншейно-котлованной машины.

**Модернизация привода рабочего оборудования ПЗМ-2. Применение нового привода на универсальных шасси отечественного производства**

В качестве базового шасси может быть применена модификация шасси универсального «Беларус Ш-406» производства Минского тракторного завода (рис. 5), а также модификация трактора МоАЗ-49011 (рис. 6), производства Могилевского автомобильного завода (таблица 2).



Рисунок 5 – Трактор Беларус Ш-406 » производства Минского тракторного завода



Рисунок 6 – Трактор МоАЗ-49011 производства Могилевского автомобильного завода

Таблица 2 – Технические характеристики базовых шасси землеройных машин

Техническая характеристика	Марка машины	
	<i>Беларус Ш-406</i>	<i>МоАЗ-49011</i>
Масса эксплуатационная, кг	6300	13500
Максимальная скорость, км/ч	50	35
Двигатель	Д-245.2-200	ЯМЗ-238Б
Мощность двигателя, кВт	90	220
Номинальное тяговое усилие, кН	20	50
Трансмиссия	механическая (14/4)	гидро- механическая (6/1)
Подвеска: – переднего моста – заднего моста	подрессорен жесткая	жесткая жесткая

В процессе модернизации системы приводов технологического оборудования следует скорректировать подходы к построению структуры систем отбора мощности на привод рабочих органов. При создании образцов военно-инженерной техники в 60-х, 70-х годах прошлого столетия предпочтение в системах отбора мощности отдавалось использованию достаточно сложных механических систем при наличии относительно небольшой гаммы гидравлической аппаратуры. Система приводов рабочих органов отличается высокими габаритами, что уменьшает полезное пространство машины. В случае поломки элементов механической системы приводов ремонт ее существенно усложняется из-за малого числа изделий и отсутствия запасных частей.

На современном этапе при модернизации ПЗМ-2 рациональным является отказ от применения сложной и материалоемкой распределительной коробки и использования гидравлического объемного привода цепного рабочего органа и метателя на основе современной элементной базы ведущих мировых товаропроизводителей гидравлической аппаратуры [2], [3], [4], [5], [6], [7]. При использовании в качестве базового тягача «Беларус Ш-406» гидромоторы привода цепного рабочего органа и метателя включаются в гидросистему «Беларус Ш-406», в конструкции которого предусмотрены широкие возможности подключения гидрофицированных рабочих органов. При использовании базового тягача МоАЗ-49011 к ВОМ подключается насосная установка.

В рамках модернизации гидросистемы траншейно-котлованной машины может быть предложена насосная установка (рис. 7) [7], состоящая из реверсируемого насоса 19 с наклонной шайбой серии 416 (416.0.71,

416.0.90), предназначенного для работы в закрытом контуре. Масса насоса 67 кг, потребляемая номинальная мощность соответственно 63,5 и 80,2 кВт.

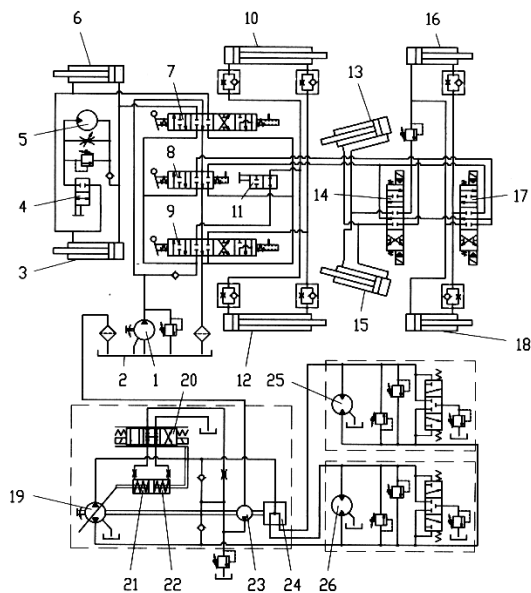


Рисунок 7 – Принципиальная схема модернизированного гидропривода рабочего оборудования траншейно-котлованной машины:

- 1, 19, 23 – насос; 2 – бак; 3, 6, 10, 12, 13, 15, 16, 18 – гидроцилиндр;  
 4, 11 – ventиль; 5, 25, 26 – гидромотор;  
 7, 8, 9, 14, 17, 20 – гидрораспределитель; 21, 22, – рабочая полость;  
 24 – делитель – сумматор потока

Возможно построение гидросистемы с двумя насосами, установленными соосно (тандем) – переменной производительности для привода цепного рабочего органа и постоянной производительности для привода метателя. В этом случае для привода метателя могут быть использованы насосы серии 310 объемом 28, 45 см<sup>3</sup>/об, максимальной потребляемой мощностью 52, 65 кВт и массой 9, 17 кг. При использовании не реверсируемого цепного рабочего органа могут быть использованы регулируемые насосы серии 313 рабочим объемом 56, 80 см<sup>3</sup>/об, максимальной потребляемой мощностью 81, 104 кВт и массой 22, 38 кг [2], [3], [5], [6], [9]. Эти насосы применяются в открытых схемах мобильных установок и потребуют применения

делителя потока, поскольку не предназначены для тандемирования. Возможно также построение гидросистемы привода цепного рабочего органа и метателя на базе одного насоса постоянной производительности и делителя потока. Может быть применен насос серии 310 объемом 80 см<sup>3</sup>/об, максимальной потребляемой мощностью 104 кВт и массой 19,2 кг. Производитель насосов ОАО «Пневмостроймашина» РФ.

При работе траншейно-котлованной машины насосы 1, 19 и 23 включаются при неработающем двигателе.

Насос 1 подает рабочую жидкость к гидрораспределителям 7, 8, 9, находящимся в исходном положении во второй позиции, соединяя напорную магистраль насоса 1 со сливом в бак 2. Гидрораспределитель 20 также находится во второй позиции, соединяя рабочие полости 21, 22 гидроцилиндра управления шайбой насоса 19 со сливом в бак 2.

Гидрораспределитель 7 обеспечивает:

а) опускание отвала бульдозера при перемещении гидрораспределителя 7 из второй позиции в первую. При этом рабочая жидкость насоса 1 подается в поршневые полости гидроцилиндров 3, 6 бульдозера. Вытесняемая из штоковых полостей гидроцилиндров 3, 6 рабочая жидкость поступает через сливную полость гидрораспределителя 7 и фильтр в бак 2;

б) подъем отвала бульдозера при перемещении гидрораспределителя 7 из второй позиции в третью. Рабочая жидкость насоса 1 подается в штоковые полости гидроцилиндров 3, 6 бульдозера. Вытесняемая из поршневых полостей гидроцилиндров 3, 6 рабочая жидкость поступает через сливную полость гидрораспределителя 7 и фильтр в бак 2;

в) плавающее положение бульдозера при перемещении гидрораспределителя 7 в четвертую позицию. Обе полости гидроцилиндров 3, 6 сообщаются со сливом в бак 2.

При работе лебедкой вентиль 4 открывается. Гидрораспределитель 7 перемещается из второй позиции в третью. Рабочая жидкость насоса поступает в штоковую полость гидроцилиндров 3, 6 бульдозера, поднимает отвал бульдозера в крайнее верхнее положение, и через вентиль 4 поступает в гидромотор 5, приводя во вращение барабан лебедки. Слив жидкости из гидромотора 5 происходит через обратный клапан и фильтр в бак 2. Предохранительный клапан и дроссель, установленные параллельно гидромотору 5 перепускают рабочую жидкость на слив при перегрузке лебедки и обеспечивают синхронную работу лебедки и ходоуменьшителя.

Для разматывания каната с барабана лебедки гидрораспределитель 7 переводится во вторую позицию, гидропривод отключается. Реверсивное движение гидромотора 5 при разматывании каната обеспечивается благодаря дросселю, установленному параллельно гидромотору 5. По окончании работ лебедкой вентиль 4 закрывается.

Перевод рабочего оборудования из транспортного положения в рабочее обеспечивается гидрораспределителем 9:

а) подъем рабочего оборудования (метателя и рабочего органа) – при перемещении гидрораспределителя 9 из второй позиции в третью. При этом рабочая жидкость насоса 1 поступает в штоковые полости гидроцилиндров 10, 12 подъема – опускания рабочего оборудования; из поршневых полостей рабочая жидкость через дроссели, гидрораспределитель 9 и фильтр сливается в бак 2;

б) опускание рабочего оборудования – при перемещении гидрораспределителя 9 из второй позиции в первую. Рабочая жидкость насоса 1 поступает в поршневые полости гидроцилиндров 10, 12; из штоковых полостей гидроцилиндров 10, 12 рабочая жидкость через дроссели, гидрораспределитель 9 и фильтр сливается в бак 2.

При подъеме и опускании рабочего оборудования ventиль 11 открыт. Для фиксации рабочего оборудования в транспортном положении ventиль 11 закрывается.

Для отрывки траншей рабочее оборудование переводится из транспортного положения в рабочее посредством гидроцилиндров 10, 12. Гидрораспределитель 20 переводится в первую позицию и рабочая жидкость насоса 23 подается в полость 21 гидроцилиндра управления шайбой насоса 19. Шайба насоса 19 выходит из нейтрального положения (нулевая подача) и занимает положение, задаваемое механиком, либо автоматической системой управления. Гидрораспределитель 20 отслеживает данное положение в следящем режиме. Изменение режима работы насоса 19 обеспечивается переводом гидрораспределителя 20 в первую, либо вторую позицию. Рабочая жидкость насоса 23 подается в полости 21, 22 и изменяет положение шайбы насоса 19 и его производительность.

Рабочая жидкость насоса 19 поступает к делителю–сумматору потока 24 [8], работающему в режиме деления потока, и подается к гидромоторам 25, 26 привода метателя и цепного рабочего органа. Рабочая жидкость, сливаемая из гидромоторов 25, 26 подается во всасывающую магистраль насоса 19. Утечки рабочей жидкости компенсируются насосом подпитки 23.

Применение насоса 19 привода рабочего оборудования переменной производительности позволяет изменять режим работы машины в соответствии с условиями работы.

При необходимости реверсирования цепного рабочего органа при возникновении внештатной ситуации, либо иной необходимости гидрораспределитель 20 переводится в третью позицию, рабочая жидкость насоса 23 подается в полость 22, шайба насоса 19 переводится в нейтральную позицию, и в дальнейшем, в позицию, обеспечивающую реверсирование



насоса 19. Рабочая жидкость подается к гидромоторам 25, 26, приводя цепной рабочий орган и метатель, и сливается во всасывающую магистраль насоса 19 через делитель–сумматор потока 24, работающий в режиме суммирования потоков рабочей жидкости.

Для работы цепного рабочего органа гидрораспределитель 8 переводится во вторую позицию, и рабочая жидкость насоса 1 поступает к трехпозиционным распределителям 14, 17, определяющим положение цепного рабочего органа.

Для опускания цепного рабочего органа гидрораспределитель 17 переводится в третью позицию, рабочая жидкость насоса 1 поступает в поршневые полости гидроцилиндров 16, 18 и сливается в бак 2 из штоковых полостей. При перегрузке гидросистемы при внедрении цепного рабочего органа в грунт срабатывает предохранительный клапан, обеспечивающий слив рабочей жидкости из поршневых полостей гидроцилиндров 16, 18. Для выглубления цепного рабочего органа гидрораспределитель 17 переводится в первую позицию, рабочая жидкость поступает в штоковую полость и сливается из поршневой в бак 2. Для ограничения скорости подъема рабочего органа жидкость, поступающая в штоковые полости гидроцилиндров 16, 18 дросселируется.

Качание цепного рабочего органа при отрывке котлованов осуществляется гидроцилиндрами 13, 15. При переводе гидрораспределителя 14 в первую позицию рабочая жидкость насоса 1 поступает в штоковую полость гидроцилиндра 13 и поршневую полость гидроцилиндра 15, а из поршневой полости гидроцилиндра 13 и штоковой полости гидроцилиндра 15 рабочая жидкость поступает на слив в бак 2. При достижении поршнями гидроцилиндров 13, 15 крайнего положения гидрораспределитель 14 переводится в третью позицию, и рабочая жидкость поступает в штоковую полость гидроцилиндра 15 и поршневую полость гидроцилиндра 13, а из поршневой полости гидроцилиндра 15 и штоковой полости гидроцилиндра 13 рабочая жидкость поступает на слив в бак 2.

Для работы в автоматическом режиме цепной рабочий орган оснащен концевыми выключателями, фиксирующими крайнее положение, на основании сигнала которых формируется управляющее воздействие. Также, заглубление рабочего органа гидроцилиндрами 16, 18 осуществляется в автоматическом режиме по достижении рабочим органом крайнего положения при качании.

Предложенная модернизация позволит создать современную траншейно-котлованную машину на универсальном шасси отечественного производства с гидравлическим приводом рабочего оборудования на современной элементной базе, что упростит техническое обслуживание и ремонт траншейно-котлованной машины.

## Литература

1. Котлобай, А. Я. Формирование направлений модернизации землеройных машин // А. Я. Котлобай, А. А. Котлобай, В. Ф. Тамело // *Новости науки и технологий*. – 2013. – № 1–2 (24–25). – С. 40–46.
2. Котлобай, А. Я. Формирование направлений модернизации землеройных машин / А. Я. Котлобай, А. А. Котлобай, В. Ф. Тамело // *Наука и техника*. – 2013. – № 5. – С. 54–59.
3. Котлобай, А. Я. Анализ направлений и возможностей модернизации инженерной техники Вооруженных Сил / А. Я. Котлобай, А. А. Котлобай, В. Ю. Шляхтун, В. Ф. Тамело // *Наука и военная безопасность*. – 2014. – № 1. – С. 27–30.
4. Котлобай, А. Я. Развитие и модернизация белорусско-российской военной инженерной техники / А. Я. Котлобай, А. А. Котлобай, Ю. Ш. Юнусов, В. Ф. Тамело // *Инженер-механик*. – 2014. – №4. – С. 4–9.
5. Энергоресурсосберегающие технические средства и их комплексы для строительства: монография / А. В. Вавилов, В. Ф. Кондратюк, А. Я. Котлобай, Д. В. Маров: под. общ. ред. А. В. Вавилова. – Минск: Стринко. – 328 с.
6. Коробкин, В. А. Модернизация строительных и дорожных машин на основе создания гидравлических агрегатов нового поколения / В. А. Коробкин, А. Я. Котлобай, А. А. Котлобай, В. Ф. Тамело // *Новости науки и технологий*. – 2012. – № 1 (20). – С. 20–27.
7. Бусел, А. В. Модернизация гидрообъемной трансмиссии катков для уплотнения дорожно-строительных материалов / А. В. Бусел, А. Я. Котлобай, А. А. Котлобай, В. Ф. Тамело // *Новости науки и технологий*. – 2014. – № 1 (28). – С. 8–16.
8. Ольшанский, А. В. Машины инженерного вооружения. Часть I. Общая характеристика. Машины для преодоления разрушений и механизации земляных работ: учебник для курсантов военных училищ инженерных войск / А.В. Ольшанский, Н.Ф. Федотов, Н.Г. Бородин и др. Под ред. А.В. Ольшанского. – М.: Воениздат, 1986. – 422 с.
9. Гидравлическая система рабочего оборудования землеройной машины: пат. 9664 Респ. Беларусь, МПК F 16H 61/44 (2006.01) / А.Я. Котлобай, А.А. Котлобай, В.Ф. Тамело, С.В. Григоренко; заявитель Белорусский национальный технический университет. – № u 20130401; заявл. 2013.05.08; опубл. 2013.10.30 // *Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці*. – 2013. – № 5.

**Особенности использования землеройной техники при  
фортификационном оборудовании позиций  
и районов расположения войск**

Ажевский В. С.

Научный руководитель Витковский А. М.  
Белорусский национальный технический университет

Фортификация – военно-техническая наука, разрабатывающая теоретические основы и практические способы защиты войск, населения и объектов тыла от воздействия средств поражения путем строительства и использования укреплений и фортификационных сооружений.

При организации фортификационного оборудования рубежей, полос и районов обороны войск в определенных условиях обстановки одна и та же задача может быть выполнена различными способами. К примеру, окоп для БМП (БТР) может быть отрыт с использованием МДК-3, ЭОВ-4421, ПЗМ-2 и другой техники. Котлованная машина выполняет эту задачу в минимальный срок, но при этом и затраты, связанные с ее эксплуатацией, максимальны по сравнению с другими средствами. Экскаватор является наиболее экономичной техникой, но требует значительных трудовых затрат на последующее дооборудование сооружений вручную и т. д.

Как показывают результаты расчета, организация фортификационного оборудования, для каждого типа землеройной техники соответствует такая задача фортификационного оборудования, выполнение которой с помощью той или иной землеройной техники наиболее целесообразно по сравнению с другими средствами механизации. Иными словами, между факторами, учитывающими характер задач и условия их выполнения, с одной стороны, и параметрами техники, с другой стороны, существует непосредственная взаимосвязь.

В реальной обстановке зачастую сложно определить, как лучше использовать имеющиеся средства, поскольку в каждом конкретном случае приходится учитывать характер задач (общее количество сооружений, их характеристики, трудоемкость возведения, взаимное удаление) и условия их выполнения (тип местности, погодные условия, время суток, состояние грунтов).

Для определения этой зависимости и ее численных значений, которые могут быть использованы в качестве рекомендаций и предложений по организации выполнения задач, разработана методика оценки эффективности использования землеройной техники. Расчеты, выполненные по методике, показывают, что в наибольшей степени на эффективность примене-

ния инженерной техники оказывают влияние объемы трудозатрат на возведение сооружений и условия фортификационного оборудования, причем для различных средств характер этого влияния проявляется по-разному.

Так, с увеличением объема трудозатрат возрастает эффективность применения котлованных машин, для другой техники её значение уменьшается. Объясняется это тем, что с увеличением объема котлованов значительно возрастает трудоемкость их дооборудования вручную. Для отдельных типов техники этот негативный фактор не компенсируется ростом ее производительности. В результате наступает момент, когда применение этой техники становится неэффективным (см. рисунок 1).

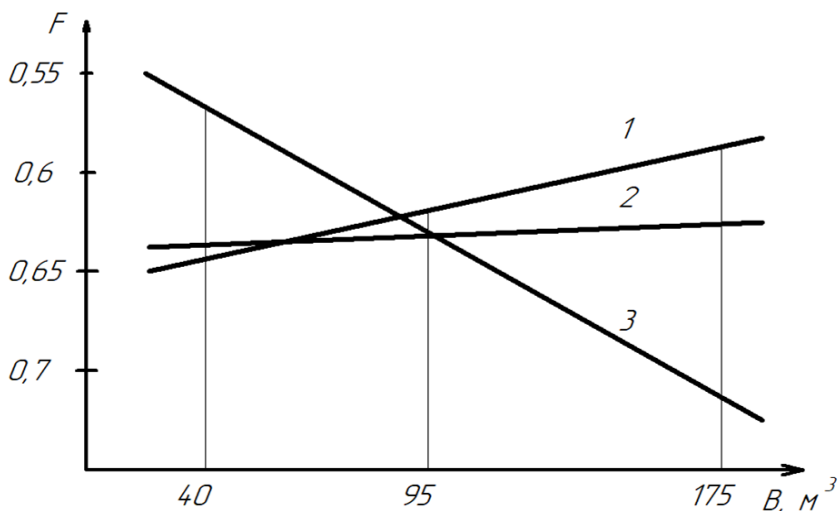


Рисунок 1 – Влияние объёма трудозатрат по возведению войсковых фортификационных сооружений на эффективность использования землеройных средств:

1-ЭОВ-4421; 2-ПЗМ-2; 3-МДК-3;

$F$  – обобщённый показатель эффективности техники (учитывающий производительность техники, себестоимость единицы выполненного объёма задач, трудоёмкость дооборудования сооружений вручную);

$B$  – объём трудозатрат на возведение сооружений.

На основании этого возведение сооружений с объемом котлована до  $40 м^3$  наиболее целесообразно с применением экскаватора, от  $40$  до  $95 м^3$  – ПЗМ-2, свыше  $95 м^3$  – котлованной машины. Эти цифры могут быть при-

няты в расчетах для средних условий. Тем не менее их значения могут изменяться в ту или другую сторону на 5-10% в зависимости от состояния обстановки.

Проведенные расчеты позволили оценить эффективность использования землеройной техники при оборудовании различных элементов позиций и районов расположения войск (таблица 1).

Элементы позиций и районов расположения войск	Показатель эффективности использования землеройной техники*			Наиболее рациональная техника
	ПЗМ-2	МДК-3	ЭОВ-4421	
Взводный (ротный) опорный пункт на БМП	0,63	0,5	0,65	ЭОВ-4421
Взводный (ротный) опорный пункт на БТР	0,62	0,57	0,61	ЭОВ, ПЗМ
Район развёртывания пункта управления части	0,65	0,55	0,6	ПЗМ
Позиция стартовой батареи	0,59	0,78	0,55	МДК-3

\*Относительная величина эффективности находится в пределах от 0 до 1.

### **Вывод:**

- полученные результаты позволяют установить единицы инженерной техники, которые целесообразно использовать при решении конкретных задач фортификационного оборудования;
- определить степень влияния факторов обстановки на эффективность применения землеройной техники;
- использовать имеющуюся технику с максимальной эффективностью;
- обосновать наиболее целесообразно организационно-штатную структуру инженерных подразделений.

## Литература

1. Котлобай, А. Я. Формирование направлений модернизации землеройных машин // А. Я. Котлобай, А. А. Котлобай, В. Ф. Тамело // Новости науки и технологий. – 2013. – № 1–2 (24–25). – С. 40–46.
2. Ольшанский, А. В. Машины инженерного вооружения. Часть I. Общая характеристика. Машины для преодоления разрушений и механизации земляных работ: учебник для курсантов военных училищ инженерных войск / А. В. Ольшанский, Н. Ф. Федотов, Н. Г. Бородин и др. / под ред. А. В. Ольшанского. – М.: Воениздат, 1986. – 422 с.
3. Котлобай, А. Я. Анализ направлений и возможностей модернизации инженерной техники Вооруженных Сил / А. Я. Котлобай, А. А. Котлобай, В. Ю. Шляхтун, В. Ф. Тамело // Наука и военная безопасность. – 2014. – № 1. – С. 27–30.

УДК 385.81

### Специальная техника внутренних войск МВД РБ

Андрукович И. С.

Научный руководитель Коробейников С. А.

Белорусский национальный технический университет

Внутренние войска Министерства внутренних дел Республики Беларусь — государственная военная организация, одной из задач которой является оказание содействия органам внутренних дел в охране общественного порядка, в том числе в обеспечении общественной безопасности, режима чрезвычайного положения, военного положения. Официальная история белорусских ВВ насчитывает больше 100 лет. В эпоху первых лет независимости Внутренними войсками для выполнения задач активно использовалась советская техника, доставшаяся по наследству от ВВ МВД СССР.

Специально изготовленной техники для ВВ МВД, в момент образования ВВ МВД не было. Для выполнения специальных задач применялась в основном переоборудованная техника.

Примерами такой переоборудованной техники может служить переоборудованные пожарные автомобили АЦ-2,4; АЦ-12,5. Переоборудование заключалось:

- установка защиты на остекление машины;
- установка средств радиосвязи;
- снятие навесного оборудования;
- изоляция отсеков с оборудованием.

Эти машины планировалось применять для сдерживания деструктивных лиц.

Так же дооборудовались БТР-80, БТР-60, их дооборудование заключалось:

- нанесение на машины городского камуфляжа;
- установка звуковещательного оборудования.

Технику планировалось применять для перекрытия дорог и доставку в/сл ВВ МВД к местам выполнения специальных задач.

Из этого следует, что на начальном этапе ВВ МВД РБ в качестве специальной техники в основном использовали переоборудованную военную и гражданскую технику.

В дальнейшем в ВВ МВД была принята на вооружение специальная техника специально спроектированная и подготовленная для нужд ВВ МВД РБ. Это такие образцы как:

- ГАЗ-233036 СПМ-2
- Лис-ПМ
- Тигр-М
- МЗКТ-233036-010
- МЗКТ-490100-017
- Dongfeng Mengshi EQ2050F

В дальнейшем в ВВ МВД возможно принятие на вооружение техники обладающей более высокими тактико-техническими характеристиками. Это такие образцы как:

- Berliet VXB-170
- ТМ-170
- RMMV Survivor R
- Cadillac Gage Ranger

Анализируя историю развития специальной техники ВВ МВД РБ можно сделать следующие выводы:

-в период становления ВВ МВД РБ в основном использовалась гражданская и военная техника переоборудованная для выполнения специальных задач.

-в последующем в ВВ МВД РБ поставлялась техника специально разработанная и изготовленная для выполнения специальных задач ВВ МВД РБ.

## Модернизация ВФС-2,5

Астрашб А. А.

Научный руководитель Барташевич А. А.

Белорусский национальный технический университет

В настоящее время в Вооруженных Силах Республики Беларусь используется техника для водоснабжения войск спроектированная и выпущенная во времена Советского Союза.

Ни для кого не секрет, что войскам требуется не только вооружение и техника, но и своевременное снабжение всеми необходимыми ресурсами. Одним из самых важных ресурсов, широко используемых для различных целей, является вода. В местах постоянной дислокации войска могут использовать существующие коммуникации и трубопроводы, однако в полевых условиях организация водоснабжения оказывается весьма сложной задачей, требующей использования специального оборудования. Далеко не всегда можно организовать подвоз необходимого количества воды в цистернах. При этом рядом с полевыми лагерями могут иметься источники воды, которые можно использовать.

Войсковая фильтровальная станция ВФС-2,5 предназначена для очистки воды, отбираемой из поверхностных источников, от естественных загрязнений (мутности, цветности, привкусов, запахов), бактериальных средств, отравляющих веществ, радиоактивных веществ, нефтепродуктов. Соленость воды станция не изменяет.

Фильтровальное оборудование и комплектующие размещены в унифицированном кузове-фургоне К-66Н, установленном на шасси автомобиля ГАЗ-66-01 и в специальном металлическом кузове на одноосном прицепе ИАПЗ-738.

Очистка воды в станции ВФС-2,5 обеспечивается:

- обработкой реагентами с одновременным предварительным осветлением (осаживанием взвесей);
- последующим фильтрованием через антрацитовую крошку, в результате которого вода полностью осветляется;
- ультрафиолетовым облучением, обеспечивающим полное обеззараживание воды;
- фильтрованием через сорбент для завершения дезактивации, дехлорирования и обезвреживания воды до установленных норм.

Все указанные процессы происходят в непрерывном рабочем цикле.



### Основные ТТХ ВФС-2,5

Характеристики	ВФС-2,5		
Производительность, куб.м. в час	2,5		
Время развертывания, мин.	40		
Время свертывания, мин.	30		
Расчет, чел.	3		
Потребляемая мощность, кВт	8		
Продолжительность работы на возимом запасе реагентов и сорбентов, ч	40–100		
Транспортная скорость: - по дорогам с твердым покрытием - по грунтовым дорогам	50  25		
Размеры в транспортном положении, мм	автомобиля	прицепа	Автомобиля с прицепом
длина	5900	4000	9450
ширина	2450	2330	2450
высота	2800	2300	2800
Масса станции (с комплектом реагентов, сорбентов, сухими фильтрующими материалами, заправкой и расчетом, кг В том числе: автомобиля прицепа	8000  6000 2000		

Одной из проблем, связанных с эксплуатацией данной техники, является её содержание обслуживание и ремонт.

Учитывая большие затраты на содержание фильтровальной станции, отсутствие запасных частей на базовый автомобиль, специализированный ремонт базы, невозможность ремонта водоочистного оборудования.

Будет актуально заменить базовый автомобиль ГАЗ- 66 на автомобиль Минского тракторного завода (МАЗ 6312 В9-420-015). Заменить насосы подачи и выдачи воды на более мощные для увеличения производительности станции. Улучшить основное водоочистное оборудование путем замены фильтрующих материалов на современные для достижения высоких показателей качества воды.

## Литература

1. Войсковая фильтровальная станция ВФС-2,5 : учебник. – М. : Воениздат, 1976. – С. 3–4.

УДК 62-3

### Модернизация привода стрелового оборудования БАТ-2

Барков Н. О.

Научный руководитель Быковский Д. В.

Белорусский национальный технический университет

*В статье изложены предложения по модернизации привода стрелового оборудования БАТ-2.*

Путепрокладчик БАТ-2 относится к классу дорожных машин и предназначен для прокладывания колонных путей, засыпки воронок, рвов, траншей, устройства пологих спусков на крутых склонах; проделывания проходов в завалах, прокладывания просек в кустарнике, мелколесье; расчистки дорог и колонных путей от снега, расчистки обломков зданий, отрывки кюветов; может использоваться для отрывки котлованов, окопов и укрытий для техники, грузоподъемных работ, засыпки собранных в котловане блиндажей, убежищ.

Путепрокладчик БАТ-2 представляет собой базовую машину и рабочее оборудование. В качестве базовой машины на путепрокладчике использовано шасси многоцелевого тягача тяжелого МТ-Т (изделие 454), которое состоит из следующих основных частей: корпус; гидромеханическая трансмиссия; силовая установка (двигатель В-46-4, многотопливный дизель с наддувом, жидкостного охлаждения); ходовая часть; кабина.

Рабочее оборудование БАТ-2 включает: бульдозерное оборудование; крановое оборудование; рыхлительное оборудование; механизм отбора мощности; гидропривод; электрооборудование. Учитывая переход от стандартного общевойскового боя к вооруженным конфликтам в городских условиях, путепрокладчику БАТ-2 должен быть адаптирован к выполнению задач в городских условиях, которые имеют следующие особенности: ограниченность открытого пространства, высокая плотность мест для размещения скрытых огневых точек, высокая плотность невзрывных инженерных заграждений (образованием завалов из железобетонных перекрытий высокоэтажных домов, бетонных столбов и т.д.).

Сравнительный анализ с путепрокладчиками иностранных государств:



Рисунок 1 – Боевая машина М1 «Гризли»

В ряде англоязычных источников именуется как Assault Breacher Vehicle (ABV). Также встречаются обозначения – M1 Breacher, aka The Grizzly или Grizzly [Breacher].

Эта машина на конец 1999 года состоит на вооружении инженерных войск армии США и включена в штаты инженерных подразделений. Ее использование описано в частности, в Полевом Уставе армии США FM 20 - 32 издания 1999 года.

Гризли предназначена для выполнения задач инженерного обеспечения боевых действий танковых и пехотных подразделений на поле боя в боевых порядках пехотных подразделений первого эшелона или непосредственно за боевыми порядками танковых подразделений первого эшелона. Бронезащита и выживаемость машины аналогична танку M1 Эйбрамс. Вооружение Гризли: дистанционно управляемый крупнокалиберный пулемёт 12,7 мм установленный в башенке и способный вести круговой обстрел, и дымовой гранатомёт.

По весовым характеристикам Гризли относится к классу грузов 70, т.е. к тяжелой аэротранспортабельной технике. По воздуху может перевозиться самолетами C5A Гэлэкси. Десантироваться с самолета не может.

Основным инженерным вооружением Гризли являются:

- бульдозерное оборудование / полноширинный минный трал. Навешен в передней части машины. С помощью этого оборудования машина может проделывать сплошной проход шириной 4,5 метра в минном поле из противотанковых и противопехотных мин нажимного, наклонного действия и натяжного действия со скоростью около 5 км/час.

- телескопическая стрела с экскаваторным ковшом располагается на полноповоротной башне и служит для рытья грунта при выполнении работ расчистки проходов в уступах, эскарпах, крутых склонов, расчистки завалов. Максимальная длина стрелы около 9 метров, емкость ковша 1,2 куб.м., производительность 40–60 куб.м. в час. При необходимости может использоваться в качестве крана грузоподъемностью 2 тонны.

Относительно действий Грizzly по проделыванию проходов в минных полях считается, что ценой потери двух машин можно рассчитывать на проделывание одного прохода с вероятностью 0,975.

По некоторым изображениям можно сделать вывод, что от экскаваторного оборудования в этой машине отказались.

Размещение на Грizzly удлиненных зарядов разминирования типа MICLIC изначально не предусматривалось, однако в поздней версии машины они установлены вместо экскаваторного оборудования.

Экипаж машины 2 человека. Мест для размещения саперов, дополнительного оснащения и оборудования не предусмотрено.

Характеристики двигателя, трансмиссии, весовые характеристики, габариты аналогичны танку M1 Эйбрамс.



Рисунок 2 – Бронированная боевая землеройная машина (ACE)

Бронированная боевая землеройная машина (ACE) M9 является универсальной легкобронированной плавающей инженерной машиной, предназначенной для выполнения задач непосредственной инженерной поддержки танковых, пехотных и артиллерийских подразделений второго эшелона батальонов, бригад.

Эта машина может отрывать окопы для танков, артиллерийских систем, боевых машин пехоты, бронетранспортеров; срывать или наоборот устраивать эскарпы и контрэскарпы, противотанковые рвы; устраивать съезды в крутых склонах, берегах водных преград; засыпать воронки; перемещать на небольшие расстояния грунт; прокладывать колонные пути.

Двигатель, трансмиссия и кабина водителя размещены в кормовой части машины. Впереди расположено бульдозерное оборудование и ковш для грунта (типа скреперного) емкостью 6,65 куб.м. Причем лопата бульдозера может раздвигаться на две половины по горизонтали, а сама машина наклоняться вперед или назад. Это обеспечивает возможность использовать машину и как обычный бульдозер, и как скрепер, а также удерживаться на склонах, крутизна которых превышает возможности обычных колесных или гусеничных машин.

Кроме того, машина оснащена двумя скоростными лебедками с усилием на крюке 11 тонн.

Производительность при прокладке колонного пути 0,3–2 км в час, при земляных работах до 100 куб. метров в час.

Бронирование машины интегрированное, разнесенное, из алюминиевых сплавов, усиленных стальным армированием. Однако броня держит лишь осколки снарядов и пули стрелкового оружия (не бронебойные).

Принята на вооружение в 1993–1994 году. Однако было изготовлено лишь несколько экземпляров. Поставка остальных машин была задержана из-за неудовлетворительного финансирования программы.

Машина аэротранспортабельна. Может перевозиться самолетами С-130, С-141, и С5А и десантироваться как парашютным способом, так и парашютно-тормозным со сверхмалых высот.

Машина оснащена дымовыми гранатометами, приборами ночного видения, фильтровентиляционной установкой (что позволяет использовать ее на местности, зараженной отравляющими веществами или радиоактивными веществами), радиостанцией AN/VRC-88А. Вооружения машина не имеет.

Рассмотрев предложенные варианты, БАТ-2 по производительности выполняемых задач больше М1 «Гризли», т.к. рабочее оборудование позволяет сделать шире проход, но меньше чем М9 АСЕ, так же рабочее оборудование имеет большую вариацию. Так же на БАТ-2 и М1 «Гризли» возможно использование кранового оборудования грузоподъемностью 2 т.

На современном этапе при создании новых образцов военно-инженерных землеройных машин рациональным является отказ от использования сложных элементов механических систем приводов и применение широкой гаммы универсальной гидравлической аппаратуры. Создание современной системы гидравлических приводов рабочего оборудования

может развиваться в направлении формирования многоагрегатных насосных и гидромоторных установок на современной элементной базе.

Одним из направлений модернизации путепрокладчиков БАТ-2, является замена ручной рукоятки (выдвижения и складывания стрелы) на нерегулируемый аксиально поршневой гидромотор типа 310 (серии 310.4).

В данной научной работе рассмотрена модернизация привода стрелового оборудования БАТ-2

В качестве модернизации стрелового оборудования БАТ-2 предлагается использование нерегулируемого аксиально-поршневого гидромотора предназначенного для выдачи и складывания стрелы. Рекомендовано к использованию гидромотор типа 310 (серия 310.4).

Предложенная модернизация стрелового оборудования машины позволит упростить и облегчить управления подачи и складывания стрелы, увеличится производительность. Применение нерегулируемого аксиально-поршневого гидромотора позволит изменять режим работы технологического оборудования при изменении внешних условий, обеспечивая максимальную производительность при выполнении основных технологических операций.

Основным достоинство такого варианта модернизации является:

- максимальная унификация узлов и деталей путепрокладчика.
- расширение возможностей машины при малых конструктивных изменениях;
- повышение производительности рабочего оборудования;
- возможность использования в полном цикле при устройстве и преодолении не взрывных заграждений.

### Литература

1. Котлобай, А.Я. Формирование направлений модернизации землеройных машин / А.Я. Котлобай, А.А. Котлобай, В.Ф. Тамело // Наука и техника. – 2013. – №5. – С. 54–59.

2. Коробкин, В.А. О перспективных направлениях создания гидравлических агрегатов приводов строительных и дорожных машин / В.А. Коробкин, А.Я. Котлобай, А.А. Котлобай, В.Ф. Тамело // Наука и техника. – 2012. – № 6. – С. 71–76.

3. Гидравлическая система рабочего оборудования путепрокладчика: пат. 9327 Респ. Беларусь, МПК F 16H 61/40 (2010.01) / А.Я. Котлобай, А.А. Котлобай, В.Ф. Тамело и др.; заявитель Белорусский национальный технический университет. – № u 20121183; заявл. 2012.12.28; опубл. 2013.06.30 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2013. – № 3.

4. Гидравлическая система рабочего оборудования путепрокладчика: пат. 9925 Респ. Беларусь, МПК F 16H 61/40 (2010.01) / А.Я. Котлобай, А.А. Котлобай, В.Ф. Тамело и др.; заявитель Минский государственный высший авиационный колледж. – № и 20130637.

УДК 623

### Модернизация речного звена понтонно-мостового парка

Беляк Н. В.

Научный руководитель Миронов Д. Н.

Белорусский национальный технический университет

Основными задачами понтонных подразделений являются оборудование и содержание переправ через водные преграды. Для переправы через водные преграды шириной до 227 метров инженерные войска располагают понтонным парком ПМП. Из комплекта этого парка, перевозимого на 32 автомобилях КраЗ за 15–30 минут собирается плавучий мост грузоподъемностью 60 тонн и длиной 227 метров или грузоподъемностью 20 тонн длиной 382 метра. Для переправы войск через более широкие преграды из этих понтонов можно собирать паромы различной грузоподъемности (от 10 до 300 тонн). Для буксировки этих паромов понтонный батальон имеет 12 катеров.

В данной статье рассматривается модернизация речного звена путем установки съемного мотора.

Для перемещения звеньев на воде используются буксирно-моторные катера БМК.

Основные характеристики катеров

	БМК-Т	БМК-130М	БМК-150М
Двигатель	ЯМЗ-236СП-4	ЯАЗ-204-СР	М70-СПЭ-3,5
Номинальная мощность, кВт (л.с.)	95,6 (130)	73,6 (100)	2×45,6 (2×62)
Средний расход топлива, л/ч	20	26,5	47
Масса, т	6	3,77	3
Тяга на швартовых, кг	2000	1450	1500
Скорость хода, км/ч	17	19,5	22
Осадка, м	0,75	0,62	0,75

Для передвижения каждого из катеров, в зависимости от штата, используются автомобили ЗиЛ или Урал.

Используя съемные моторы, число используемых автомобилей можно сократить. Таким образом мы сократим количество используемых ресур-

сов на обслуживание автомобилей и катеров, так же сократиться численность личного состава.

В качестве съемного мотора будет использоваться лодочный мотор Бийск-45.

Основные характеристики мотора Бийск-45

Максимальная мощность, л.с.	45 ± 2
Максимальная частота вращения коленвала, об/мин	5.000
Часовой расход топлива при максимальной мощности, кг/ч	15,3
Удельный расход горючего, г/л.с. ч	340
Масса сухая, кг	70
Тип двигателя	2-тактный, 3-цилиндровый, карбюраторный

Так как мотор съемный, важным фактором является его масса, у данного двигателя она равна 70 кг, что позволит его перемещать двум номерам расчета. При сухой массе в 70 кг, двигатель имеет мощность в 45 л.с.

Таким образом для перемещения одного звена по воде необходимо два мотора на одно звено, по одному номеру расчета на управление двигателем.

Для установки на звено, на моторе будут разработаны крепления для установки его в аппаратное гнездо. Так же, для выравнивания моста при наводке мостовой переправы с помощью съемных моторов, на легкой палубе будут смонтированы аппаратные гнезда.

Таким образом замена катеров на съемные двигатели ускорит наводку мостовых и паромных переправ, сократит количество используемых автомобилей и расход ресурсов на обслуживание техники, а так же уберет расчет буксирно-моторных катеров.

### Литература

1. Понтонно-мостовой парк ПМП. Руководство по материальной части и применению. – М. : Воениздат, 1981.



**Направление модернизации ВФС-2,5  
на современном этапе развития инженерных войск  
Вооруженных Сил Республики Беларусь**

Белян А. А.

Научный руководитель Шепелькевич Д. В.  
Белорусский национальный технический университет

При выполнении одной из задач инженерного обеспечения по очистке воды и оборудованию пунктов водоснабжения используется фильтровальная станция ВФС-2,5, которая стоит на вооружении армии Республики Беларусь уже третий десяток. Данная станция активно используется и сегодня, имеет производительность 2,5 м<sup>3</sup> воды в час, однако уже не обладает всеми необходимыми характеристиками по очистке воды от естественных загрязнений, отравляющих, радиоактивных веществ и бактериальных средств.

Так же проблемой становится эксплуатация этой техники, ее содержание, обслуживание и ремонт.

В первую очередь это обусловлено отсутствием запасных частей, узлов и агрегатов на базовые шасси, водоочистное оборудование. Поддержание фильтровальных станций в работоспособном состоянии с каждым годом еще более усложняется.

Войсковая фильтровальная станция ВФС-2,5 предназначена для очистки воды от естественных загрязнений, радиоактивных веществ – дезактивации, отравляющих веществ и токсинов – обезвреживания, болезнетворных микробов – обеззараживания.

Оборудование и имущество станции размещены на шасси автомобиля ГАЗ-66-01 в унифицированном кузове-фургоне КББН и на одноосном прицепе типа ИАПЗ-738 в специальном металлическом кузове.

Произведен анализ технических характеристик ВФС-2,5 в сравнении с современными аналогами иностранного производства.

**Сравнительные характеристики фильтровальных станций**

Характеристики	ВФС-2,5	СКО-10
Производительность	2,5	8–10
Расчет, человек	3	3
Потребляемая мощность, кВт, А	8	25
Транспортная скорость, км/ч:		
по дорогам с твердым покрытием	50	60
по грунтовым дорогам	25	
Масса станции	6 000	18 500

Современные требования, предъявляемые к фильтровальным станциям войскового назначения, заключаются в легкости эксплуатации техники, возможностью своевременной замены узлов и агрегатов, вышедших из строя, оптимальной производительности, экономической выгоде содержания и эксплуатации техники, отвечающей современным экологическим стандартам, маневренности и мобильности станции.

Исходя из всех вышеперечисленных условий возникает необходимость создания подобного рода фильтровальной станции на базе отечественного производителя Минского автомобильного завода, и использованием новейшего оборудования для очистки воды, путем модернизации.

Разместить необходимое водоочистное оборудование, генератор, принадлежности и запасные части на Маз-631705, который является более подходящим чем устаревший базовый автомобиль (ГАЗ-66-01) по следующим параметрам:

- высокая проходимость по пересеченной местности, более высокие скоростные показатели;
- более экономическое использование горюче-смазочных материалов;
- больше места для установки технологического оборудования, более мобильный в сравнении со старым образцом, обладает большей грузоподъемностью;
- проведение ремонта любой сложности на специализированных предприятиях Республики Беларусь с использованием запасных частей отечественного производства;
- соответствует экологическому стандарту Евро-2.

Основные направления модернизации рабочего оборудования фильтровальных станций:

- оптимальная производительность станции с наименьшим количеством затрачиваемого времени;
- модернизация основного водоочистного оборудования с целью повышения его эффективности и надежности;
- применение более мощного и экономичного автономного источника электрической энергии;
- использование новых современных реагентов и сорбентов для очистки воды для достижения высоких показателей качества воды.
- использовать кузов-контейнер МШ-6317-1,9-Р вмещающий в себя все необходимое оборудование, позволяющий работать в условиях зараженной местности.

Создание современной модернизированной фильтровальной станции на базовом шасси отечественного производства с учетом новых тенденций по очистке воды, новейших инновационных технологий, позволит обеспе-

чить военнослужащих качественной питьевой водой из поверхностных источников. Обеспечит более легкое обслуживание и ремонт станции.

Предложенный вариант улучшения характеристик фильтровальной станции, замена базового автомобиля ГАЗ-66-01 с одноосным прицепом ИАПЗ-738 на МАЗ-631705 и технологического оборудования позволит повысить мобильность станции и разместить рабочее оборудование в одном кузов-контейнере.

Эффективность применения при выполнении задач инженерного обеспечения войсковой фильтровальной станции возрастет за счет преимуществ базового автомобиля, удобном расположении рабочего оборудования, улучшенных характеристик очистки воды.

Разработаны рекомендации по эксплуатации узлов, агрегатов и фильтровальной станции в целом, и техническому обслуживанию машины в разное время года.

Модернизированная машина отвечает всем требованиям, и может эффективно эксплуатироваться в различных условиях.

### **Литература**

1. Войсковая фильтровальная станция ВФС-2,5. Руководство по эксплуатации. – М. : Воениздат, 1976. – 110 с.

2. Автомобиль МАЗ-631705. Руководство по эксплуатации. – Минск : тип. МАЗ, 1996.

УДК 358.2

### **Особенности разминирования Алеппо**

Биндей Д. В.

Научный руководитель Гайдук В. В.

Учреждение образования

«Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»

Выполнение задач по разминированию являлась и является трудоемкой и опасной задачей, особенно при выполнении ее в населенных пунктах и массовым применением самодельных взрывных устройств (СВУ). Такое положение сложилось после освобождения города Алеппо сирийскими войсками, когда мирному населению достался город, в котором были заминированы основные объекты инфраструктуры находилось, большое количество СВУ, фугасов, а также неразорвавшихся артиллерийских снарядов, минометных мин, «баллонометов», гранат и других взрывоопасных предметов (ВОП). Поэтому обеспечение нормальных условий жизни мирного населения Алеппо в ходе непрекращающегося вооруженного кон-

фликта явилось одной из важнейших задач российских саперов Международного противоминного центра из состава батальона военной полиции Вооруженных Сил Российской Федерации.

При разминировании в Алеппо саперы использовали накопленный опыт, полученный при разминировании СВУ и фугасов в Пальмире.

Организация разминирования города осуществлялось во взаимодействии с руководящим составом сирийской правительственной армии с учетом имеющихся разведанных, а также по поступающей информации от мирных жителей.

Первоочередными объектами для разминирования были определены здания электростанции и водозаборной станции, необходимых для восстановления энерго и водоснабжения города. Сложность задачи обуславливалась необходимостью всего оборудования в рабочем состоянии. Для ее выполнения были задействованы сирийские саперы, выпускники Российского противоминного центра, а инструкторами выступили российские военнослужащие. Задача была выполнена успешно, хотя вся станция была заминирована около ста СВУ, тщательно замаскированных под различные предметы и установленных на неизвлекаемость [1].

В декабре 2016 года приступили к разминированию кварталов восточного Алеппо, а уже в феврале 2017 года был очищен от ВОП район Бустан Аль-Каср, который боевики покинули одним из последних. Всего было очищено от мин, фугасов и боеприпасов 1072 гектаров городских земель, 400 километров автомобильных дорог и около 2200 зданий, обезврежено более 16 тысяч взрывоопасных предметов [2]. Помимо брошенных исламистами боеприпасов – в том числе производства стран НАТО, приходится извлекать из зданий неразорвавшиеся снаряды и самодельные мины, которыми боевики, уходя, густо засеяли Алеппо.

В ходе выполнения задачи российские саперы использовали последние разработки средств обнаружения и обезвреживания ВОП. По городу российские военные передвигались на бронетранспортерах, оснащенных комплексом радиоэлектронной борьбы «Инфауна» с аппаратурой радиоэлектронного подавления «Лесочек» для защиты от ВОП, установленных с радиовзрывателями [3]. Ни одного подрыва СВУ в ходе разминирования радиофугасов не было допущено.

Учитывая опыт действий в Пальмире, в Алеппо достаточно обстоятельно стали применять технические средства, чтобы обнаруживать взрывоопасные предметы, не используя при этом сапера. Такими явились, уже использовавшиеся в Пальмире три робототехнических комплекса – дозорные роботы «Скарабей» и «Сфера», а также многофункциональный робототехнический комплекс «Уран-6».

«Скарабей» – это небольшой робототехнический комплекс на четырёх шасси. Он предназначен для оперативного сбора аудио- и видеoinформации в труднодоступных и опасных для человека зонах и передачи ее по радиоканалу на пульт видеонаблюдения и дистанционного управления [4].

Робот запускается в труднодоступные места, а оператор руководит им при помощи пульта дистанционного управления с интегрированной системой видеонаблюдения с монитором. На самой платформе размещены несколько камер высокого разрешения и чувствительный микрофон. Также «Скарабея» можно использовать для поиска пострадавших под завалами, куда не может добраться человек.

«Сферу» также можно забрасывать в труднодоступные места. Она не боится ударов и сама принимает вертикальное положение. Четыре камеры позволяют увидеть все взрывные устройства и принять решение по разминированию, оставаясь в безопасности [4].

Комплекс «Уран-6» – гусеничный радиоуправляемый минный трал – призван в буквальном смысле подрывать собой взрывные устройства, проезжая по заминированной местности. Робот уже смог уничтожить около 200 ВОП в Пальмире. Перед использованием в Алеппо была проведена модернизация тралящего оборудования, что позволило обеспечить его взрывоустойчивость с 4-х до 10-ти килограммов в тротиловом эквиваленте. «Ураном-6» управляет оператор с дистанции не менее 50 метров. Пульт управления с бронежилетом и шлемом общей массой около до 35 килограммов сапер носит на себе. Для облегчения работы оператора применялась еще одна новейшая разработка, созданная российскими инженерами, – экзоскелет [4].

Еще одним новшеством используемом при поиске СВУ с электронной начинкой явился искатель неконтактных взрывных устройств (ИНВУ) «Коршун». ИНВУ «Коршун» позволяет обнаруживать взрывные устройства на дальности до 30 метров – в грунте и снегу, в различных конструкциях и за преградами (стенами из бетона и кирпича), заборами из колючей проволоки и металлической сетки, под асфальтовым и бетонным покрытием дорог [5].

С помощью ИНВУ возможно обнаружение приемо-передающих радиоустройств используемых в качестве сигнализации, системы связи и дистанционного пульта различных взрывоопасных предметов, электронных и электромеханических таймеров на ВОП, акустических, магнитных, опто-электронных датчиков установленных на ВОП, теле-видео-фото камер и т.д.

Там, где не справлялась техника, на помощь саперам использовались миннорозыскные собаки (МРС). Сапер Артем Пантюхин с немецкой ов-

чаркой по кличке Хантри обнаружил более 50 взрывных устройств. Поиск ВОП с использованием МРС осуществлялся, как правило, комбинированным методом. Сущность этого метода заключалась в совместной работе собак МРС и саперов, оснащенных щупами и миноискателями. При такой работе МРС являлись основным инструментом обнаружения мин ВОП.

Таким образом, основной особенностью разминирования Алеппо российскими саперами стало широкое применение новейших комплексов радиоэлектронного подавления для воспреещения подрыва фугасов, управляемых по радио, а также различных роботизированных комплексов, позволяющих максимально снизить риск саперов при поиски взрывоопасных предметов. В свою очередь, совершенствовались и способы действия подразделений разминирования в условиях массового применения разнообразных самодельных взрывных устройств.

### Литература

1. В Алеппо сирийские саперы обезвредили около ста мин в здании водозаборной станции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https:// www.1tv.ru/news/2017-03-13/321453-v\\_aleppo\\_sirijskie\\_sapery\\_obezvredili\\_okolo\\_sta\\_min\\_v\\_zdanii\\_vodozabornoj\\_stantsii](https://www.1tv.ru/news/2017-03-13/321453-v_aleppo_sirijskie_sapery_obezvredili_okolo_sta_min_v_zdanii_vodozabornoj_stantsii). – Дата доступа: 24.04.2021.

2. Как российские военные разминируют Алеппо [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rg.ru/2017/01/03/foto-kak-rossijskie-voennye-razminiruiut-aleppo.html>. – Дата доступа: 24.04.2021.

3. Комплекс РЭБ «Инфауна» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://army-news.ru/2012/07/kompleks-reb-infauna>. – Дата доступа: 19.04.2021.

4. Новые робототехнические комплексы помогут российским военным в разминировании местности после освобождения от террористов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// warsonline. info/siriia/novosti/siriia/v-palmire-rossiiskie-sapery-ispolzuiut-noveishuiu-robototekhniku.html](http://warsonline.info/siriia/novosti/siriia/v-palmire-rossiiskie-sapery-ispolzuiut-noveishuiu-robototekhniku.html). – Дата доступа: 14.04.2021.

5. Миноискатель «Коршун» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// huntsmanblog.ru/novye-minoiskateli-korshun-uzhe-vooruzhenie-sapernyx-podrazdelenij-zvo](http://huntsmanblog.ru/novye-minoiskateli-korshun-uzhe-vooruzhenie-sapernyx-podrazdelenij-zvo). Дата доступа: 27.04.2021.

## Модернизация ПМЗ-4

Блинковский К. Ю.

Научный руководитель Витковский А. М.

Белорусский национальный технический университет

В результате распада СССР, разрушения единого военно-стратегического пространства, появления суверенного государства Республики Беларусь со своими Вооруженными Силами, возникло ряд проблем, которые в настоящее время оказывают негативное влияние на боеспособность и техническое оснащение подразделений и частей.

К ним, прежде всего, относятся:

- за пределами Республики Беларусь остались производственные мощности по выпуску и ремонту основных видов минных заградителей, а имеющийся, в основном выпуска 70–80-х годов прошлого столетия, с каждым годом стареет и приходит в негодность к эксплуатации. Ремонты таких машин становятся нецелесообразными и экономически невыгодными для Республики Беларусь;

- отсутствие собственного производства прицепных минных заградителей и гусеничных минных заградителей, а также резкое сокращение ассигнований на их заказ и закупку значительно обострили проблему обеспечения войск современными минными заградителями.

Если проанализировать пути развития средств минирования, то можно выделить следующие направления:

- применение механического оборудования для установки мин, что позволяет очень быстро устанавливать минные заграждения малыми силами;

- уделение максимального внимания совершенствованию противотанковых мин как эффективному средству уничтожения бронированных машин противника, а также модификации противотранспортных мин, которые поражают небронированные цели (транспортеры, автомобили, инженерные машины, самолеты и вертолеты);

- значительное повышение эффективности мин за счет использования заряда направленного поражения, а также применения электронного взрывателя (неконтактного и контактного) с элементом неизвлекаемости и управляемым сроком боевой службы. Такая мина, после истечения запрограммируемого срока, самоуничтожается либо подрывом, либо переходом в безопасное состояние;

- существенное повышение механических свойств мин за счет использования высокопрочных материалов и новых конструктивных решений,

позволяющих минам падать со значительных высот, выдерживая большие ускорения (метод установки мин внаброс);

- разработка и применение систем дистанционного минирования, что позволяет устанавливать минные заграждения не только инженерным подразделениям, но и другими родами войск: авиацией, артиллерией;

- разработка новых методов налаживания работы тыловых служб по обеспечению войск боекомплектами мин, в связи с возросшими возможностями различных подразделений по устройству минных заграждений.

Постоянное повышение технической оснащенности всех видов Вооруженных Сил и совершенствование их организационной структуры вызывают необходимость изыскания новых, более эффективных способов применения средств борьбы в различных видах боя и операции.

Прицепной минный заградитель ПМЗ-4 предназначен для механизации работ по установке противотанковых и противопехотных минных полей. И имеет следующие технические возможности:

- установка противотанковых мин нажимного действия, в грунт (на грунт и снег);

- раскладывать противопехотные мины и прокладывать и сеть управления при установке управляемых минных полей.

Шаг минирования принимается равным 4 или 5,5 м. Трехрядное минное поле протяженностью 800–1100 м устанавливается тремя заградителями за один заход.

С применением заградителей противотанковые мины могут устанавливаться с заглублением в грунт или на поверхности. Загрузка мин в контейнер производится вне пределов минного поля силами расчетов с привлечением водителей транспортных машин.

Выше перечисленные характеристики в недостаточной мере соответствуют современным требованиям к минным заградителям.

Одним из путей решения возникшей проблемы является модернизация минного заградителя. Для того чтобы заградитель соответствовал современным требованиям по установке минных полей необходимо произвести следующую модернизацию:

- замену коробки шага минирования на объемную гидropередачу для установки различного шага минирования;

- перенос органов управления в кузов тягача для сокращения численности личного состава, входящий в состав расчета;

- использование в качестве тягача легкобронированного автомобиля для защиты расчета заградителя от средств поражения противника;

- установка программируемого автоматического пульта управления минированием для автоматического выдачи мин с запрограммированным



шагом минирования и расстоянием между группами мин в рядах минного поля.

Реализация предложенной разработки позволит оснастить Вооруженные Силы Республики Беларусь модернизированными прицепными минными заградителями ПМЗ-4.

### **Литература**

1. Прицепной минный заградитель ПМЗ-4.

УДК 62-3

### **Сравнительный анализ УСМ с аналогичными образцами техники армий иностранных государств**

Борисик Р. А.

Научный руководитель Петренко С. В.

Белорусский национальный технический университет

В настоящее время в вооруженных силах РБ используется техника для мостостроительных работ спроектированная и выпущенная во времена Советского союза.

Применение средств механизации мостостроительных работ должно обеспечивать ведение строительства мостов в высоких темпах при одно-временном сокращении количества и состава расчетов.

Основными мостостроительными операциями являются погружение свай в грунт, обстройка опор или сборка рамных опор, установка их на препятствие и укладка пролетных строений на опоры. Эти операции могут выполняться специализированными средствами механизации или универсальными мостостроительными установками и комплектами мостостроительных средств, позволяющими выполнять несколько или все основные мостостроительные операции.

В зависимости от применяемых средств механизации и условий на препятствии возведение свайных опор, а также сборка моста на рамных опорах могут производиться с воды, со льда, с грунта или с возведенной части моста.

Наиболее универсальными с точки зрения приспособленности к характеру водной преграды и достаточно простыми по конструкции являются мостостроительные установки, рассчитанные на строительство моста с возведенного участка. В качестве базовой машины такой установки используют обычные колесные или гусеничные машины.

Примером мостостроительной установки, предназначенной для возведения моста с готового участка, является мостостроительная установка УСМ. На платформе базового автомобиля размещаются несущая рама

со сваебойно-обстрочным оборудованием и полноповоротным краном. В несущей раме размещается выдвижная платформа, на конце которой смонтированы копровый блок, состоящий из четырех копровых стрел с дизель-молотами для одновременной забивки четырех свай, и оборудование для обстройки опор. Длина выдвижной платформы позволяет вести забивку свай и обстраивать опору при пролете моста до 4,5 м. Вылет стрелы полноповоротного крана и его грузоподъемность позволяют укладывать на опоры блоки пролетного строения при подаче их к мостостроительной установке на транспортных средствах с моста или по воде.

Сравнение характеристик УСМ, УСМ-2 и УСМ-3

Характеристики	УСМ	УСМ-2	УСМ-3
Тип моста	Деревянный низководный на свайных или рамных опорах		
производительность в обычных условиях днем	10–15 м/ч	10–15 м/ч	10–18 м/ч
производительность в сложных условиях	7–10 м/ч	7–10 м/ч	8–12 м/ч
грузоподъемность возводимых мостов	60 т	60 т	60 т
пролет моста	4,5 м	до 4,5 м	до 5 м
допустимая скорость течения	2,5 м/с	2,5 м/с	
длина забиваемых свай (без наращивания)	6,5 м	6,5 м	
расстояние между сваями	1,2-1,8-1,2 м	1,2-1, 8-1,2 м	
грузоподъемность копровых лебедок	0,5 т	0,5 т	
грузоподъемность крана	2 т	2,5 т	3 т
время развертывания	до 10 мин	до 10 мин	до 5 мин
время свертывания	до 10 мин	до 10 мин	до 5 мин
расчет	11 чел	11 чел	11 чел
масса машины	18,9 т	18,9 т	

Большинство подготовительных и мостостроительных операций в рассматриваемой установке механизированы (развертывание установки, подача свай, подъем дизель-молотов, опускание свай с молотами на грунт, забивка свай, обрезка свай, подъем насадки и укладка блоков пролетного

строения). Привод к механизмам установки гидравлический с отбором мощности от двигателя автомобиля. Копровые лебедки имеют гидропривод. Опилковка свай осуществляется мотопилами. Использование мостостроительной установки УСМ наиболее целесообразно при строительстве мостов на узких препятствиях, но она может успешно применяться на средних и широких реках на участках, примыкающих к исходному берегу.

В сравнении УСМ-2, которая стоит на вооружении Инженерных войск Республики Беларусь, УСМ-3 была подвергнута модернизации многих элементов, что повысило производительность и безопасность для расчета машины.

Были модернизированы следующие основные элементы:

- кран
- копровый блок
- переработана гидравлическая система машины

Модернизация крана повысила его грузоподъемность. При подъеме копрового блока и опускании крайних мачт применяется гидропривод вместо крановой установки. При использовании наголовников можно забивать вместо деревянных свай металлические трубы и прокатные профили, а также применено устройство для выдергивания свай.

Помимо модернизации основных элементов было добавлено вспомогательное оборудование. В комплект были включены электро- и гидропилы для опилковки и обработки свай. Так же другое имущество и инструменты, повышающие производительность работ.

Новая мостостроительная установка по своему техническому уровню превосходит УСМ-2, что повышает темп и расширяет возможности постройки низководных мостов.

Учитывая то, что связь со многими заводами и предприятиями поставщиками потеряна или весьма затруднительна, перед вооруженными силами стоит задача переоснащения вооружения и техники на базу отечественного производителя.

Таким образом производительность УСМ-2 можно увеличить заменой крана с увеличенным вылетом колен, что позволит увеличить длину пролетов моста, гидравлическим подъемом копрового блока и модернизацией гидравлической системы. Уменьшение затрат на ремонт машины, можно достичь путем замены базовой машины с КрАЗ-260 на машину отечественного производства, например, МАЗ.

Так же для уменьшения износа копра можно использовать защитное напыление в местах трения копра и дизель-молотов. Для увеличения возможностей возведения мостов можно использовать наголовники для за-

бивки металлических свай, а для упрощения работы личным составом заменить дополнительное оборудование на более современное.

### **Литература**

1. Мостостроительная установка УСМ-2. Техническое описание и инструкция по эксплуатации / М. Ф. Карагодин. – М. : Воениздат, 1988. – С. 3–85.

УДК 623.1

### **Разработка пневмокаркасного маскировочного комплекта**

Бруй А. В., Белозоров В. А.

Научный руководитель Коробейников С. А.

Белорусский национальный технический университет

Успех современного боя во многом зависит от правильной оценки противника сторонами. Воспрепятствовать противнику ведение разведки или максимально затруднить ему получение разведывательных об истинном расположении войск, их действиях и намерениях – задача современного боя, в решении которой важное место занимает тактическая маскировка.

В современной войне, в условиях применения высокоточного оружия, роль маскировки значительно возросла. Целенаправленным проведением маскировочных мероприятий можно обмануть противника относительно боевого состава войск, их истинного расположения и замысла действий. В результате противник не сможет целеустремленно вести боевые действия и эффективно использовать свое оружие. Наоборот, войска, умело применившие маскировку, получают преимущество над противником. Действия их будут неожиданными, что позволит выиграть бой меньшими усилиями.

В современных условиях, по сравнению с минувшей войной, выполнение маскировочных мероприятий значительно усложнилась.

Во-первых, на вооружении в армиях развитых государств более совершенные средства разведки, эффективные в широком диапазоне спектра электромагнитных волн, позволяющие обнаруживать войска и объекты с земли и с воздуха, днем, ночью и в неблагоприятных условиях.

Во-вторых, возросшее количество вооружения, боевой и транспортной техники в частях и подразделениях, необходимость оборудования районов и позиций фортификационными сооружениями приводит к резкому увеличению признаков, по которым обнаруживаются войска. В результате объем маскировочных мероприятий значительно возрос.

В-третьих, резкое сокращение сроков подготовки боя, скоротечность боевых действий уменьшают время отведенной на выполнение инженерных мероприятий тактической маскировки.

Все это свидетельствует о том, что маскировке нужно уделять серьезное внимание. Правильное понимание ее роли, умение своевременно применять ее в конкретных условиях обстановки и разрабатывать требования к ней будут способствовать повышению боевого потенциала войск и успешным действием частей и подразделений.

В настоящее время используют маскировочные комплекты для скрытия ВВТ и сооружений от оптических (МКТ-Т, МКТ-П, МКТ-С, МКТ-2Л, МКТ-2П, МКТ-2С, МКТ-3Л, МКС-2(2М), МКС-2П), тепловых (теплоотражающие покрытия – ТОП), радиолокационных средств разведки на различных фонах (Л – летний, П – пустынный, С – снежный).

Потребность в маскировочных комплектах для скрытия техники и вооружения:

Техника и вооружение	Требуется маскировочных комплектов
Танк, САУ	1
БТР, БМП	0.5
Самоходная пусковая установка	2
Боевая машина реактивной артиллерии	2
Пушки калибра до 122 мм	1
Автомобили типа ЗИЛ-131	0.5
Автомобили типа ГАЗ-66	0.25

Предлагаю, на подобии данных средств маскировки разработать пневмокаркасный маскировочный комплект, который будет оснащён оборудованием, позволяющим в короткие сроки и на труднодоступных участках местности выполнять инженерные мероприятия по маскировке.

Цель создания данного образца механизировать выполнение мероприятий по маскировке, что позволит повысить их эффективность и качество выполнения, сократит сроки их проведения.

Пневмокаркасный маскировочный комплект – это универсальный комплект, который обеспечит надёжную, а самое главное своевременную маскировку для техники и объектов.

Он состоит из металлического корпуса, каркаса, маскировочного покрытия, которое по своему контуру примыкает к поверхности земли, а контуры – искажаются присыпками из местных материалов или наброской растительности, пневматической системы, при помощи которой будет производиться раскрытие маскировочной сети, и барабана, при помощи которого данная сеть будет складываться.

## Литература

1. Инженерные мероприятия тактической маскировки : учебное пособие / под общ. ред. И. Н. Лисовского. – Минск. – 2008.

УДК 62-1/-9

### Модернизация рабочего оборудования БАТ-2

Бык И. В.

Научный руководитель Петренко С. В.

Белорусский национальный технический университет

*В статье изложены предложения по модернизации рабочего оборудования путеукладчика БАТ-2*

Анализ ведения боевых действий показывает, что в большинстве случаев они проходят в городских условиях, соответственно появляется особенность инженерного обеспечения общевойскового боя. Особое значение которого заключается в подготовке и содержании путей движения и маневра войск, проделывании и содержании проходов в инженерных заграждениях и разрушениях.

Для подготовки и содержания путей движения и маневра войск на вооружении инженерных войск имеются путеукладчики типа БАТ-2.

БАТ-2 – советский путеукладчик на базе тягача МТ-Т, предназначен для механизации инженерных работ при прокладывании колонных путей, подготовке и содержанию путей движения и маневра войск.

Учитывая переход от стандартного общевойскового боя к вооруженным конфликтам в городских условиях, путеукладчику БАТ-2 должен быть адаптирован к выполнению задач в городских условиях, которые имеют следующие особенности: ограниченность открытого пространства, высокая плотностью мест для размещения скрытых огневых точек, высокая плотность невзрывных инженерных заграждений (образованием завалов из железобетонных перекрытий высокоэтажных домов, бетонных столбов и т.д.).

Из вышеизложенного можно сделать вывод, что ведение боевых действий в городских условиях ведёт к необходимости выполнения ряда инженерных задач: подготовки путей движения и маневра войск; проделывания проходов в инженерных разрушениях и заграждениях и другие. Выполнение этих задач необходимо для видения боевых действий и тылового обеспечения в городских условиях. Где время, затраченное на это, будет решать исход конфликта. А учитывая, что масса железобетонных перекрытий в высокоэтажных домах имеет массу более 3,5 тонны и ограничен-

ность местности в городских условиях, то есть необходимость в увеличении грузоподъемности и дальности работы стрелового оборудования путепрокладчика.

Зная, что текущая грузоподъемность стрелы 2 тонны, можно предложить следующие пути решения:

- изменение формы сечения стрелы;
- автоматизация выдвижения стрелы;
- изменение гидросистемы системы кранового оборудования;
- использование более стойкого к нагрузке материала;
- увеличения длины вылета стрелы;
- увеличение грузоподъемности лебедки;
- повышение скорости вращения барабана лебедки.

Анализ наличия и использования грузоподъемного оборудования современных путепрокладчиков.

Основным новейшим образцом путепрокладчика, состоящим на вооружении Вооруженных Сил Республики Беларусь, является БАТ-2, принятый на вооружение в 80-х годах.

Путепрокладчик БАТ-2 предназначен для механизации инженерных работ при прокладывании колонных путей, подготовке и содержанию путей движения и маневра войск. В том числе для продольной и поперечной планировки дорог, прокладки путей по косограмм, отрывки кюветов, очистки дорог и колонных путей от снега, кустарника, различных обломков и предметов, препятствующих движению, оборудовании съездов в обрывах и крутых местах, засыпки противотанковых рвов, воронок, траншей, канав, рыхление мерзлых грунтов, грузоподъемных работ.

Базовой машиной путепрокладчика является многоцелевой тяжелый транспортер-тягач МТ-Т, на котором установлено основное рабочее оборудование.

Основными частями гусеничного шасси являются рама, кабина, силовая установка, трансмиссия, ходовая часть, пневмооборудование, электрооборудование.

Машина оснащена системой автоматического пожаротушения, нацеленными приборами ночного видения.

Инженерное оборудование: универсальный бульдозер, полноповоротный кран с телескопической стрелой грузоподъемностью 2 тонны, одностоечный рыхлитель с параллелограммной подвеской, лебедка с тяговым усилием 25 тс.

Инженерное имущество используется саперными подразделениями при выполнении инженерных задач (проделывание проходов в завалах в населенных пунктах, в лесу, в горах и т. п.). Основным рабочим органом путепрокладчика является его бульдозерное оборудование. Его крылья с по-

мощью гидравлики могут устанавливаться в одно из трех положений – бульдозерное, двух отвальное, грейдерное.

Крановое оборудование позволяет поворачивать стрелу на 360 градусов и перемещать грузы массой до 2 тонн на высоту от –3,5 м до +7,42 м. Поскольку стрела телескопическая, то грузы можно перемещать по горизонтали не меняя высоту подъема на расстояние до 7,36 м, считая от центра вращения стрелы.

### **Путепрокладчики иностранных государств**

*Инженерная машина разграждения M1 Grizzly (США)* выполнена на базе танка M1 Abrams и предназначена для проделывания проходов в минных заграждениях, растаскивания завалов, оборудования переходов через противотанковые рвы и подходов к местам переправы через водные преграды и суходолы, отрывки котлованов под укрытия (по правому борту смонтирована телескопическая стрела) и устройства окопов для боевых машин.



Рисунок 1 – Инженерная машина разграждения M1 Grizzly

Саперный танк «Pionierpanzer 2» (ФРГ) предназначен для оказания помощи тяжелым боевым машинам при форсировании ими водных преград, а также для выполнения земляных и грузоподъемных работ в передовых районах.





Рисунок 2 – Саперный танк «Pionierpanzer 2»

Выполнен на базе танка «Leopard 1». Машина оснащена телескопической экскаваторной стрелой, бульдозерным оборудованием, комплектом оборудования для электрической резки и сварки, работающим от встроенного электрогенератора, лебедкой-кабестаном с механизмом натяжения троса (длина троса 90 м). Система дистанционного управления экскаваторным оборудованием позволяет более точно выполнять земляные, грузоподъемные и другие работы. Коробчатая стрела треугольного сечения размещается на правом борту в передней части корпуса и в походном положении укладывается на крышу.

Рассматривая инженерную технику иностранных государств заметно что, она имеет большую функциональность рабочего оборудования. Рассматривая производительность имеющегося оборудования на БАТ-2 и иностранных аналогов заметно отставание в ряде пунктов производительности. Основным недостатком из всех показателей можно выделить устаревшее крановое оборудование, которое необходимо модернизировать для успешного выполнения современных задач.

Зная, что текущая грузоподъемность стрелы 2 тонны, можно предложить следующие пути решения:

- изменение формы сечения стрелы;
- автоматизация выдвижения стрелы;
- изменение гидросистемы системы кранового оборудования;
- использование более стойкого к нагрузке материала;
- увеличения длины вылета стрелы;
- увеличение грузоподъемности лебедки;
- повышение скорости вращения барабана лебедки.

Для выбора кранового оборудования необходимо рассмотреть следующие составляющие:

*Вид привода:*

**Механический привод.** При использовании группового механического привода все механизмы кранового оборудования получают движение от дизеля или другого двигателя внутреннего сгорания.

**Электрический привод.** В случае использования электрического многодвигательного привода, каждый механизм имеет индивидуальный электродвигатель.

**Гидравлический привод.** При использовании гидропривода каждый механизм оснащается индивидуальным гидродвигателем.

**Смешанный привод.**

*По длине стрелы* может оставаться постоянной или изменяемой, при использовании специальных выдвижных устройств. По этому признаку стреловые устройства разделяют на:

**Выдвижные устройства** – стрелы, имеющие одну или несколько выдвижных секций для изменения длины. Стрелы телескопической конструкции. На кранах с гидравлическим приводом является основным оборудованием. Представляет собой сплошностенчатую (коробчатую) телескопическую стрелу балочного типа. Стрела при этом удерживается гидрорцилиндрами, с помощью которых меняется её угол наклона.

**Невыдвижные устройства** – решётчатые стрелы, секции которых жёстко соединены одна с другой.

*По необходимым параметрам.* *Параметрами* называются основные величины, характеризующие кран. Основными параметрами являются:

**Грузоподъёмность** – масса наибольшего рабочего груза, на подъём которого он рассчитан. В величину грузоподъёмности включается масса съёмных грузозахватных приспособлений и тары: у машин, которые оснащены рейфером или электромагнитом, масса этих грузозахватных органов.

**Вылет крюка от ребра опрокидывания** – расстояние по горизонтали от ребра опрокидывания до центра зёва крюка.

**Вылет стрелы** – расстояние по горизонтали от оси вращения крана до вертикальной линии, которая проходит через точку подвеса груза.

**Высота подъёма крюка** – расстояние от уровня стоянки крана до центра зёва крюка, находящегося в верхнем (высшем) рабочем положении.

**Глубина опускания крюка** – расстояние от уровня стоянки крана до центра зёва крюка, находящегося в нижнем (низшем) рабочем положении.

**Скорость изменения вылета крюка** – горизонтальная составляющая скорости перемещения крюка при изменении его вылета.

Скорость подъема груза.

Скорость поворота.

Наклон и поворот.

*По профилю поперечного сечения телескопических стрел:*

прямоугольное сечение;

трапецеидальное сечение;

сечение с закругленными углами;

гнутой нижней полкой;

овоидного сечения.

Овоидный профиль создает благоприятные условия для работы металла. Отсюда и возникает экономия массы. Верхняя часть овоидного профиля стрелы работает на растяжение, поэтому верхнюю полку целесообразно делать широкой. А нижний полукороб представляет собой перевернутую арку в чистом виде. Боковая поверхность стрелы в любом случае нагружена меньше нижней и верхней, и на нее целесообразно перенести сварной шов. Место стыка определяют не произвольно посередине, а расчетным путем, в наименее нагруженной зоне.

Стрела за счет овоидной формы выдерживает большие нагрузки как в плоскости подвеса, так и боковые при повороте крана, чем коробчатая с той же площадью сечения. Более прочную и легкую овоидную стрелу можно делать длиннее, увеличить число секций и выиграть в высоте подъема и в подстреловом пространстве.

Что касается круглого сечения, то, согласно сопромату, труба не лучшая форма для момента сопротивления изгибу. На верхнюю и нижнюю точки круглого сечения будут приходиться чрезмерные нагрузки. Кроме того, последняя секция стрелы имела бы склонность к кручению при повороте крана и, особенно при переводе гуська в рабочее положение и обратно в транспортное. Овоидная же стрела помимо того, что эффективнее работает на изгиб, одновременно противостоит кручению.

Овоидная стрела легче коробчатой и дает существенные преимущества в грузоподъемности, высоте подъема и подстреловом пространстве. Разработка и производство овоидной стрелы требуют значительных инвестиций и современных технологий. Перспективы овоидного профиля привлекательны. Но пока возможности отечественного краностроения не позволяют самостоятельно и в большом объеме организовать производство овоидного профиля. И тогда самым простым решением будет заменить стрелу стандартной формой сечения, не требующую привлечения иностранных производителей, а также сохраняя простоту обслуживания и ремонта кранового оборудования.

## Литература

4. Подготовка и содержание путей движения войск. Руководство. – М.: Воениздат, 1989. – 304 с.

5. Об утверждении Боевого устава инженерных войск. Часть II. Рота, взвод, отделение : приказ начальника Генерального штаба Вооруженных сил – первого заместителя Министра обороны Республики Беларусь, 29 нояб. 2005 , № 644. – Минск, 2005. – 308 с.

6. Учебник сержанта инженерных войск : учебник. – Минск : УП Дижан, 2008. – 454 с.

7. Инженерное обеспечение общевойскового боя / В.Я. Пляскин, И.Ф. Лысухин, В.А. Рувинский. – М. : Воениздат, 1972. – 368 с.

7. Инженерное обеспечение боя : учебное пособие / Е.С. Колибернов, В.И. Корнев, А.А. Сосков. – 2-е изд., перераб. – М. : Воениздат, 1988. – 333 с.: ил.

УДК 623

### **Разработка универсальной машины для устройства и содержания инженерных сооружений Государственной границы**

Велесик М. М.

Научный руководитель Быковский Д. В.

Белорусский национальный технический университет

Инженерное оборудование рубежей охраны Государственной границы – это комплекс инженерных задач и мероприятий, проводимый в целях повышения эффективности охраны Государственной границы путем создания и совершенствования системы инженерных сооружений и заграждений. Инженерное оборудование является составной частью инженерного обеспечения охраны Государственной границы.

Инженерные подразделения выполняют наиболее сложные, трудоемкие инженерные задачи и мероприятия, требующие специальной подготовки личного состава и применения инженерной техники. К ним относятся:

- замена и ремонт элементов пограничных знаков;
- устройство КСП и ВКСП;
- возведение и ремонт мостов и гатей (переходов), водопропускных сооружений на пограничных дорогах и тропах;
- оборудование и ремонт пограничных дорог, троп;
- возведение невзрывных инженерных заграждений;
- оборудование причалов для ППС;
- оборудование посадочных площадок для вертолетов;
- устройство сооружений для технического и визуального наблюдения;

- оборудование контрольных пунктов для пограничных нарядов;
- оборудование участков Государственной границы и объектов стационарно устанавливаемыми ТСОГ, организация их восстановительных ремонтов;
- инженерные мероприятия по ликвидации чрезвычайных ситуаций и их последствий.

С учётом специфики выполняемых задач целесообразно иметь на вооружении универсальную машину для устройства и содержания инженерных сооружений Государственной границы.

Одним из примеров таких машин является одноковшовый гидравлический экскаватор ЭОВ-4421, который стоит на вооружении в подразделениях инженерных войск ВС РБ. Данный экскаватор предназначен для механизации земляных и погрузочно-разгрузочных работ и пунктов управления. Он применяется для отрывки траншеи и котлованов в грунтах 1–4-й категорий без рыхления, в мерзлых грунтах после их предварительного рыхления. Но данной машине характерны следующие недостатки:

- техническое или функциональное устаревание автомобилей производства СССР;
- малопроизводительное оборудование экскаватора.

Предлагаю, на подобии данной инженерной техники разработать универсальную машину, которая будет оснащена оборудованием, позволяющим оперативно, в короткие сроки на трудно доступных участках местности эффективно выполнять инженерные задачи и мероприятия.

Цель создания данного образца техники:

- механизировать выполнение инженерных задач в полевых условиях, что позволит повысить эффективность и качество выполнения, сократит сроки их проведения;

В состав данной мастерской должны входить:

- базовый автомобиль отечественного производства с высокой проходимостью и маневренностью;
- высокопроизводительное, многофункциональное, малогабаритное и экономичное экскаваторное и бульдозерное оборудование для выполнения земляных и погрузочно-разгрузочных работ;

Разработка данной машины позволит повысить эффективность и качество выполнения инженерных задач, значительно сократить сроки их выполнения с наименьшими затратами.

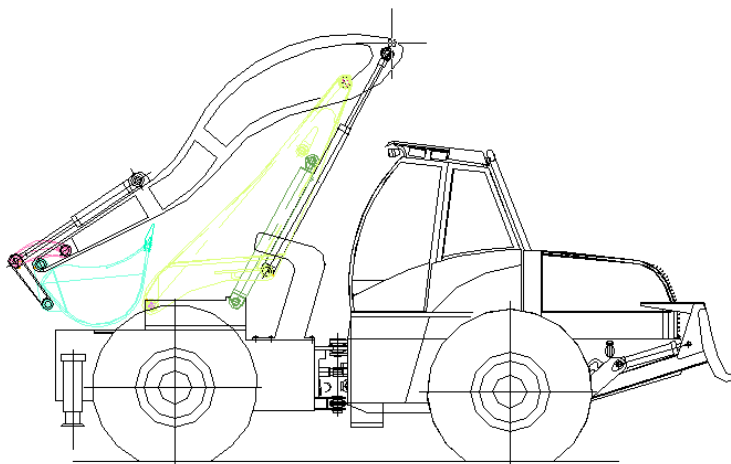


Рисунок 1 – Схема универсальной машины.

### Литература

1. Дорожные машины / Т. Д. Алексеева [и др.]. – Ч. 1 : Машины для земляных работ. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – М. : Машиностроение, 1972. – С. 504.
2. Строительные машины : справочник: в 2 т. – Т 1. : Машины для строительства промышленных, гражданских сооружений и дорог / А. В. Раннев [и др.]; под общ. ред. Э. Н. Кузина. – 3-е изд., перераб. – М. : Машиностроение, 1991. – 496 с.: ил.

УДК 623

### Модернизация лесопильной рамы ЛРВ-1

Виненко В. Ю.

Научный руководитель Быковский Д. В.

Белорусский национальный технический университет

В современных условиях ведения оборонительного боя по-прежнему выполняются задачи по строительству мостов, возведению фортификационных сооружений, строительству дорог и прокладыванию колонных путей.

Для выполнения данных задач инженерного обеспечения при инженерном оборудовании позиций войск и обеспечении их действий в различных

видах боя требуется заготовка конструкций, а следовательно, и большое количество лесоматериала: брёвен, досок, брусьев, пластин. В инженерных войсках Вооружённых Сил Республики Беларусь для выполнения задач по заготовке и распиловке лесоматериала, а так же сборке различных конструкций предназначен взвод инженерных конструкций.

В ходе заготовки лесоматериала, основными критериями выбора являются: его порода, диаметр и длина брёвен. Самыми распространёнными породами, в большей степени пригодными для войск, являются хвойные: ель, сосна. Для защиты фортификационных сооружений в основном требуется подтоварник незначительной длины, а для мостовых элементов и конструкций необходимы, главным образом, брёвна диаметром 25–30 см и длиной 5–7 м, из которых можно получить брусья, доски, и которые допустимо использовать без обработки на пилораме.

Исходя из вышеперечисленных требований и задач, а так же учитывая возросшие темпы современного общевойскового боя, главной задачей лесозаготовительных подразделений становится своевременное производство требуемых объёмов лесоматериала и готовых конструкций. Достигается это за счёт повышения производительности труда.

На современном этапе строительства Вооружённых Сил Республики Беларусь при анализе инженерной техники следует отметить существенный моральный износ фактически всех существующих образцов, при различной степени физического износа. Во многих частях на вооружении находится инженерная техника, созданная в 70-е, 80-е годы прошлого столетия. Поддержание ее в работоспособном состоянии с течением времени усложняется. Это объясняется тем, что производство некоторых единиц данной техники в России, на Украине и в других республиках свернуто по коммерческим и политическим причинам. Действующие предприятия активно разрабатывают современные образцы вооружений. Повсеместная коммерциализация предприятий военно-промышленного комплекса стран СНГ способствует существенному повышению цен на продукцию. Все это приводит к росту дефицита комплектующих и запасных частей, удорожанию технического обслуживания и ремонта морально устаревшей и зачастую не способной решать поставленные задачи военно-инженерной техники.

В инженерных подразделениях, а именно во взводе инженерных конструкций на вооружении стоит передвижная лесопильная рамы ЛРВ-1, представляющая собой одноэтажную передвижную лесопильную раму с ручным механизмом прижима и бесступенчатым гидравлическим приводом вращения 4-х вальцов подачи бревен и лафетов, предназначенную для продольной распиловки преимущественно круглых лесоматериалов хвойных и лиственных пород на доски и лафеты (брусья с двумя обрезанными

сторонами). Применение данного образца связано с крупным размером поступающего на раскрой пиловочного сырья, большими его запасами и объёмами лесопиления, а так же мобильностью и надёжностью лесопильных рам.

К сожалению, ЛРВ-1 имеет недостаточную производительность, вследствие чего повышение производительности труда происходит в основном за счёт увеличения продолжительности рабочего дня и количества одновременно используемых лесопильных рам. Для значительного повышения производительности, необходимо осуществить модернизацию лесопильных средств или их замену на современные средства обработки леса. Поскольку полная замена имеющегося оборудования очень дорогостоящий процесс, к тому же большинство современных средств распиловки леса не предназначены для работы в полевых условиях и в ходе боя, оптимальным вариантом является модернизация средств, стоящих на вооружении.

Для достижения оптимальной производительности лесопильной рамы, считаю целесообразным осуществить модернизацию процесса распиловки лесоматериала. Согласно технологии пиления, для получения бруса и обрезной доски при использовании ЛРВ-1 необходимо дважды прогнать бревно через постов пил, что занимает довольно много времени. Для решения проблемы производительности труда, считаю необходимым установить дополнительное оборудование на линию, что позволит получать обрезную доску и брус за один проход бревна.

Таким образом, обеспечение войск лесоматериалом остаётся важной инженерной задачей, успешное решение которой достигается применением специальных лесозаготовительных подразделений, имеющих в составе инженерных войск и оснащённых современными средствами механизации заготовки леса, а также привлечением к процессу лесозаготовки подразделений различных родов войск.

В качестве дополнительного оборудования к ЛРВ-1 нужно установить ленточную пилораму.

Рассмотрим наиболее подходящие варианты.

Качественно и быстро производить переработку леса позволяет ленточная пилорама Тайга, производства РФ, имея высокие показатели по эффективности и экономичности. С ее помощью получают широко применяемые в строительстве обрезные (необрезные) доски, брус, шпалы, лафет при малом количестве отходов.

Каждое изделие отвечает требованиям технических условий, сертифицировано. Модификации приспособлены под разное целевое использование на практике: передвижная ленточная пилорама, автономное питание, автоматизация процессов.



Общее устройство ленточной пилорамы включает следующие элементы и узлы:

- рельсовый путь, оборудованный креплениями для стволов. По нему движется базовая рама;
- основная балка с установленными системами настройки, управления, режущим ленточным инструментом. Устанавливается на раму;
- винтовой механизм подъема/опускания балки с кинематической цепной передачей от электрического двигателя, вынесенного на раму.

Перемещение основной балки на ленточной пилораме по высоте контролируется визуально по стальной линейке, выносным электронным блоком.

Промышленное изготовление ленточных пилорам позволяет производителю выдерживать заявленные характеристики:

- надежность конструкции;
- производительность ленточной пилорамы;
- энергосбережение;
- качество реза (распиловка не дает волну, работа с заготовкой большого размера);
- габарит станка, вес представляются в широком диапазоне, позволяющем выбор стационарных, транспортируемых, мини-моделей;
- соответственно конкурентная стоимость продукции.

Скорость подачи варьируется от 2 до 20 м/мин.

В домашнем хозяйстве, для непрофильных ремонтных бригад пригодится ленточная мини пилорама, которую можно изготовить самому. На направляющие рельсы ставят тележку ручной подачи. На ней сваривают постель для надежного крепления бензопилы. Полученный станок оснащают столом для укладки бревна параллельно ходу тележки. Подвижную часть делают из стальной плиты, создают ребра жесткости для устойчивости, гашения вибраций.

Таким же образом возможно осуществить модернизацию ЛРВ-1, основываясь на показателях данной пилорамы.

Оптимальный вариант представляет пилорама, с шириной пилы более 50 мм, мощность двигателя выше 15 кВт, шкивы привода имеют от Ø 800 мм. Следует рассмотреть установку 2 единиц техники меньших параметров, вместо одного большого станка.

### **Ленточная пилорама Алтай-3.**

Ленточные пилорамы электрические – промышленное оборудование для производства досок, лафета, шпона, бруса и шпал из бревен и различных заготовок длиной до 6,5 м. Оборудование серии Алтай уместно для деревообрабатывающих комплексов в качестве инструмента для послышной распиловки леса либо для внедрения в действующие техно-

логические деревообрабатывающие линии с полным циклом производства. Паспорт прилагается в комплекте.

Преимущества пилорам Алтай-3:

- электрический двигатель с клиноременной передачей мощностью 7,5-11 кВт;
- устойчивость к интенсивным нагрузкам, надежность и стабильность работы;
- возможность использования на предприятиях с трехменным графиком;
- высокая производительность ленточных пилорам в сочетании с приемлемой ценой;
- экономное энергопотребление, возможность модернизации за счет дополнительных опций.

Таблица 2 – Технические характеристики пилорам Алтай-3

Параметры / модель	700у	700	900	1000	900 Проф.
Диаметр исходного бревна, мм	700	700	900	1000	900
Ширина пропила, мм	520	520	720	820	720
Мощность двигателя, кВт	7,5	7,5	11	11	11
Мощность двигателя подъема каретки, кВт	-	0,37	0,37	0,37	0,37
Получаемая толщина доски, мм	от 1				
Производительность, м <sup>3</sup> /смена	5-10	6-11	7-12	8-13	8-13
Диаметр шкивов, мм	520	520	520	520	580
<b>Размер пильной ленты:</b>					
Длина, мм	3730		4020	4200	4200
Ширина, мм	32-35		32-40		35-51
Толщина, мм	0,9-1,1				
<b>Габариты:</b>					
Длина направляющих, мм	8500				
Длина станка, мм	1150		1100	1150	1200
Ширина станка, мм	1640		1780	1860	1860
Высота станка, мм	1300		1400	1520	1400
Масса, кг	650		750	780	800

Основываясь на устройстве некоторых моделей ленточной пилорамы Алтай-3, взяв за основу их характеристики и конструктивные особенности, возможно спроектировать образец, который будет приспособлен для использования в полевых условиях.

Рассмотрев некоторые варианты ленточных пилорам, а так же изучив их устройство и принцип действия можно сделать вывод, что установка ленточной пилорамы в качестве дополнительного оборудования ЛРВ-1 поможет значительно увеличить производительность данной пилорамы, при этом снижая количество отходов лесопиления.

В качестве дополнительного оборудования возможна установка готового образца ленточной пилорамы, однако зная особенности устройства и принципа действия ленточных пилорам, а так же ЛРВ-1, необходимо разработать образец дополнительного оборудования, который будет отвечать требованиям производительности, надёжности, мобильности, а так же рационально применяться в боевых условиях в составе имеющихся лесопильных средств взвода инженерных конструкций.

### Литература

1. Ленточные пилорамы, ведущие распил узкими, шириной 30-60 мм, пилами / В.Ю. Бобов // Digico, 2010.

УДК 62-3

### Обзор путепрокладчика БАТ-М

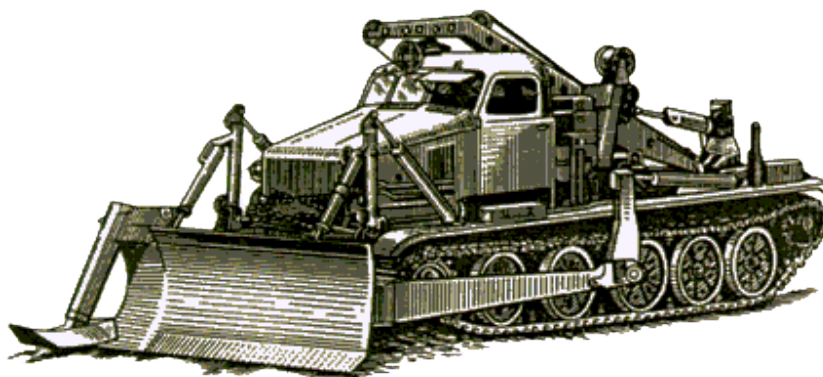
Высоцкий М. В.

Научный руководитель Котлобай А. Я.

Белорусский национальный технический университет

«БАТ-М» – это инженерная машина, которая относится к классу дорожных. Обычно с ее помощью засыпают траншеи, рвы, воронки, прокладывают пути, расчищают дороги от обломков зданий или роют котлованы.

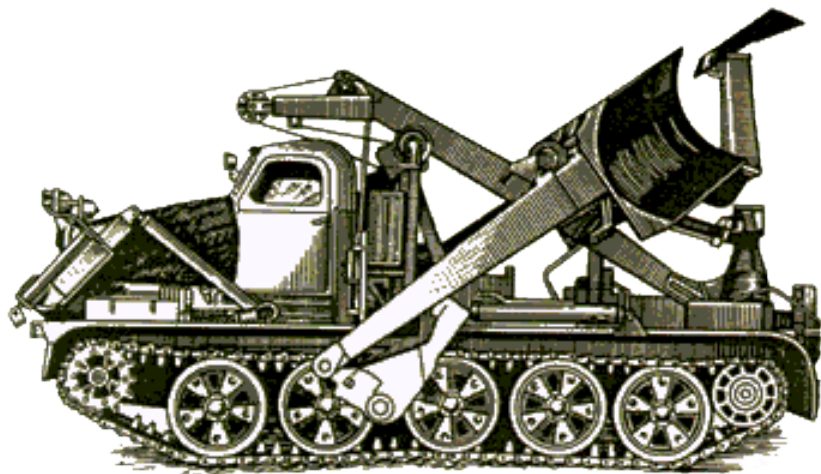
#### *Конструкция*



Базовая машина – путепрокладчик БАТ его основу составляет АТ-Т, от которого машина отличается гидравлическим, а не механическим (тросовым) управлением рабочего органа (отвала). Мощность двигателя БАТ-М 415 л.с., масса 27,5 тонны, транспортная скорость до 35,5 км/час. Кабина герметизирована, снабжена (ФВУ) фильтро-вентиляционной установкой, благодаря чему машина может работать на местности зараженной отравляющими и радиоактивными веществами, причем экипаж в кабине может находиться без средств индивидуальной защиты, использовались при ликвидации последствий аварии на ЧАЭС. В ходе работ БАТ-М были сильно загрязнены радионуклидами и отправлены на захоронение в специально созданных могильниках спецтехники. Один из могильников техники находится возле брошенного населенного пункта Россоха, который находится за 30 км от зоны ЧАЭС.

Рабочий орган (отвал) может устанавливаться (ширина в плане) в бульдозерное (5 метров), двухотвальное (как показано на рисунке) (4,5 метра) и грейдерное (4,0 метра) положение. Благодаря этому путепрокладчик может использоваться для различных дорожных и землеройных работ. Расположенная впереди рабочего органа, регулируемая по высоте, лыжа обеспечивает возможность снятия земляного слоя заданной толщины.

Поднимание и опускание, в том числе и принудительное заглубление рабочего органа, а также его перекашивание в любую сторону производится с помощью гидропривода.



Дополнительно машина оснащена крановым оборудованием грузоподъемностью 2 тонны, причем управление им производится с выносного

пульта, благодаря чему крановщик может одновременно выполнять роль такелажника (стропальщика).

### ***Обзор аналога машины БАТ-М в иностранных армиях***

Боевой М728 Инженер Машина (КЭВ) разрабатывалась как для прорыва или устранения вражеских блокпостов и заграждений, подачи противотанковых рвов, сооружения заграждений. Производство началось в 1965 году и прекратилось в 1972-м. Всего было выпущено 312 таких бронированных инженерных машин. Эта инженерная машина прошла службу во Вьетнаме и использовалась во время войны в Персидском заливе. Отвал бульдозера используется для расчистки пути, заполнения углублений, выравнивания грунта и для других целей. Отвал бульдозера можно заменить шахтным плугом. М728 вооружен 165-мм турельным короткоствольным подрывным орудием. Это лицензионная версия британского пистолета Centurion AVRE. Этот подрывной пистолет стреляет фугасными пластиковыми (HEP) патронами. Этот снаряд очень эффективен против бункеров, бетонных, каменных целей или полевых укреплений. Он может снести барьеры и снести стены. Он также способен преодолевать естественные препятствия. Эта пушка может использоваться на различных дистанциях, однако она точна только на коротких дистанциях. Максимальная эффективная дальность действия составляет более 900 м. Это ружье заряжается вручную. Всего для этого ружья имеется 30 патронов. Имеется также спаренный 7,62-мм пулемет, а в башенке установлен 12,7-мм пулемет. Во время Вьетнамской войны М728 CEV обычно использовался для прямого штурма укрепленных позиций. Эта машина боевой поддержки также используется для различных новаторских операций, таких как расчистка, выравнивание участков и рытье оборонительных позиций.

М728 CEV имеет литой однородный стальной броневой корпус и башню. Он оснащен Система защиты NBC.



### **Литература**

1. Машины инженерного вооружения. – Ч. I : Общая характеристика. Машины для преодоления разрушений и механизации земляных работ: учебник для курсантов военных училищ инженерных войск / А. В. Ольшанский [и др.]; под ред. А.В. Ольшанского. – М. : Воениздат, 1986. – 422 с.

2. Электронный источник: [http://www.military-today.com/engineering/m728\\_ccv.htm](http://www.military-today.com/engineering/m728_ccv.htm), 24.03.2017.

УДК 623.6

### **Анализ и направление модернизации переносной установки разминирования**

Гембицкий М. И.

Научный руководитель Григоренко С. В.

Белорусский национальный технический университет

Успех боевых действий войск в современном вооруженном конфликте во многом зависит от своевременного и всестороннего их обеспечения. Приоритет применения средств определяется важностью выполняемых задач, которые в свою очередь были обусловлены характером действий противоборствующих сторон, а также характером местности ведения боевых действий.

При этом ясно просматривается принцип использования не отдельных средств, а целых видов определенного назначения. К таким видам средств относятся, в первую очередь, средства инженерной разведки, средства преодоления и установки минно-взрывных заграждений.

В ходе ведения современных боевых действий одной из важнейших задач инженерного обеспечения боя является задача по проделыванию и содержанию проходов в инженерных заграждениях и разрушениях, для решения этой задачи должны привлекаться современные высокоэффективные инженерные средства преодоления инженерных заграждений. На сегодняшний день для преодоления минно-взрывных заграждений привлекаются передвижные и переносные установки разминирования.

Перед передним краем обороны противника проходы в минных полях взрывным способом проделываются с помощью передвижных установок разминирования УР-77. В отдельных случаях могут применяться переносные установки разминирования типа УЗП-83, зарядов разминирования типа ЗРП. Могут использоваться заряды разминирования, изготавливаемые в войсках.

Вся работа по проделыванию проходов взрывным способом выполняется из следующих основных операций:

- сборка зарядов необходимой длины и мощности;
- подготовка средств подачи зарядов;
- подача и взрыв заряда.

Ширина прохода, проделываемого взрывным способом, зависит от технических характеристик зарядов разминирования, типа мин и условий их установки.

Сравнительный анализ средств для преодоления минно-взрывных заграждений противника взрывным способом представлен в таблице – 1.

Таблица 1 – Сравнительный анализ установок разминирования

	УЗП-83 (Беларусь)	GaintVaiperL3A1 (Англия)	MiclicM58A4 (США)	MRL-80 (Германия)
Размеры прохода в минном поле (м):				
-длина	115	235	100	68
-ширина	6	7	8	0,6
Дальность подачи заряда, (м)	440	300	150	
Длина заряда (м)	114	230	106	
Способ подачи заряда на минное поле	по воздуху	по воздуху	по воздуху	по воздуху
Масса ВВ в заряде, (кг)	1380	1360	790	80

Сравнительный анализ показал, что наша установка разминирования УР-83П не уступает по техническим характеристикам аналогам иностранных армий. Но она имеет ряд недостатков, по сравнению с передвижными установками разминирования. Основными из них являются:

- транспортировка установки на пусковую позицию;
- подготовка пусковой позиции;
- большая затрата сил и средств для подготовки заряда к пуску.

Основным направлением модернизации установки разминирования УР-83П считаю, размещение данной установки на средство подвижности (прицеп, грузовой транспортный автомобиль), что нивелирует ее недостатки установки и существенно повысит ее возможности по применению.

### **Литература**

1. Об утверждении Боевого устава инженерных войск. – Ч. II : Рота, взвод, отделение : приказ начальника генерального штаба Вооруженных Сил – первого заместителя Министра обороны Респ. Беларусь, 29 нояб. 2005 г., № 644.

2. Инженерные боеприпасы. Руководство по материальной части. – Кн. 5 / под ред. А. А. Ермалаев. – М. : Воениздат, 1987.

УДК 623.1

### **Анализ парка мастерских по ремонту инженерного вооружения находящихся на вооружении в Вооруженных Силах Республики Беларусь и армий иностранных государств и созданных на отечественных предприятиях Республики Беларусь**

Глушко Н. В.

Научный руководитель Котлобай А. Я.

Белорусский национальный технический университет

### **Мастерская ремонтно-слесарная МРС-АМР**

Предназначена для выполнения разборочно-сборочных, слесарно-подгоночных работ при СР в полевых условиях автомобилей многоцелевого назначения.





Рисунок 1 – Мастерская ремонтно-слесарная MPC-AMP

**Обеспечивает следующие виды работ:**

- подъемно-транспортные, слесарно-монтажные и ремонтно-слесарные;
- столярные, малярные и шорно-швейные;
- электросварочные, медницко-жестяницкие и заправочно-смазочные;
- заряд и техническое обслуживание аккумуляторных батарей;
- несложный ремонт и регулировку приборов системы питания и электрооборудования;
- ремонта деталей склеиванием;
- диагностические.

**Bedford TM 4×4 ПАРМ**

Bedford TM 4-4 – это 8-тонный автомобиль с колесной формулой 4×4. Он имеет много общих компонентов с тяжелым грузовым автомобилем Bedford TM 6-6 14 т. Он был разработан для выполнения требований британской армии, выпущенных в начале 1970-х годов. Чтобы выполнить это требование, Bedford соревновался с Фоденом и Лейландом. В 1977 году после сравнительных испытаний компания Bedford получила контракт на поставку 2 099 машин TM 4-4. Производство началось в 1980 году, а первые экземпляры были поставлены в 1981 году. В настоящее время производство остановлено. Эти грузовики все еще используются в британской армии, однако их заменяют более современные грузовики MAN. Небольшое количество автомобилей Bedford TM 4-4 было экспортировано на Ближний Восток.

Это грузовой автомобиль с плоской платформой, способный перевозить стандартные боеприпасы НАТО или другие складские поддоны. Для этой роли он может быть оснащен самозагружающимся гидравлическим краном ATLAS, расположенным за кабиной. Он поднимает максимальный вес 3,65 т. Свыше 700 таких автомобилей были поставлены британским вооруженным силам и известны на вооружении как Crane Lorry Mounted. Bedford TM 4-4 может перевозить 6 поддонов стандарта НАТО. Также можно перевозить укрытия или кузова мастерских. Откидные борты и задняя дверь могут быть добавлены, чтобы превратить автомобиль в обычный грузовой автомобиль. Также могут быть оборудованы сиденья для персонала. В этой конфигурации машина перевозит 20 военнослужащих.

В передней кабине управления предусмотрены места для водителя и одного пассажира. Имеется люк в крыше, который можно использовать для установки ручного пулемета или для наблюдения. Крыша усилена, чтобы выдержать вес двух человек. Кабина наклонена вперед для доступа к двигателю и обслуживания.

Автомобиль оснащен 8,2-литровым турбированным дизельным двигателем Bedford 8.2 / 205 TD мощностью 206 л.с. Он агрегируется с 6-ступенчатой механической коробкой передач. На некоторых транспортных средствах была установлена центрально установленная лебедка для самовосстановления.

Существуют версии Bedford TM 4-4 с самосвалом емкостью 6,5 м<sup>3</sup> и краном.

Программа ремонта, направленная на продление срока службы военных грузовиков TM 4-4, началась в 1995 году. В рамках этой программы было отремонтировано 1 308 грузовиков TM 4-4.

### **MANCATSXA1 Military 8×8**

Автомастерская предназначена для перевозки ремонтных бригад и оборудования к месту проведения работ.

Автомастерская имеет рабочую зону и место для отдыха людей.

Вместительный кузов-контейнер позволяет размещать внутри станки, ящики с инструментами, скамейки для людей и необходимое оборудование для ТО и ремонта различных объектов. Внешние размеры кузова-контейнера, мм: длина 7 200, ширина 2 800, высота 2 400.

Проведенный анализ подвижных мастерских стран дальнего зарубежья свидетельствует о том, что многие из них имеют модульную конструкцию, включающую шасси и съемный кузов-контейнер. Кроме того, практически, все мастерские оснащены автономными дизель-генераторными источниками питания. Это позволяет использовать кузов-контейнер мастерской для выполнения необходимых ремонтных работ в заданном районе,

а шасси – для выполнения других работ (подвоза материальных средств, эвакуации техники и др.).



Рисунок 2 - Автомастерская- эвакуатор MAN 44.440 8×8 ПАРМ

### Передвижная авторемонтная мастерская (ПАРМ)

Передвижные мастерские ПАРМ и ПРМ применяются во время проведения ремонтных работ, а также профилактического обслуживания авто, дорожно-строительной, тракторной и любой самоходной техники. Они оснащены оборудованием для газовой резки, дуговой сварки, а также для выполнения различных слесарных работ. Также передвижные мастерские ПАРМ и ПРМ комплектуются, как правило, токарными станками импортного либо отечественного производства. Передвижные мастерские могут осуществлять буксировку тракторов (легких колесных), грузовых авто, а также вытаскивать автомобили, увязшие в снегу или грязи.



Рисунок 3 – Передвижная авторемонтная мастерская на шасси IVECO BEDFORD MERCEDES-BENZ MAN с КМУ (слева) и без него (справа)

## **Мастерская ПРМ обеспечивает выполнение следующих работ:**

слесарных;  
грузоподъемных;  
газорезательных;  
электро-сварочных;  
масло-заправочных;  
энерго-обеспечивающих;  
покрасочно-восстановительных.

### **Литература**

1. Мостостроительная установка УСМ-2. Техническое описание и инструкция по эксплуатации / М. Ф. Карагодин. – М.: Воениздат, 1988. – С. 3–85.
2. Пособие по устройству и эксплуатации. – М.: Воениздат, 1974. – 128 с.
3. Мастерская ремонта инженерного вооружения МРИВ. Пособие по устройству и эксплуатации / П. В. Бирков [и др.]. – 1974.
4. Инженерно-техническое обеспечение. Руководство. – М.: ВИ, 1988.
5. Средства инженерного вооружения. Справочник. – М.: УНИВ, 2004.
6. Организация эксплуатации и ремонта средств инженерного вооружения. Справочник. Проект. – М.: УНИВ, 2003.
7. Организация эксплуатации и ремонта средств инженерного вооружения. Справочник. – М.: ВИ, 1992.
8. Каталог средств инженерного вооружения. – Кн. 1, 2. – М.: ВИ, 2001.
9. Машины инженерного вооружения. – Кн. 1–4. – М.: ВИ.
10. Руководство по материальной части средств инженерного вооружения. Средства инженерной разведки. – М.: Воениздат, 1953.

УДК 385.81

### **Перспективные направления развития войсковых фортификационных сооружений**

Гончаров В. М., Шелег Д. А.

Научный руководитель Коробейников С. А.

Белорусский национальный технический университет

Фортификация делится на полевую (войсковую, называемую иногда временной) и долговременную (постоянную). Полевая фортификация занимается укреплением позиций, полос и рубежей обороны, оборудованием

исходных районов и районов расположения, занимаемых или предназначенных для занятия в ходе боя (операции) войсками, пунктами управления, тыловыми частями и учреждениями. В этих целях создаются полевые фортификационные сооружения открытого и закрытого типов: окопы, траншеи, ходы сообщения, котлованные укрытия – блиндажи, убежища, а также различные препятствия – рвы, валы, эскарпы, контрэскарпы, надолбы, лесные завалы, засеки, баррикады, проволочные заграждения и др. Все эти сооружения устраиваются силами войск из земли, дерева и других подручных материалов и из сборных металлических, железобетонных и других конструкций. Долговременная фортификация занимается заблаговременным укреплением государственных границ, важных стратегических направлений, фортификационной подготовкой возможных театров военных действий и всей территории страны в целях защиты населения, военно-политических, промышленно-экономических и др. объектов от средств поражения противника. Для этого создаются системы укреплений, включающие долговременные огневые сооружения лёгкого, усиленного и тяжёлого типов, возводимые из высокопрочных материалов (бетона, железобетона, броневых и других конструкций), в сочетании с полевыми фортификационными сооружениями.

В послевоенные годы в связи с дальнейшим развитием обычных видов оружия, появлением оружия массового поражения и средств его доставки к целям задачи фортификации расширились. Резко возросли потребности в строительстве защитных сооружений гражданской обороны, сооружений для обеспечения потребностей войск всех видов вооружённых сил, для защиты объектов тыла от современных средств поражения. Открылись новые направления в войсковой фортификации – унификация сооружений, механизация работ по их возведению, широкое применение при оборудовании позиций землеройной техники и фортификационных сооружений из сборно-разборных конструкций. В долговременной фортификации наряду с разработкой и внедрением новых типов сооружений. сохраняют значение ранее разработанные конструкции из монолитного и сборного железобетона. Исходя из этого делаем вывод: Современная фортификация продолжает играть важную роль в военно-инженерном искусстве, развитии вооружённых сил и развитии фортификации войск.

**Модернизация прицепного минного заградителя ПМЗ-4**

Дасько А. Н.

Научный руководитель Григоренко С. В.

Белорусский национальный технический университет

Инженерные войска предназначены для выполнения наиболее сложных задач инженерного обеспечения таких как: инженерная разведка противника, местности и объектов; фортификационное оборудование позиций, рубежей, районов, занимаемых войсками, районов развертывания пунктов управления; устройство и содержание инженерных заграждений, производство разрушений; проделывание и содержание проходов в инженерных заграждениях и разрушения, разминирование местности и объектов; подготовка и содержание путей движения и маневра войск; оборудование и содержание переправ через водные преграды; инженерные мероприятия по маскировке войск и объектов; очистка воды, оборудование пунктов водоснабжения.

Рота инженерных заграждений предназначена для устройства и содержания минно-взрывных заграждений и разрушения объектов и, как правило, применяется в составе подвижного отряда заграждений.

При устройстве минно-взрывных заграждений устанавливаются как отдельные мины либо фугасы, так и группы мин, минные поля, узлы заграждений. Минные поля устраиваются тремя способами: вручную, дистанционно и средствами механизации минирования.

Для установки минных полей средствами механизации минирования в инженерных войсках используются гусеничные минные заградители и прицепные минные заградители. Гусеничные минные заградители позволяют использовать их при непосредственном соприкосновении с противником так как имеют танковую базу СУ-100П и на вооружении 7,62-мм пулемет ПКТ с боекомплектом 1500 патронов. Прицепные минные заградители же наоборот используются только в отсутствии соприкосновения с противником потому что не имеют никакого прикрытия и номера расчета, которые используют эту технику размещаются прямо на корпусе прицепа и в кузове тягача.

В качестве тягача для прицепного минного заградителя используются ЗИЛ-131, Урал-375, артиллерийские тягачи АТ-Т, АТ-Л с одной секцией контейнера. Прицепной минный заградитель может устанавливать неуправляемые и управляемые мины в грунт (снег) или на грунт (снег), а также раскладывать противопехотные мины на грунт (снег).

При установке мин используются контейнеры, размещенные в тягаче. Мины с контейнеров подаются номерами расчета на приемный лоток прицепного минного заградителя.

В Германии имеется аналог прицепного минного заградителя ПМЗ-4 под названием Minenverlege System 85. Он имеет ряд характеристик, но важной для нас с данный момент является то, что один боекомплект заградителя включает в себя 8 секций контейнеров по 90 мин, когда ПМЗ-4 имеет всего две секции контейнеров по 100 мин.

Предлагаю рассмотрению вопрос по модернизации прицепного минного заградителя, а именно модернизации контейнеров для мин, путем изменения строения контейнеров и возможно смены тягача для минного заградителя.

### **Литература**

1. Средства механизации минирования. Руководство по материальной части и применению. – Кн. 1. – М. : Воениздат, 1979.

2. Машины инженерного вооружения: учебное пособие для студентов и курсантов учреждений высшего образования по направлению специальности 1-36 11 01-04 «Подъемно-транспортные, строительные дорожные машины и оборудование (управление подразделениями инженерных войск)»: в 3 ч. / С.В. Кондратьев, А.Я. Котлобай, А.М. Витковский, А.Ю. Рогов; под общ. ред. Ю.Ш. Юнусова. – Минск: БНТУ, 2015. – Ч. 1 : Общая характеристика машин инженерного вооружения, средств инженерной разведки, устройства минно-взрывных заграждений и преодоления заграждений. – 2015. – 376 с.; вкл.

УДК 358.2

### **Инженерные войска Польши – современное состояние**

Довгелевич П. В., Лукьяненко Г. Н.

Научный руководитель Нарышкин И. М.

Учреждение образования

«Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»

Инженерные войска Польши (пол. Wojska inżynieryjne) – род войск, предназначенных для инженерного обеспечения действий всех видов вооруженных сил и родов войск. Инженерные войска выполняют наиболее сложные задачи, требующей специальной подготовки личного и применения разнообразной инженерной техники и инженерных боеприпасов.

В зависимости от выполняемых задач подразделяются на отделения, группы, роты, батальоны и полки: саперные, понтонно-мостовые, десант-

но-переправочные, инженерно-дорожные, железнодорожные, инженерных машин и др. В зависимости от подчиненности они бывают: центрального подчинения, входящие в состав соединений сухопутных войск, военно-морских и военно-воздушных сил.

День инженерных войск в Польше отмечается 16 апреля, в годовщину форсирования рек Одер и Ныса-Лужицкая.

На сегодняшний момент в состав инженерных войск входят: управление инженерных войск генерального командования видов вооруженных сил, четыре инженерных полка и шесть саперных батальонов.

**2-й Иновроцлавский инженерный полк им. генерала Якуба Ясинского** (г. Иновроцлав).

Основными задачами полка являются:

оборудование и содержание переправ через водные преграды из наплавных мостов, строительство низководных мостов, устройство мостовых переходов с применением механизированных мостов;

строительство и реконструкция железнодорожных дорог;

проведение аварийно-спасательных работ в интересах армии и гражданского населения в районах, подверженных или охваченных стихийными бедствиями.

В состав полка входят:

**1-й Демблинский дорожно-мостовой батальон** (г. Демблин) предназначен для подготовки дорог, путей движения и маневра, а также строительства и реконструкции мостов на узких и средних водных преградах. Имеет в постоянной готовности силы и средства для выполнения задач, связанных с предотвращением и ликвидацией последствий стихийных бедствий и технических катастроф.

Организационно в состав батальона входят: командование и штаб, штабная рота, понтонная рота, дорожно-мостовая рота, мостовая рота, мостостроительная рота, рота спасательных работ и инженерных машин, логистическая рота, 34-я группа разминирования;





Рисунок 1 – Эмблема  
2-го инженерного полка



Рисунок 2 – Эмблема  
1-го дорожно-мостового батальона



Рисунок 3 – Эмблема  
3-го инженерного батальона



Рисунок 4 – Эмблема  
4-го инженерного батальона

### ***3-й инженерный батальон (г. Низко).***

Основным задачам батальона являются:

устройство мостовых переходов с использованием танковых мосто-укладчиков;

проведение инженерной разведки дорог, коммуникационных объектов, мостов, плотин и др.;

спасательные задачи, заключающиеся в эвакуации населения и материальных средств во время наводнений, пожаров и других стихийных бедствий и катастроф.

Организационно в состав батальона входят: командование и штаб, штабная рота, рота спасательных работ и инженерных машин, дорожно-мостовая рота, инженерная рота, логистическая рота;

**4-й инженерный батальон** (г. Глогув).

Основным задачам батальона являются:

устройство мостовых переходов с использованием танковых мостоукладчиков;

проведение инженерной разведки дорог, коммуникационных объектов, мостов, плотин и др.;

разминирование местности и объектов;

спасательные задачи, заключающиеся в эвакуации населения и материальных средств во время наводнений, пожаров и других стихийных бедствий и катастроф.

Организационно в состав батальона входят: командование и штаб, штабная рота, рота спасательных работ и инженерных машин, дорожно-мостовая рота, инженерная рота, логистическая рота, 22-я и 24-я группы разминирования;

**5-й инженерный полк им. генерала Игнация Прондзиньского** (г. Щецин).

Основной задачей полка является инженерное обеспечение соединений сухопутных войск. Полк непосредственно выполняет задачи в рамках операций Североатлантического альянса и оперативно подчинен 29-й многонациональной инженерной бригаде (г. Альдершот, Великобритания) для инженерной поддержки сил быстрого реагирования НАТО, а также международных сил в операциях по стабилизации в различных частях мира.



Рисунок 5 – Эмблема 5-го инженерного полка

Также часть сил полка могут быть привлечены для ликвидации последствий промышленных аварий и стихийных бедствий, а также для очистки территории от взрывоопасных предметов.

В состав полка входят: командование и штаб, штабная рота командования, 1-й инженерный батальон, 2-й инженерный батальон, логистический батальон, понтонная рота, группа медицинского обеспечения, 1-я группа разминирования.

**1-й Брестский инженерный полк им. Тадеуша Костюшко** (г. Бжег);

**2-й Мазовецкий инженерный полк им. ген. Тадеуша Коссаковского** (н.п. Новый Двур Мазовецкий и Казунь Новый).

В состав полка входят: командование и штаб, штабная рота, 1-й инженерный батальон, батальон инженерной поддержки инженер, инженерно-технический батальон, 3-й Влоцлавский дорожно-мостовой батальон, логистический батальон, группа медицинского обеспечения.

**3 Влоцлавский дорожно-мостовой батальон им. ген. Карла Размещено** (г. Влоцлав) предназначен для подготовки дорог, путей движения и маневра, а также строительства и реконструкции мостов на узких и средних водных преградах. Имеет в постоянной готовности силы и средства для выполнения задач, связанных с предотвращением и ликвидацией последствий стихийных бедствий и технических катастроф.

Организационно в состав батальона входят: командование и штаб, штабная рота, понтонная рота, дорожно-мостовая рота, мостовая рота, мостостроительная рота, рота спасательных работ и инженерных машин, логистическая рота, 35-я группа разминирования.

**Саперные батальоны:**

**5-й Кресовский саперный батальон** (н.п. Кросно) в составе 17-й Великопольской механизированной бригады.

В состав батальона входят: командование и штаб, штабная рота, саперная рота, дорожно-мостовая рота, инженерно-техническая рота, логистическая рота, 21-я группа разминирования, группа медицинского обеспечения;

**8-й саперный батальон военно-морских** (н.п. Дживнов).

Батальон предназначен для инженерной поддержки инженерной воинских частей военно-морских сил.



Рисунок 6 – Эмблема 8-го саперного батальона

Задачами батальона являются:

оборудование и содержание причалов для разгрузки и погрузки оборудования и материальных средств на корабли;

устройство и содержание противодесантных минных заграждений;

фортификационное оборудование районов;

строительство низководных мостов;

разминированию местности и объектов (в составе имеется группа разминирования);

оборудование десантных и понтонных переправ;

**2-й Старградский саперный батальон** (г. Старе) в составе 12-й механизированной бригады им. генерала оружия Юзефа Халлера;



Рисунок 7 – Эмблема 2-го саперного батальона

В состав батальона входят: командование и штаб, штабная рота, саперная рота, дорожно-мостовая рота, инженерно-техническая рота, логистическая рота, группа разминирования, группа медицинского обеспечения;

**15 Мазурский саперный батальон** (н.п. Оржышу).

В состав батальона входят: командование и штаб, штабная рота, саперная рота, дорожно-мостовая рота, инженерно-техническая рота, логистическая рота, 12-я группа разминирования, группа медицинского обеспечения;

**16-й саперный батальон Саперов** (г. Ниску) в составе 21-й пехотной бригады им. бриг. ген. Ильи Боруты-Спеховича.



Рисунок 8 – Эмблема 16-го саперного батальона

Задачами батальона являются:

инженерная поддержка воинских частей при ведении боевых действий; разминированию местности и объектов (в составе имеется группа разминирования);

участие в ликвидации последствий стихийных и экологических бедствий;

**43-й саперный батальон военно-морских сил** (г. Розев).

Батальон предназначен для инженерной поддержки инженерной воинских частей военно-морских сил.

Кроме того, в состав батальона подразделение РХБЗ, предназначенное для реализации мероприятий, обеспечивающих выполнение задач команд кораблей и подразделений в условиях угрозы заражения радиоактивными, биологическими и химическими веществами или применения противником оружия массового поражения, а также ликвидации последствий применения оружия массового поражения и стихийных бедствий.

На вооружении инженерных войск Польши состоят: гусеничные плавающие транспортеры ПТС – около 50 шт., танковые мостоукладчики BLG-67, MS «Ель» и «Бибер» – около 35 шт., бронированные универсальные инженерные машины TRI «Хорс», TRI-D «Дуриан» – около 90 шт., инженерно-дорожные машины (саперные танки) MID – 9 шт., понтонные парки PP-64, гусеничные минные заградители SUM «Калина» – 24 шт., инженерные системы минирования «Кротон» – 7 ед, роботизированные минные тралы «Божена-4» – 14 ед., универсальные инженерные погрузчики SL-34 и UMI, самоходные экскаваторы K-407C, инженерные роботы «Бальза» и MPC – около 85 ед., саперные машины «Тополь-С» и «Хонкер» – около 70 ед.

Таким образом, на сегодняшний момент реформирование инженерных войск Польши завершено. Можно сказать, что вступление в блок НАТО заставило изменить акцент на развитие армии и соответственно инженерных войск. Отсюда и полное перевооружение за последние 15 лет средств инженерного вооружения на образцы собственного производства.

### **Литература**

1. Wojska inżynieryjne [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://pl.wikipedia.org/wiki/Wojska\\_inżynieryjne](https://pl.wikipedia.org/wiki/Wojska_inżynieryjne).

2. 2\_Pułk\_Komunikacyjny [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://pl.wikipedia.org/wiki/2\\_Pułk\\_Komunikacyjny](https://pl.wikipedia.org/wiki/2_Pułk_Komunikacyjny).

3. 5\_Pułk\_Inżynieryjny [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://pl.wikipedia.org/wiki/5\\_Pułk\\_Inżynieryjny](https://pl.wikipedia.org/wiki/5_Pułk_Inżynieryjny).

4. 1\_Brzeski\_Pułk\_Saperów [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://pl.wikipedia.org/wiki/1\\_Brzeski\\_Pułk\\_Saperów](https://pl.wikipedia.org/wiki/1_Brzeski_Pułk_Saperów).

5. 2\_Pułk\_Saperów [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://pl.wikipedia.org/wiki/2\\_Pułk\\_Saperów](https://pl.wikipedia.org/wiki/2_Pułk_Saperów).

УДК 623.1

### **Модернизация траншейной машины ВТМ-1**

Дунин В. О.

Научный руководитель Шепелькевич Д. В.

Белорусский национальный технический университет

В настоящее время в Вооруженных Силах Республики Беларусь используется техника для отрывки траншей при оборудовании позиций войск и пунктов управления спроектированная и выпущенная во времена Советского союза.

Применение средств механизации отрывки траншей должно обеспечить отрывку траншей в высоких темпах.

Траншейная машина ВТМ-1 предназначена для прокладки коммуникаций открытым способом, рытья и засыпки траншей и мелких планировочных работ в диапазоне от  $-40$  до  $+40$  °С.

Испытание ВТМ-1 прошли в 2020 году при работе как в талых грунтах, так и в мерзлых. Машина показала себя с положительной стороны. На вооружение в Вооруженные Силы Республики Беларусь ее планируют ввести в 2022 году.

Так как базовая машина трактор БЕЛАРУС-2022, запчасти и ремонт данной машины не составляет особого труда, а детали к ней в общей доступности. По сравнению с полковой землеройной машины ПЗМ-2, траншейная машина ВТМ-1 в некоторых характеристиках уступает ПЗМ-2. Но установив на ВТМ-1 лебедку мы улучшим характеристики такие как усиление тягового усилия, а так же лебедка может использоваться для самовытаскивания при преодолении труднопроходимых участков местности.

Лебедку устанавливаем в передней части рамы машины и крепится к нему брусу рамы тягача с помощью шпилек и гаек. Она состоит: рамы, барабана, конического редуктора, планетарного редуктора, механизма включения, тормозного устройства.

Тяговое усилие, создаваемое лебедкой, – 5тс.

Новая траншейная машина ВТМ-1 по своему техническому уровню превосходит ПЗМ-2, что расширяет возможности отрывки траншей.

Учитывая то, что связь со многими заводами и предприятиями поставщиками потеряна или весьма затруднительна, перед вооруженными силами стоит задача переоснащения вооружения и техники на базу иностранного производителя.

## Сравнение характеристик ПЗМ-2, ВТМ-1

Наименование показателей	ПЗМ-2	ВТМ-1
Базовая машина	Колесный тягач Т-155	БЕЛАРУС-2022
Масса (кг)		
Мощность двигателя (л/с, об/мин)	165 (2100)	156 (2100)
Габаритные размеры (мм)		
длина в тп	6990	8500
ширина	2550	2550
высота	2820	3950
Скорость движения (км/ч)	44	40
Клиренс (мм)	430	400
Максимальный подъем при движении по сухому грунту (град)	20	20
Глубина преодолеваемого брода (м)	1.2	0.85
Размеры отрываемой траншеи(м)		
ширина по дну	0.65	0.7
глубина	1.2	1.15
ширина по верху	0.9	0.9

### Литература

1. Полковая землеройная машина ПЗМ-2. Техническое описание, эксплуатация и хранение. – М. : Воениздат, 1976.

УДК 624.9

### Инженерное обеспечение в локальных конфликтах

Емельянов Н. И.

Научный руководитель Шепелькевич Д. В.

Белорусский национальный технический университет

Для инженерного обеспечения действий объединенной группировки войск в Чеченской Республике в первоначальной (декабрь 1994 г.) стадии была сформирована группировка инженерных войск, включающая пять инженерно-саперных батальонов, понтонно-мостовой батальон СКВО и инженерные подразделения в составе общевойсковых соединений, которая в последующем усиливалась.

При организации выполнения задач инженерного обеспечения предусматривались характерные черты боевой обстановки, непростые климатические и погодные условия, особенности горных рек, водоснабжению областей, категория грунтов и прочие условия. Инженерная разведка противника, местности и объектов проводилась на абсолютно всех стадиях подготовки и ведения операций с целью выявить состояние и пригодность



путей для выдвижения колонн, наличие, грузоподъемность и состояние мостов на водных преградах, защитные и маскирующие свойства местности, состояние и пригодность к использованию местных водоемов на маршрутах и в районах привалов и отдыха, характер масштаба заграждений и разрушений в полосе выдвижения и на направлениях действий войск, направления их обхода и преодоления; уточнить характер и состояние барьерных рубежей, особенно горных рек, горных и лесных районов, перевалов и заболоченных участков, возможность их преодоления или обхода. Обеспечение действий штурмовых отрядов осуществлялось силами подразделений из состава ООД. Их организационно-штатная структура позволяла успешно решать эту задачу. С целью расчистки завалов использовались в основном ИМР-2. Проходы в МВЗ преодолевались при поддержке УР-77 и ЗРП. Все задачи выполнялись в близком содействии и под огнем прикрытием штурмовых подразделений.

Подготовка соединений и частей инженерных войск к выполнению боевых задач проводилась в короткие сроки. Усложняла эту работу низкая укомплектованность подразделений личным составом, их слабая профессиональная подготовка и недостаточная слаженность, особенно в войсковом звене.

Начальник инженерных войск Минобороны основал ускоренную подготовку личного состава с привлечением опытных офицеров инженерного управления СКВО, частей центрального подчинения и преподавателей Военно-инженерной академии. За четыре месяца с начала операции было дополнительно обучено 1900 человек.

Результаты выполнения боевых задач показывают: качество подготовки подразделений было удовлетворительным. Это достигалось, прежде всего, высокой интенсивностью занятий, обучением личного состава только практическим вопросам и непосредственно на технике, хорошей учебно-материальной базой. Состав учебных групп – восемь человек. Для них выделялось две-три машины с инструкторами. Ресурс моточасов не ограничивался.

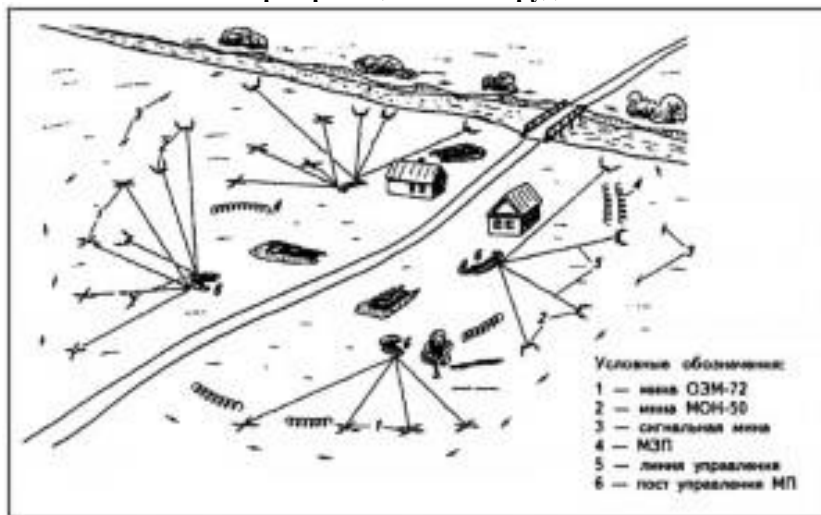
С учетом специфики боевых действий Управлением НИВ МО и Военно-инженерной академией были разработаны и изданы рекомендации, учебно-методические пособия, памятки. Они доводились до каждого солдата и командира, использовались при проведении занятий по боевому слеживанию и в учебных подразделениях.

### **Обеспечение выдвижения войск**

Задачи по обеспечению выдвижения войск выполнялись силами шести усиленных отрядов обеспечения движения (ООД). Они состояли из групп разведки, разграбления и обеспечения. При их формировании был исполь-

зован афганский опыт. В состав каждого отряда включались мотострелковые, танковые и другие подразделения. Они оснащались огнеметами, зенитными средствами, радиостанциями Р-145, машинами ИМР, УР-77, МТУ, ТММ и зарядами разминирования. ООД, обеспечив выдвигание колонн, в дальнейшем успешно действовали в составе штурмовых отрядов и групп при овладении городом.

### Фортификационное оборудование



*Вариант прикрытия МВЗ района расположения мсб*

Оно проводилось силами соединений и частей самостоятельно. Применялись экскаваторы, ПЗМ-2, танки с навесным бульдозерным оборудованием, подрывные заряды ОЗ-1, КЗ-5, КЗ-6.

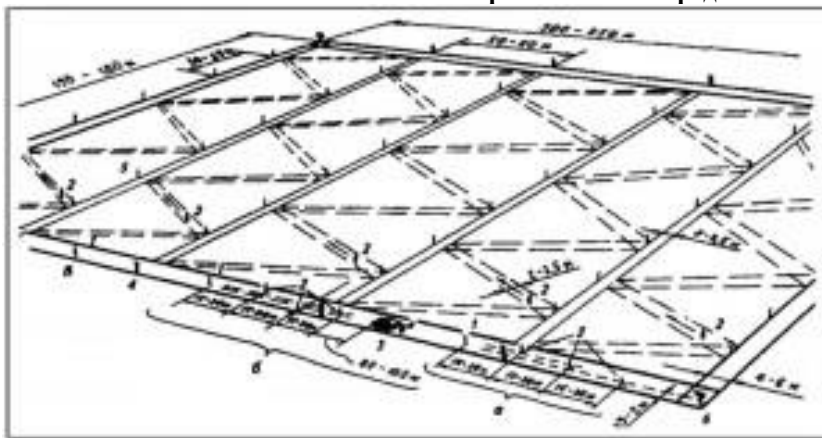
Изначально отрывались одиночные или парные окопы для мотострелков, танков, БТР, БМП. Во вторую – одиночные окопы соединялись друг с другом участками траншей, подготавливались запасные огневые позиции для боевой техники и огневых средств, а также ходы сообщения. Фортификационные сооружения устраивались, как правило, по стандартным схемам, а в предгорной местности – полузаглубленного типа. Использовались бумажные землеосные мешки БЗМ-57 и КБМ, элементы волнистой стали из комплекта КВС-А или ВФС.

При рубежах и районах сосредоточения войск для огневых средств и укрытий для техники отрыто более 20 тыс. окопов. Вынута грунта более 1,2 млн. куб. метров.

Анализ боевых действий нам показывает, что войска не совсем подготовлены в инженерном отношении. Многие танковые экипажи не умеют навешивать и применять тралы. Личный состав артиллерийских подразделений и ВДВ не обучен оборудованию окопов, щелей, укрытий, блиндажей, пунктов обогрева. Поэтому соединения, в которых мало уделялось внимания фортооборудованию местности, несли большие потери.

Районы расположения войск прикрывались невзрывными и минно-взрывными заграждениями. Для их установки применялись противопехотные мины кругового (ОЗМ-72) и направленного (МОН-50, МОН-90) поражения, комплекты малозаметных препятствий (МЗП). Из-за отсутствия сплошной линии фронта они устанавливались на вероятных направлениях выдвижения противника. Если была возможность, на период светлого времени мины снимались, а затем ставились вновь. Для оповещения подразделений о наступлении противника к месту их расположения перед заграждениями оборудовались сигнальные мины.

### Очистка местности и объектов от взрывоопасных предметов



*Вариант действий группы разведки при обнаружении ВОП на местности ячейковым методом: а — разведка главного прохода вручную; б — то же с применением БМР-3; в — разведка мин, выделенных на местности; 1 — командир ГР; 2 — сапер, ведущий поиск визуально или с помощью миноискателя; 3 — БМР-3; 4 — вешки, обозначающие начало и конец вспомогательных проходов; 5 — вешки, обозначающие границу разведываемого участка; 6 — вешки, обозначающие границы разведываемого участка*

Для очистки местности и объектов от мин было сформировано 10 групп. Оснащение такой группы включало: 2–3 автомобиля «Урал-4320», радиостанцию Р-173, миноискатели ИМП-2 – 4–5 шт., 2–3 комплек-

та разминирования КР-Е, сумки минера-подрывника, шанцевый инструмент и принадлежности, взрывчатые вещества. При надобности включался расчет минно-розыскной службы (МРС).

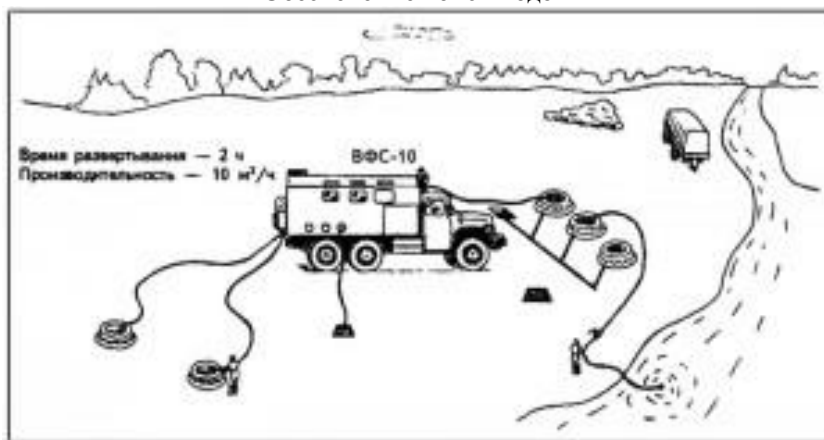
Разведка местности проводилась ячейковым методом. Размеры единичного участка составляли 300–350 × 150–180 м. В первую очередь проверялись и разминировались хлебозаводы, водозаборные пункты, канализационные и насосные станции, больницы. Далее – производственные и промышленные помещения, жилые дома, сельскохозяйственные угодья, линии электропередач и прочие объекты.

Разведка объектов велась после получения планов и схем. Вначале проверялись дороги и подходы к зданиям и сооружениям; межобъектные трубопроводы; незастроенные территории. Очистка зданий включала определение мин-ловушек, ручных гранат, которые установлены с растяжками.

Обнаруженные артиллерийские, инженерные, авиационные боеприпасы, ручные гранаты и крупнокалиберные патроны ликвидировались.

По состоянию на декабрь 1995 года очищено от взрывоопасных предметов более 50 000 га местности, 67 мостов, 2 000 зданий и сооружений. Обнаружено и ликвидировано: артиллерийских снарядов – 95 036, мин – 11 072, минометных мин – 31 723, авиабомб – 192, гранат – 19 878, ПТУР – 1 152, фугасов – 34 и прочих ВОП – 182 314.

### Обеспечение войск водой



Оборудование пункта водоснабжения

Оно проводилось с использованием штатных и табельных средств (ВФС-10, ВФС-2,5, ПФ-200, НФ-30). Опыт использования последних указал на нужность их поставки напрямую в роты-батальоны, а в определен-

ных случаях – во взводы и на блокпосты. Кроме того, подразделения дополнительно укомплектовывались резервуарами для воды малого объема (РДВ-12). Опасаясь заражения рек, средствами очистки воды были также оборудованы скважины, водоразборные колонки и колодцы.

С расчетами войсковых фильтровальных станций группировки был проведен учебный сбор. С начальниками инженерной службы и специалистами медицинской службы полков и бригад, фельдшерами батальонов проводились занятия по установке и содержанию пунктов водоснабжения, обработке исходной и очищенной воды, ее перевозку и контролю качества.

Своеобразие решаемых войсками в зоне конфликта задач потребовало продуманного подхода к использованию средств инженерного вооружения. Отсутствие линии боевого соприкосновения, отсутствие возможности на ведения широкомасштабных боевых действий помешало эффективно использовать СИВ.

Высокую боевую эффективность показали установки и заряды разминирования УР-77 и ЗРП, инженерные машины разграждения ИМР-2, бронированные машины разминирования БМР-3, танковые мостоукладчики МТУ-20, фильтровальные станции ВФС-10.

В общем инженерные войска приобрели огромный опыт инженерного обеспечения в условиях внутреннего вооруженного конфликта, который необходимо досконально изучить и распространить.

### Литература

1. Боевой устав по подготовке и ведению общевойскового боя, часть 2 и 3. В/И, 2005.
2. Учебник "Тактика" Часть 2.
3. Наставление по военно-инженерному делу для Советской Армии (введено в действие Пр. Главкома СВ от 10.11.1982 г. № 67). - М.: Воениздат, 1984. - 576 с.
4. Войсковые фортификационные сооружения: практическое руководство. - М. : Воениздат, 1984. - 720 с.
5. Руководство по устройству и преодолению инженерных заграждений. В/И, 1986.
6. Инженерное обеспечение в особых условиях. В/И, 1985.
7. Руководство по инженерным средствам и приёмам маскировки. Часть 1. В/И, 1986.

## Сравнительный анализ ИМР-2 с аналогичными образцами техники иностранных государств

Жамоздик Н. В.

Научный руководитель Быковский Д. В.

Белорусский национальный технический университет

**Инженерное обеспечение** – вид боевого обеспечения боевых действий войск, включает теорию и практику подготовки и выполнения комплекса инженерных задач и мероприятий, осуществляемых в различных видах боя, а также при передвижении и расположения войск на месте.

Подразделения инженерных войск могут выделяться на усиление других воинских формирований, у которых недостаточно возможностей для выполнения задач инженерного обеспечения своими силами.

Основными принципами боевого применения сил и средств подразделений инженерных войск являются:

- постоянная боевая готовность;
- решительное сосредоточение усилий на главном направлении и в решающий момент;
- настойчивость и непрерывность выполнения поставленных задач;
- применение сил и средств подразделений в соответствии с их предназначением и возможностями;
- согласованное применение и тесное взаимодействие с воинскими частями родов войск, специальных войск и между собой;
- полное напряжение моральных и физических сил, использование морально-психологического фактора в интересах выполнения поставленных задач;
- непрерывное управление подразделениями.

**Проходом в заграждениях** называется полоса местности или водной преграды (акватории), очищенная от заграждений или специально оставленная свободной от них для пропуска своих войск через заграждения.

Инженерная машина разграждения ИМР-2 (рисунок 1.) предназначена для оборудования колонных путей, продельвания проходов в зонах сплошных лесных или городских завалов, образовавшихся после применения ядерного оружия или же массовых авиа бомбардировок. С этой целью машина оснащена мощным универсальным бульдозерным оборудованием и телескопическим манипулятором.

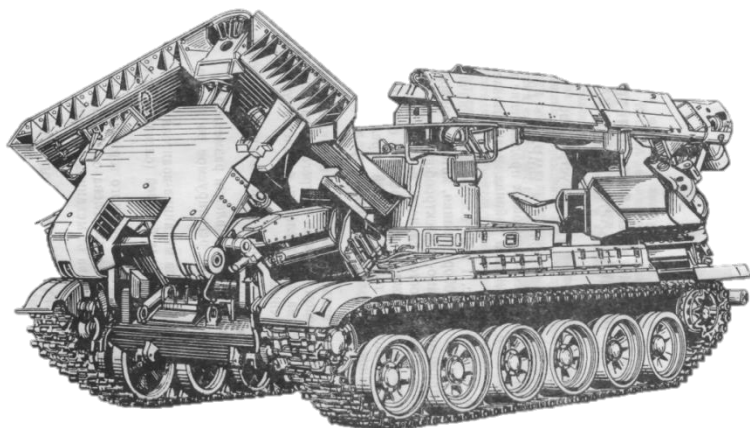


Рисунок 1 – Общий вид инженерной машины разграждения ИМП-2

ИМП-2 – на базе танка Т-72. Принята на вооружение в 1980 г. Кроме обычного оборудования была оснащена колежным ножевым минным трам-лом типа КМТ с устройством траления мин со штыревыми взрывателями и установкой разминирования в кормовой части машины типа УЗ-77, пуле-метом ПКТ на башне оператора.

Универсальное бульдозерное оборудование, управляется механиком-водителем со своего рабочего места. Для регулировки заглубления отвала, который может устанавливаться при помощи гидросистемы (без выхода экипажа из машины) в двух отвальное положение, бульдозерное положе-ние, грейдерное положение, причем бульдозер может перекашиваться в поперечном направлении. В транспортном положении бульдозерное оборудование закидывается назад.

Это позволяет выполнять следующие работы бульдозерным оборудо-ванием:

- 1) в двух отвальном положении – прокладка колонных путей для дви-жения колесной и гусеничной техники;
- 2) в бульдозерном положении – отрывка котлованов, оборудование спусков, срезание грунтов, устройство переходов через противотанковые рвы;
- 3) в грейдерном положении – прокладка колонных путей для продви-жения колесной и гусеничной техники, создание поперечного профиля грунтовых дорог, отрывка кюветов и срезание грунтов.

Телескопический стреловой рабочий орган, с помощью захвата-манипулятора захватывает и перемещает различные предметы массой до 2 тонн.

### **Бронированная инженерная машина «Троян» (Trojan)**

С 2008 г. в инженерных войсках Великобритании для решения задач сопровождения войск применяют машину «Троян». С 2004 года производителем (BAE Systems) поставлено в войска 33 машины. В 2009 году «Трояны» (рисунок 2) были направлены в Афганистан, где в феврале 2010 приняли участие в операции «Моштарак». Помимо собственно комбинированной брони Chobham, оснащена современной системой контроля воздействия окружающей среды, которая обеспечивает кондиционирование воздуха, а также комплексную защиту, в том числе, от ОМП. Машина оборудована новейшими системами наблюдения, включая тепловизионную.



Рисунок 2 – Бронированная инженерная машина «Троян» (Trojan)

«Троян» предназначен для выполнения различных задач, таких как: разминирование, в том числе, с применением комплекса разминирования «Питон» (Python Minefield Breaching System), расчистка путей, оборудование оборонительных позиций и иных сооружений. На машине установлен дистанционно управляемый пулемет калибра 7,62 мм. Также «Троян» оснащен пусковыми установками дымовых гранат.

Инженерное оборудование: бульдозерный отвал, стрела экскаватора с гидравлическим управлением. Существует возможность установки другого оборудования (например, минного троса).

Сравнительный анализ имеющейся на вооружении инженерных войск Республики Беларусь инженерной машины разграждения ИМП-2 с образцами



вооружения иностранных армий показал, данная машина в настоящее время позволяет качественно и в срок выполнять необходимый комплекс работ по инженерному обеспечению боя. На вооружении в частях и соединениях инженерных войск находится инженерная машина разграждения ИМР-2, предназначенная для проделывания проходов, расчистки завалов и разрушений при инженерном обеспечении боевых действий войск. Но также эту машину можно использовать и при фортификационном оборудовании позиций рубежей районов занимаемых войсками.

Основные конструктивно-технологические решения, заложенные в ходовой части ИМР-2, соответствуют современному уровню, однако рабочее оборудование проигрывает в комплексе выполняемых задач своим аналогам. Из этого следует направление модернизации рабочего оборудования.

### Литература

1. <http://rep.bntu.by/>

2. Машины инженерного вооружения: учебное пособие для студентов и курсантов учреждений высшего образования по направлению специальности 1-36 11 01-04 «Подъемно-транспортные, строительные дорожные машины и оборудование (управление подразделениями инженерных войск)»: в 3 ч. / С.В. Кондратьев, А.Я. Котлобай, А.М. Витковский, А.А. Бартошевич; под общ. ред. Ю.Ш. Юнусова. – Минск : БНТУ. – Ч. 2 : Мостовые, мостостроительные и переправочные средства. – 2016. – 353 с.; вкл.

3. Инженерная машина разграждения ИМР-2М : пособие механику-водителю и оператору по эксплуатации / С.В. Кондратьев. – Минск : БНТУ, 2005.

УДК 62-3

### **Путепрокладчик M9 armored earthmover армии США**

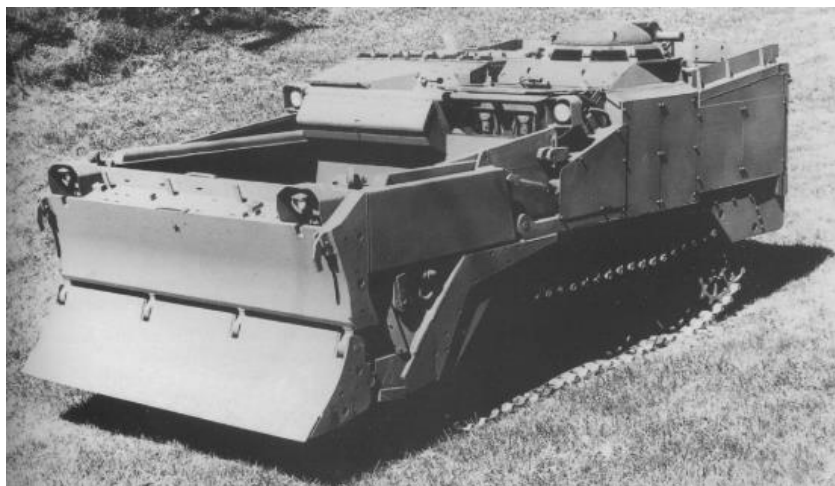
Жуков М. С.

Научный руководитель Котлобай А. Я.

Белорусский национальный технический университет

M9 – это не обычный неуклюжий бульдозер скребок. Данная машина имеет легкий вес около 16 тонн (16,3 тонны), что позволяет ей быть очень мобильной. Этот легкий вес объясняется её сварной и скрепленной болтами стальной и алюминиевой конструкции. M9 имеет длину 6,25 метров, ширину 3,2 метров, высоту 2,9 метров. Легкость и компактные размеры АСЕ позволяют перевозить его по воздуху на грузовых самолетах C-130 Hercules, C-141 Starlifter, C-5 Galaxy или C-17 Globemaster. Это также позволяет ей быть амфибией. В идеальных условиях, автомобиль может дви-

гаться в воде со скоростью 3 мили в час (5 км/ч), используя вращение гусениц для его движения.



Задняя часть машины бронирована. Она состоит из сварного алюминия с отборной сталью и армированными пластинами. Эта броня предназначена для защиты одного оператора. Она предназначена для защиты от огня стрелкового оружия, осколков снаряда или взрыва мины. Но она не защищает от снаряда танка или ракеты.

Оператор находится в задней левой части М9 под бронированной башенкой с восемью блоками обзора. При работе головой наружу небольшое ветровое стекло со встроенным дворником можно сложить, чтобы защитить его от пыли и мусора. Однако в боевых условиях машина эксплуатируется при закрытых люках. Из-за расположения позиции,

видимость была крайне плохой, так как оператор не мог видеть землю прямо перед собой. М9 также имеет дополнительную систему РХБ защиты. Оператор входит в автомобиль через вырез в задней части М9, который служит каналом для выхода радиатора наружу.

После того, как он забрался в этот канал, оператор может повернуть налево и пролезть через люк купола.

### ***Землеройные работы***

Совершенно очевидно, что наиболее важной особенностью АСЕ является его способность перемещать землю. Это достигается за счет использования отвала объемом 6,7 м<sup>3</sup> в передней части транспортного средства.

Нижняя половина этого лезвия, также известная как «фартук», может складываться вверх для движения по дорогам и путешествовать и удерживается на месте с помощью подружженных защелок.

Лезвие позволяет М9 занимать позиции при закрытии корпуса для артиллерийских танков, рыть огневые точки, выполнять отклонение маршрута (создавать и заполнять противотанковые рвы) и улучшать подходы к мостам. Его также можно было использовать агрессивно, чтобы сбивать баррикады или завалы с пути атакующих союзников. Если нужно,

Зубья «рыхлителя» могут быть прикручены к кромке лезвия.

За фартуком большая «чаша», пустое пространство, предназначенное для размещения балласта с целью увеличения веса автомобиля. Чтобы заполнить эту «чашу», бульдозерный отвал поднимается с помощью гидроцилиндров. Затем транспортное средство движется вперед, собирая материал в пустоте. В передней части «чаши» на нижней кромке есть небольшой «скребок», который упрощает работу с лопатой.

После этого машина сдвинется с места, и «фартук» бульдозерного отвала опускается, чтобы закрыть проем. С добавленным балластом вес М9s увеличивается на 8 тонн, доведя его до 24,1 тонны (24,4 тонны). Дополнительный вес позволяет ACE перемещать все большие и тяжелые количества материала без особых дополнительных усилий.

Дополнительный балласт также придает ACE тяговое усилие, равное Caterpillar D7, коммерческому бульдозеру, вдвое большему по весу, чем М9 (который также служил в вооруженных силах США), благодаря увеличенному тяговому усилию, приложенному добавленным весом. Для удаления грунта используется нож с приводом от гидроцилиндра, который выталкивает его из чаши.

Лезвие направляется двумя опорами с прикрепленными роликами, эти ролики проходят по каналу и удерживают лезвие прямо. В пустом состоянии балластная чаша также может использоваться для перевозки небольших грузов. Фары автомобилей размещаются непосредственно на «фартуке».

### Литература

1. Электронный источник: <https://tanks-encyclopedia.com/coldwar-usa-armored-combat-earthmover-m9-ace/>, 15.11.2018.
2. Электронный источник: <https://www.defencetalk.com/navy-fields-modernized-m9-ace-to-marines-59002/>, 13.03.2014.

**Перспективные направления развития переправочных средств**

Зотов Г. В.

Научный руководитель Коробейников С. А.

Белорусский национальный технический университет

Во всех армиях мира имеются значительные арсеналы специальных унифицированных инженерных плавсредств. Обычно в их общую номенклатуру входят десантные лодки, десантно-транспортные амфибии, перевозные паромы (самоходные и несамоходные), паромно-мостовые машины (самоходные и несамоходные), десантно-паромно-мостовые машины, а также средства моторизации на воде. Именно эти виды техники за рубежом развивают, повышая их боевую эффективность, а также технико-экономические показатели.

Создание парка ПМП можно назвать революционным прорывом. По трем основным характеристикам – времени оборудования переправ, численности расчета понтонеров и количеству понтонных машин в парке – он превзошел лучший по тем временам в мире советский понтонный парк ТПП более чем в 70 раз, а лучший иностранный парк М4Т6 (США) – более чем в 120 раз! Кроме того, пропускная способность переправ возросла на порядок. В 1970 году это наглядно подтвердили войсковые учения «Днепр». Тогда спустя 17 минут после пуска сигнальной ракеты мост ПМП соединил оба берега, и по нему на полной скорости пронесся танковый батальон. Следует отметить, что в 1943 году на этом же самом месте наплавной мост наводили в течение всей ночи, а наутро танки двинулись по нему со скоростью пешехода. Во всем мире основные характеристики новых парков улучшались лишь на 15–25 %, но здесь эффективность выросла более чем в 3–4 раза.

Перспектива совершенствования понтонных парков системы ПМП может быть наглядно представлена увеличением возможности понтонного батальона из 32 речных машин, 2 береговых и 16 катеров и мотозвеньев, выраженной собираемой ими длине 60-тонного двухпутного моста: парк ТПП – 129 метров, в парке ПМП – 227 метров, в ППС-84 – 243 метра, в ПП-91 с МЗ – 235 – 293 метра, в ПП-91 с М2 – 327 метров, и в ПМП-У – 404 метра. Таким образом, возможности парка ПМП-У в сравнении с ПМП возросли в 1,78 раза. Но значительно больший эффект может дать амфибийный десантно-паромно-мостовой парк МПМ-А на колесных амфибиях 8Х8 ЗИЛ-135 П. В этом случае длина 60-тонного двухпутного моста возрастает до 772 метра, то есть в 3,45 раза. Во столько же раз сокращается численность личного состава и количество машин парка.

Амфибийный ПМП-А стал бы отличным решением, обеспечивающим оборудование всех трех видов переправ: десантных, паромных и мостовых. Это не означает, что все переправочные части и подразделения должны получить на вооружение амфибии с паромно-мостовыми звеньями. Оснащаться части должны, как и сейчас, по своим штатам. Но существенным достижением станет унификация машин – десантно-транспортные амфибии в десантных подразделениях будут теми же самыми, что и базовые машины в понтонно-мостовых частях.

Такая унификация весьма эффективна не только и не столько для производства, сколько для обучения личного состава, а главное – для взаимозаменяемости машин в боевых условиях при боевых или технических потерях.

Для парков легких (до 20 тонн) нагрузок, целесообразно компоновать складные звенья из 8 понтонов половинной высоты, то есть 370 мм вместо 750 мм. Такие звенья после обычного автоматического раскрытия получают удвоенной ширины или после разворота – удвоенной длины. Для особо тяжелых нагрузок, приходится компоновать полузвенья из 2 понтонов, исходя из условий обеспечения требуемого водоизмещения высотой 1,5 метра.

Использование для производства паромно-мостовых звеньев дорогого прочного и легкого композитного материала не даст возможности увеличить их длину и сэкономить на количестве понтонных машин и понтонов. Дело в том, что габариты звеньев ограничивает не столько масса, сколько предельно допустимые габариты, углы свеса и развесовка машин. В то же время в корпусах амфибий и штурмовых лодок композитные материалы могут обеспечить желаемое снижение массы, а также защиту от пуль и осколков обычных боеприпасов.

Дополнение пневмоконструкциями понтоны складного паромно-мостового звена с 4 средними понтонами. Тогда звено при развертывании его в «легкую» схему становится вдвое длиннее, а увеличивают его водоизмещение пневмоемкостями. Но при этом мост становится однопутным, не говоря уже о его низкой живучести в боевых условиях.

Что касается десантно-транспортных амфибий, следует отметить рост их грузоподъемности и скорости хода. Однако система плавсредств ПМП с самого начала отвергала гусеничные амфибии из-за малого ресурса и вдвое больших затрат металла при нормативных заменах гусениц (10 % массы машины). Кроме того, гусеничные транспортеры в воинских частях невозможно использовать для снабженческих перевозок, поскольку те портят дороги.

Если же говорить о проходимости гусеничных машин, то она практически не отличается от автомобилей 8×8, особенно с колесной формулой

В. Грачева 1-2-1. Это подтверждено и теоретически, и в лабораториях, и натурными испытаниями, в том числе в Чечне. Более того, на песчаных грунтах проходимость гусеничных машин хуже, чем у колесных 8×8. Весьма перспективна десантно-транспортная и понтонная амфибия 8×8 ЗИЛ 135 П грузоподъемностью 15 тонн на марше по суше и до 25 тонн на воде. Она способна перевозить в кузове пушку с тягачом, но без плавающего прицепа. На испытаниях ЗИЛ 135 П развила скорость хода на плаву до 18,2 км/ч, а при равной с ПТС мощности двигателя может превысить 22 км/ч.

Следует особо отметить ее небывалый пропульсивный КПД, равный 0,48 тогда как у других амфибий он обычно колеблется в пределах 0,12–0,18. И только в последние годы американцам удалось довести КПД до 0,24 на экспериментальной амфибии. Наша техника достигла КПД 0,48 еще в 1950-х годах.

Корпус амфибии ЗИЛ 135 П выполнен из трехслойной конструкционной пластмассы. Он не боится коррозии, в том числе и в морской воде, непробиваем для пуль и осколков. Если же при точном попадании в корпус под углом 90 градусов пуля проходит внутрь амфибии, то теряет убойную силу. Вода даже при рваной осколочной пробойне не льется в корпус, а лишь просачивается каплями. В то же время корпуса из тонкого металла получают развороченные пробоины, и вода так заливает корпус, что ее не успевает откачивать насосная система. Десантные надувные лодки и складные деревянные, хотя и совершенствуются, но не могут превысить скорости 10–12 км/ч. Правда, с более мощным двигателем (до 40 л.с.) лодка может разогнаться до 40 км/ч, но без десанта. За рубежом для высадки десанта стремятся заменить штурмовые лодки амфибиями на воздушной подушке. Но даже их останавливает слишком большая стоимость таких машин.

Вывод: на современном этапе развития научно-технологического процесса, можно отметить развитие функционала переправочных средств, эффективность используемых материалов, экономичность производства и ремонта, практичность в эксплуатации.

**Перспективные направления развития средств разминирования**

Карачун Н. А.

Научный руководитель Коробейников С. А.

Белорусский национальный технический университет

На инженерные войска возложено множество задач: фортификационное оборудование, устройство и содержание инженерных заграждений, разминирование, подготовка и содержание путей движения войск, оборудование и содержание переправ. Широкий спектр задач подразумевает и широкую номенклатуру средств инженерного вооружения. В совокупности их более 800.

Техническое переоснащение соединений и воинских частей перспективными и современными образцами позволит почти на треть повысить эффективность работы военных инженеров.

Развитие получили наземные робототехнические комплексы инженерной разведки и локального разминирования. В частности, дорабатывается комплекс «Капитан». Он может обследовать помещения, подвалы, пещеры, убежища, днища автомобилей – все на дистанции управления до 1 000 м на открытой местности и до 500 м в городской застройке. С помощью оптических средств комплекс способен вести аудиовизуальную разведку окружающей обстановки в видимом и инфракрасном режимах.

«Капитан» – модульная платформа. На ней можно размещать рабочее и разведывательное оборудование. Специальный стыковочный узел значительно снижает время установки сменных модулей.

У новинки двухосная мобильная база, мощность «Гвидона» выше, чем у предшественницы – «Листвы». МДР «Листва» предназначена для обнаружения минно-взрывных устройств с металлическими элементами, уничтожения инженерных боеприпасов и самодельных взрывных устройств, имеющих в составе электронные компоненты. Обнаруживаются взрывные устройства с помощью индукционного широкозахватного поискового модуля. Разминирование проходит с помощью электромагнитного излучения. Его создает сверхвысокочастотная и сверхширокополосная установка: из строя выводятся и блокируются электронные компоненты взрывателей либо происходит их подрыв. Мины и фугасы «Листва» обнаруживает на расстоянии до 100 м.

Машина создана специально для Ракетных войск стратегического назначения, для подвижных грунтовых ракетных комплексов. Новинка, надо полагать, пойдет туда же.

Создается и инженерный многофункциональный робототехнический комплекс разминирования тяжелого класса ИМРТК-РТ. Он предназначен для проделывания проходов в противотанковых минных полях и сплошного разминирования местности. Управляется комплекс дистанционно. Еще один комплекс, ИМРТК-ШР создается для батальонов штурма и разграждения, выполняющих задачи под огнем противника в условиях городских и промышленных застроек.

В новейший общевойсковой комплект разминирования ОВР-3Ш, помимо специальной боевой защитной экипировки, входят специальный гидравлический инструмент, средства для вышибания дверей и штурмовая лестница, обеспечивающие проникновение на наземные объекты и преодоление вертикальных преград.

Концерн «Техмаш» разработал модульный удлиненный противоминный заряд «Разрез». Он проделывает проходы в ходе боя в противотанковых и противодесантных минно-взрывных заграждениях. Проходы более длинные по сравнению с предыдущей моделью. В качестве носителей заряда могут использоваться установки разминирования УР-77. Они сейчас стоят на вооружении войск.

Среди новых средств ликвидации разрушений, преодоления препятствий и механизации земляных работ – универсальная бронированная инженерная машина УБИМ, созданная на узлах и агрегатах танка Т-72Б3. Она заменит инженерную машину разграждения ИМР-3М и путепрокладчик БАТ-2. Боевой модуль УБИМ поражает живую силу и легкую бронированную технику противника.

Для поиска взрывоопасных предметов, обнаружения неразорвавшихся боеприпасов и фугасов в земле, на воде и под водой, а также для разминирования местности разрабатывается бомбоискатель «Мультизонд». Он состоит из передвижной платформы, магнитометрического модуля, блока обработки сигналов и пульта. Глубина обнаружения гранаты Ф-1 и противопехотной мины – до 0,7 м, противотанковой мины и 155-мм снаряда – до 3 м, авиационной бомбы 500 кг – до 6 м. Бомбоискатель обнаруживает тайники с оружием и техникой на глубине до 7 м. Масса «Мультизонда» 20 кг. Ширина зоны обнаружения – 2 м. Скорость поиска не менее 1,5 метра в секунду. Для тех же целей поиска используется и новый комплект «Котомка». Он, помимо прочего, обнаруживает электронные системы управления взрывными устройствами, ведет поиск взрывоопасных предметов в городских условиях, блокирует радиоканалы, повышая безопасность работы сапера.

Вывод: В инженерные войска каждый год поступают новейшие средства разминирования и техники, которые способны улучшить профессио-



нальную деятельность военных инженеров, для успешного выполнения поставленных боевых задач в мирное и военное время.

УДК 629.12

### **Сравнительный анализ ПТС-2 с аналогичными образцами техники Республики Беларусь и армий иностранных государств**

Коваленко Д. А.

Научный руководитель Петренко С. В.

Белорусский национальный технический университет

**ПТС-2** – плавающий транспортёр средний. Предназначен для транспортировки десанта, десантной переправы через водные преграды артиллерийских систем, колёсных и гусеничных тягачей, бронетранспортёров, автомобилей, личного состава и различных грузов.

Транспортёр обладает хорошей манёвренностью, высокой проходимостью и большим запасом плавучести. Он оснащён системой защиты расчёта от отравляющих и боевых радиоактивных веществ, оборудованием для самоокапывания, радиостанцией, танковым переговорным устройством и прибором ночного видения



### ТТХ ПТС-2

Тип транспортёра	Гусеничный плавающий
Масса транспортёра без экипажа, т	24,2
Грузоподъёмность, т	
на суше	12
на воде	12
Экипаж, чел	2
Скорость движения, км/ч	
По грунтовой доро- ге(максимальная):	60
На воде(максимальная):	11,7
с грузом 12 т	12,9
без груза	
Запас хода по топливу:	
по шоссе или твердым грунтовым дорогам, км	Не менее 500
на воде, ч	18
Тип двигателя	Четырёхтактный, быстроход- ный дизель, жидкостного охлаждения, с непосредствен- ным впрыском топлива, с над- дувом, многотопливный
Марка двигателя	В-46-5
Максимальная мощность при 2000 об/мин (на дизельном топливе), л.с.	710
За один рейс ПТС-2 может переправить:	12 раненых на носилках

**ПТС-4** – это новейший российский плавающий гусеничный транспортер, который был создан специалистами ОАО КБТМ из города Омска. В 2014 году предприятие переименовали в ОАО «Омский завод транспортного машиностроения». Впервые данная машина была показана публике на выставке вооружений и военной техники в Омске в 2007 году. В 2011 году плавающий гусеничный транспортер успешно прошел государственные испытания. Машина принята на снабжение вооруженных сил России, и серийно выпускается в Омске.

ПТС-4 создавался для замены устаревших плавающих транспортеров ПТС-2 и ПТС-3, которые выпускались в СССР в 1970-х и 1980-х годах. Их производство было налажено в Луганске на шасси танков Т-64 Харьковского завода транспортного машиностроения. В конструкции ходовой части новых ПТС-4 используются элементы серийно выпускающихся ос-

новых боевых танков: гусеницы и торсионы Т-80, коробка передач и фрикционы Т-72. Масса данной гусеничной плавающей машины составляет 33 тонны, что сопоставимо с весом 7 африканских слонов. Несмотря на свой немалый вес, машина отлично чувствует себя и в поле, и в водоеме, демонстрируя отличный уровень плавучести. Максимальная скорость движения по шоссе составляет – 60 км/ч, на плаву – 15 км/ч. Грузоподъемность машины составляет 18 тонн, а запас хода (по топливу) на суше – 587 км.

В настоящее время плавающие гусеничные транспортеры ПТС-4, которые выпускаются в Омске на заводе транспортного машиностроения, считаются лучшими в своем классе. На проходившем этим летом в Подмосковье военно-техническом форуме «Армия-2015» впервые были показаны ПТС-4, состоящие на вооружении инженерных подразделений российской армии. «Четверка» была создана с широким использованием узлов и агрегатов танков Т-72 и Т-80. Данный транспортер предназначен для переправы через различные водные преграды разнообразных образцов боевой техники: автомобилей, буксируемой артиллерии, бронетранспортеров и БМП. Также плавающие транспортеры можно использовать при проведении различных спасательных операций во время стихийных бедствий, к примеру, при разливе рек. Экипаж машины состоит из двух человек. В качестве вооружения используется дистанционно управляемый крупнокалиберный 12,7-мм пулемет. По мнению некоторых военных экспертов, уже в недалеком будущем, возможно, появление нового плавающего гусеничного транспортера с использованием узлов перспективной тяжелой гусеничной платформы «Амата».

Гусеничный плавающий транспортер ПТС-4 может не только переправлять боевую технику, личный состав и различные грузы через водные преграды, но и перевозить перечисленные грузы в условиях заболоченной или пересеченной местности, что делает машину довольно универсальной. Правда, при этом существенно снижается грузоподъемность гусеничного транспортера. Также гусеничный транспортер может применяться в морских десантах. Для этой цели на нем специально устанавливается дополнительное оборудование: два насоса, предназначенные для откачки воды производительностью 800 и 400 литров в минуту, специальная защита остекления, герметизированный тент, удлинители выхлопа и гиropолукомпас. Плавающий транспортер ПТС-4 может использоваться по своему прямому назначению при волнении на море до 5 баллов.

Плавающий транспортер ПТС-4 обладает бронированной кабиной экипажа, которая оснащена фильтровентиляционной установкой. Также машина имеет устройство для самоокапывания. Технически предусмотрена возможность установить на транспортер навесное экранирование ходовой

части. В кабине экипажа находятся средства связи, а также оборудование, позволяющее осуществлять вождение машины даже в ночных условиях и при плохой видимости.

Стоит отметить, что ПТС-4 уже неоднократно использовались во время спасательных работ в зонах наводнения как в нашей стране, так и в ряде других государств. С помощью данных машин была организована эвакуация гражданского населения, имущества, скота из районов подтопления, а также налаживание снабжения населения водой и продовольствием, оказание первой медицинской помощи в районах, которые были отрезаны наводнением.



#### ТТХ ПТС-4

Габаритные размеры:

длина – 8,28 м,

ширина – 3,3 м.

Масса машины – 33,145 т.

Грузоподъемность на воде и подходах к водной преграде – 18 т.

Грузоподъемность на суше – 12 т.

Максимальная скорость по шоссе – 60 км/ч.

Максимальная скорость на воде – 15 км/ч.

Мощность двигателя – 840 л.с.

Запас хода на суше (по топливу) – 587 км.

Запас хода на воде (по топливу) – 10,6 часов.

Вооружение – один зенитный пулемет калибра 12,7 мм (боезапас 400 патронов)

Экипаж – 2 человека.

Варианты загрузки:

десант в полной экипировке – 72 человека;

раненые на носилках — 12 человек;

артиллерийская система.

**Гусеничное плавающее десантное средство LVTP-5 (англ. Landing Vehicle Tracked Personnel)** (по российской терминологии – гусеничный плавающий бронетранспортер-амфибия). Относится ко второму поколению американских LVT, он был разработан в 1950–1952 и поставлен на вооружение Корпуса Морской Пехоты США в 1953 году.

В 1950 году корпорация Borg Warner получила контракт на разработку и производство нового образца гусеничной бронированной десантной машины, призванной заменить устаревшие модели, строившиеся в годы второй мировой войны. Первый прототип был готов в 1951 году, а с 1952 года новая машина под обозначением LVTP-5 стала выпускаться серийно. Всего за годы серийного производства, завершившегося в 1957 году, пять фирм-производителей выпустили 1124 бронетранспортера, которые поступили на вооружение частей корпуса морской пехоты США.

В отличие от старых образцов десантных гусеничных машин, бронетранспортер LVTP-5 представлял собой полностью бронированную машину. Закрытый коробчатый корпус сваривался из листов катаной стали максимальной толщины 16 мм и защищал экипаж и десант от пулеметного огня и осколков снарядов и мин. Боковые и задняя стенки корпуса устанавливались вертикально. В лобовой части корпуса имелась аппарель с гидравлическим приводом для посадки и высадки десанта. Характерной чертой являлось углубление на аппарели, напоминавшее формой перевернутую букву V. В горизонтальной крыше бронетранспортера имелись люки для экипажа, посадки десанта, погрузки и выгрузки грузов, а также для доступа к силовому отделению, расположенному в задней части корпуса. В передней части крыши корпуса справа и слева размещались люки механика-водителя и его помощника. Между этими люками находилась командирская башенка, в которой смонтирован 7,62-мм пулемет.

Все три члена экипажа – командир, механик-водитель и пулеметчик – размещались над десантным отделением, которое тянулось от аппарели до силового отделения, находившегося в корме бронетранспортера. В десантном отделении помещалось до 34 морских пехотинцев с полной выкладкой. В корме бронетранспортера LVTP-5 устанавливался 12-цилиндровый бензиновый двигатель жидкостного охлаждения Continental LV-1790-1 V-12, развивавший мощность 484 кВт при 2800 об/мин, и гидромеханическая трансмиссия типа «Кросс-Драйв». Силовая установка обеспечивала движение по дорогам с твердым покрытием с максимальной скоростью

48,28 км/ч. В состав ходовой части, применительно к одному борту, входили девять маленьких опорных катков, четыре поддерживающих ролика, ведущее колесо заднего и направляющее колесо переднего расположения. Ходовая часть более чем наполовину прикрыта стальными экранами.

Машина имела большие размеры, что было вызвано стремлением обеспечить запас плавучести, достаточный для действий в морских условиях. Ее грузоподъемность на воде составляла около 5 т. Движение в воде осуществлялось за счет перематывания гусениц. На плавучести LVTP-5 развивал скорость 10,94 км/ч. Для вождения машины ночью, в распоряжении механика-водителя имелся инфракрасный перископ. На базе бронетранспортера LVTP-5 были разработаны следующие машины:

- LVTH-6 – плавающий танк со 105-мм гаубицей в башне кругового вращения, в 1955 г, поступил на вооружение корпуса морской пехоты США;

- LVTC-5 – плавающая машина управления с дополнительными средствами связи;

- LVTR-1 – плавающая ремонтно-эвакуационная машина, оборудована грузовой стрелой, лебедкой, инструментами и другим специальным оборудованием;

- LVTE-1 – плавающая инженерная машина, оборудована специальным бульдозерным отвалом и пусковой установкой реактивной системы разминирования. Кроме того, на базе LVTP-5 разрабатывалась плавающая зенитная самоходная установка LVTAAX1, в башне которой устанавливались спаренные 40-мм автоматические пушки Vofors.

В 1974 году все машины серии LVTP-5 были сняты с вооружения корпуса морской пехоты США, который стал оснащаться новыми плавающими бронетранспортерами LVTP-7. В настоящее время плавающие бронетранспортеры LVTP-5 состоят на вооружении армий Чили, Филиппин и Тайваня.



### **ТТХ бронетранспортера LVTP-5:**

Боевая масса, т: 39,8;

Экипаж, чел.: 3;

Десант, чел.: 34;

Длина корпуса, мм: 9 042.

Ширина корпуса, мм: 3 569.

Высота, мм: 3061 (по крыше пулеметной башенки).

Клиренс, мм: 280–460.

Бронирование: броня стальная катаная гомогенная, 6–16 мм.

Вооружение: 1×7,62-мм пулемет M1919A4.

Мощность двигателя, л. с.: 810.

Скорость, км/ч: по шоссе – 48, на плаву – 11.

Запас хода, км: по шоссе – 300, на плаву – 90.

Удельная мощность, л. с./т: 18,5.

Преодолеваемые препятствия:

подъем, град. – 35;

стенка, м – 0,9;

ров, м – 3,65;

брод, м – плавает.

### **Плавающая машина десанта AAV-7 (LVTP-7) Корпуса морской пехоты США**

Плавающая машина десанта Assault Amphibious Vehicle (AAV) – официальное обозначение AAV-7 (до 1980-х годов называлась LVTP-7) производится U.S. Combat Systems (ранее United Defense, бывшим подразделением FMC Corporation).

AAV-7A1 это современное десантное средство доставки войск Корпуса морской пехоты США. Применяется штурмовыми десантными батальонами КМП США для высадки на сушу штурмовых компонентов десанта и его снаряжения путем односторонней переброски с десантных кораблей на берег во время механизированных десантных операций в береговой зоне, во время последующих механизированных операций по целям удаленным от береговой линии и боевого обеспечения при проведении операций. Используется также и другими подразделениями. Морпехи называют их «амтрэк» (amtrack, сокращение от amphibious tracked vehicle – плавающая гусеничная машина).

Экипаж AAV-7 составляет три человека – водитель, командир и стрелок. В кормовой части машины расположено десантное отделение, в котором на трех скамьях размещается 25 человек десанта, при перевозке груза скамьи могут быть демонтированы, грузоподъемность машины при этом составляет до 4,5 тонн.

Корпус амфибии AAV-7 выполнен из плит алюминиевой брони толщиной от 30 до 45 мм. Выход из десантного отделения – через люк-аппарель в корме машины. Для движения по воде установлены два водомета, которые снабжены механизмом поворота, что обеспечивает маневрирование машины на воде. Вооружение состоит из 12,7-мм пулемета Браунинг M2HB. Также есть модификации, оснащенные автоматическим 40-мм гранатометом Mk 19, что значительно увеличивает огневую мощь машины.

Впервые AAV-7, тогда еще LVTP-7 был представлен в 1972 г. как замена LVTP-5. В 1982 г., FMC получила контракт на выполнение работ по программе продления срока службы LVTP-7 (LVT-7 Service Life Extension Program), в соответствии с которой LVTP-7 модифицировались в улучшенный тип AAV-7A1 путем установки нового двигателя, трансмиссии и систем вооружения и повышения удобства эксплуатации машины в целом. Дизельный двигатель Cummins VT400 заменил GM 8V53T, была установлена трансмиссия HS-400-3A1 производства FMC.

Гидравлическое управление наведением оружия по азимуту и углу возвышения было заменено на электроприводы, которые исключили опасность возгорания гидравлической жидкости. Также были усилены подвеска и амортизаторы.

Топливный бак был сделан более безопасным, добавлена система остановки дымовой завесы путем впрыска топлива в выхлопные газы. Также вокруг оружейной установки были размещены восемь дымовых гранатометов.

Блоки фар были смонтированы в квадратных нишах, а не в круглых, как было ранее. Водитель получил новую приборную панель и прибор ночного видения. Была также установлена новая система вентиляции.



Другим усовершенствованием была установка оружейной установки с верхним расположением оружия (Up-Gunned Weapon Station — (UGWS)) разработки Кадиллак Гэйдж (Cadillac Gage) в которой устанавливались как 12,7-мм (.50 cal) пулемет Браунинг М2НВ так и 40-мм автоматический гранатомет Mk 19.

Для AAV-7A1 к 1989 году компанией Rafael были разработаны, и к 1993 году поставлены в войска комплекты навесной пассивной защиты ЕААК (Enhanced Applique Armor Kits), устанавливаемые на бортовой проекции, крыше десантного отделения, и крышках люков экипажа. Масса одного комплекта ЕААК 1996 кг. При этом масса дополнительной брони неизбежно повлекла за собой добавление набора для носового бронелиста (bow plane kit) при действиях на плаву.

Программа надежности, боеготовности, ремонтпригодности/переделки по стандарту плавающих машин десанта (Assault Amphibious Vehicle Reliability, Availability, Maintainability/Rebuild to Standard Program – (AAV RAM/RS)) обеспечила замену как двигателя, так и подвески соответствующими элементами армейской БМП М2 Брэдли (M2 Bradley Fighting Vehicle – BFV), модифицированными для AAV. Двадцать LVTP-7 американской постройки использовались Аргентиной во время вторжения на Фолклендские острова в 1982 г., все они вернулись в Аргентину еще до окончания войны.

В 1982–1984 гг., LVTP-7 были развернуты вместе с морской пехотой США как часть многонациональных миротворческих сил в Бейруте, Ливан.

25 октября 1983 г. LVTP-7 морской пехоты США обеспечивали крайне успешную морскую десантную операцию на остров Гренада как часть операции «Urgent Fury». Они широко применялись во время войны в Персидском заливе в 1991 г. и Иракской войны в 2003 г.

Восемь LVTP-7 были серьезно повреждены или уничтожены во время Шаблон: Битва при Насирии, где они столкнулись с огнем РПГ, минометов, танков и артиллерии. По меньшей мере, одна машина была уничтожена дружественным огнем штурмовика А-10 Thunderbolt II.

AAV-7A1 широко использовались во время войны в Персидском заливе и операции в Сомали.



### **ТТХ ААV-7**

Экипаж, чел.: 3+25.

Масса, кг: 22800–29100.

Габаритные размеры, мм:

длина – 7940,

ширина – 3270,

высота – 3260.

Бронирование, мм:

противопульное и противоосколочное;

лоб корпуса – 30,

борт – 35 и 45,

корма – 35,

крыша и днище – 30.

Двигатель: Cummins VT 400 903.

Скорость, км/ч:

на суше – 64,

на воде – 13.

Удельная мощность, л. с./т: 18.

Запас хода, км: 480.

Вооружение: 40-мм автоматический гранатомет МК-19 (864 патрона) или 25 мм автоматическая пушка M242 Bushmaster (900 патронов).

Дополнительное вооружение: 12,7 мм пулемет M2HB (1200 патронов).

### **Литература**

1. Плавающий гусеничный транспортер ПТС-2. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. М.: Воениздат, 1979. – 486 с.

2. Наставление по военно-инженерному делу для Советской Армии. М. : Воениздат, 1984. – 576 с.

3. Инженерная разведка: учебное пособие. – М.: Воениздат, 1983. – 200 с.

4. Режим доступа: [http://zonwar.ru/news3/news\\_402\\_LVTP-5.html](http://zonwar.ru/news3/news_402_LVTP-5.html). – Дата доступа: 18.03.2019.

5. Режим доступа: [http://zonwar.ru/news2/news\\_361\\_AAV-7.html](http://zonwar.ru/news2/news_361_AAV-7.html). – Дата доступа: 23.11.2019.

УДК 385.81

### **Сравнительный анализ возможностей путеукладчиков Вооруженных Сил Республики Беларусь и зарубежных государств**

Козеня Д. А.

Научный руководитель Коробейников С. А.

Белорусский национальный технический университет

Путеукладчики предназначены для механизации инженерных работ при прокладывании колонных путей, подготовки и содержании войсковых дорог, а также могут:

- устраивать съезды к мостам и переправам.

- устраивать переходы через овраги, рвы, траншеи и другие препятствия.

- прокладывать пути по косоогорам;

- производить сборку мостов и укладку дорожных покрытий;

- устраивать проходы в лесных и каменных завалах;

- производить валку деревьев, корчевку пней, расчистку полосы местности от кустарника и удаление камней;

- отрывать котлованы при самоокапывании;

- производить снегоочистку при прокладывании колонных путей и содержании войсковых дорог зимой;

- производить буксировку поврежденной техники;

- проводить аврийно-спасательные работы в зонах массовых разрушений;

- осуществлять различные грузоподъемные работы.

Сегодня инженерные войска стоят перед двумя основными вызовами. Во-первых, как и большинство военных, они переживают сокращение бюджетов и численности. Во-вторых, существует понимание того, что наиболее вероятными их задачами становится развертывание за рубежом. Разработка и развертывание универсальных инженерных систем с хоро-

шей эксплуатационной гибкостью, которым необходима меньшая численность персонала и которые могут легко перебрасываться по воздуху, являются ключевыми факторами при ответе на эти вызовы.

Путепрокладчики Вооруженных сил Республики Беларусь и РФ:  
ПКТ-2; БАТ-М; БАТ-2; УБИМ.

Путепрокладчики Североатлантического альянса:  
KODIAK; Pionierpanzer 2A1 Dachs; Pearson PEROCC.

Сравнение гусеничного и колесного хода:

Преимущества гусеничного хода:

Большое сцепление с грунтом, который имеет хорошую проходимость, что дает более высокую маневренность и снижает затраты на заправку. Место работы техники может быть в любой местности. Гусеничный транспорт создает меньшее давление на почву там, самым сохраняя ее свойства, эффективен на прохождении в заснеженной и влажных поверхностях. Выносливый, если увеличить массу и установить технологическое оборудование. Не привередлив в балансировке.

Преимущества колесного хода:

Скорость движения намного больше чем у гусеничных. Могут передвигаться на дорогах, не портя дорожное покрытие. Так же комфорт в движении и плавность, шумоизоляция. Низкая стоимость деталей и обслуживания. Эксплуатация и удобство в личном использовании.

Вывод сравнения:

Исходя из данных преимуществ можно сделать вывод, что в боевых условиях предпочтительнее использовать технику на гусеничном ходу.

Стратегический уровень развития запада:

Инженерная деятельность на стратегическом уровне включает планирование сил и средств, в основном сосредотачиваясь на средствах и возможностях по созданию, установлению, поддержанию и восстановлению вооруженных сил. Вдобавок, развитие инфраструктуры является критическим аспектом в задействовании и поддержании развертывания сил и определяет большую потребность в инженерных средствах. Инженерные войска на стратегическом уровне консультируют по рельефу и инфраструктуре, включая морские и аэропорты выгрузки, формирование войск, приоритеты инженерной поддержки, линии связи, работы на авиабазах и аэродромах, планирование и размещение базового лагеря, совместное определение объектов, иностранную гуманитарную помощь, рассмотрение условий окружающей среды, взаимодействие инженерных сил, введение правил ведения боя, правила использования войск и обеспечение защиты.

Оценка машин Вооруженных сил Республики Беларусь и РФ:

У ПКТ есть собственное шасси, машина оборудована тяговой лебедкой и анкерным устройством, обеспечивающих возможность работы

на скользкой, вязкой поверхности и повышающих тяговое усилие. ПКТ-2 отличается размерами и новыми приборами.

В общем целом БАТ-2 унаследовал основные недостатки машины БАТ-М. Несмотря на увеличение общей производительности, масса машины непропорционально выросла, из-за чего БАТ-2 обладает высоким удельным давлением на грунт, из-за чего машина часто застревает. К достоинствам можно отнести возможность перевозки десанта из 6 человек.

Безусловным лидером на постсоветском пространстве является разработка Уральским конструкторским бюро транспортного машиностроения УБИМ. Универсализация машины, выраженная за счет оснащения машины различным рабочим оборудованием, а также включение в состав машины дополнительного рабочего оборудования, которое раньше не было на таких машинах для размещения экипажа состоящего из двух человек и расчета саперов. На машине размещена бронированная рубка для выполнения задач по поражению низколетящей цели и самообороны, установлен боевой модуль включающий пулемет. УБИМ превосходит отечественные машины своими техническими характеристиками, а также аналогичные машины зарубежных стран.

#### **Литература:**

1. Путепрокладчик БАТ-2. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. – М. : Воениздат, 1987. – 288 с.
2. Осипов, А. Н. Путепрокладчик БАТ-2 : учеб. пособие / А. Н. Осипов; под ред. В. Е. Истлентьева. – Минск : ВА РБ, 2001. – 54 с.
3. Об утверждении Боевого устава инженерных войск. – Ч. 2. Рота, взвод, отделение : приказ нач. Ген. штаба Вооруженных Сил Респ. Беларусь, 29 нояб. 2005, № 644.
4. <https://topwar.ru/146182-inzhenernaja-mashina>.

УДК 385.81

#### **Інжынерныя мерапрыемствы па маскіроўцы войскаў і аб'ектаў**

Косточко Р. А.

Навуковы кіраўнік Карабейнікаў С. А.

Беларускі нацыянальны тэхнічны ўніверсітэт

Маскіроўка – комплекс мерапрыемстваў, накіраваных на утойванне ад суперніка войскаў і аб'ектаў і на ўвядзенне яго ў зман адносна наяўнасці, размяшчэння, складу, стану, дзеянняў і намераў войскаў.

Маскіроўка праводзіцца падраздзяленнямі, часткамі і злучэннямі ў ходзе падрыхтоўкі і вядзення баявых дзеянняў, пры выкананні спе-

цяяльных заданняў камандавання, пры падрыхтоўцы і правядзенні вучэнняў з войскамі, а таксама пры нясенні баявога дзяжурства часткамі і злучэннямі пастаяннай баявой гатоўнасці.

Яна дасягаецца выкарыстаннем натуральных і штучных масак, тэхнічных сродкаў, перыядычнай зменай раёнаў размяшчэння войскаў (сіл флота) і пунктаў кіравання, ілжывымі перасоўваннямі і падманнымі дзеяннямі частак, злучэнняў, аб'яднанняў, схваць праўдзівыя і прыладай ілжывых аб'ектаў, знішчэннем або змяненнем некаторых іх знешніх прыкмет і уласцівасцяў.

Аб'ектамі маскіроўкі з'яўляюцца:

1) асабісты склад, тэхніка і ўзбраенне падраздзяленняў;

2) якія выкарыстоўваюцца войскамі і ствараемыя зноў фартыфікацыйныя збудаванні, пазіцыі, пункты кіравання, загароды, пераправы, аэрадромы, трубаправоды, запасы матэрыяльных сродкаў і іншыя аб'екты, а таксама асабліва важныя арыенціры ў раёне хаваецца аб'ектаў.

Спосабамі маскіроўкі з'яўляюцца: утойванне; імітацыя; дэманстрацыйныя дзеянні; дэзінфармацыя. Адным з галоўных прынцыпаў маскіроўкі з'яўляецца эфектыўнасць. Яна забяспечваецца комплексным і якасным выкананнем мерапрыемстваў: арганізацыйных, інжынерных і тэхнічных.

Да арганізацыйных мерапрыемстваў ставяцца:

пастаяннае кіраўніцтва маскіроўкай і сістэматычны кантроль яе якасці;

выкарыстанне маскіравалых уласцівасцяў мясцовасці, якія спрыяюць ўтойванню і памяншэнню прыкметнасці войскаў і аб'ектаў;

захаванне асабовым складам правілаў і патрабаванняў маскіровачнай дысцыпліны;

разгрупавання частак і падраздзяленняў і перыядычную змену іх размяшчэння;

выкарыстанне для ўтойвання дзеянняў часцей і падраздзяленняў цёмнага часу сутак і іншых умоў абмежаванай бачнасці (дождж, туман, снегапад, дажджы і т. д.);

дэманстрацыйныя дзеянні войскаў.

Інжынерныя мерапрыемствы ўключаюць:

маскіровачныя афарбоўванне;

прымяненне штучных аптычных, цеплавых і радыёлакацыйных масак;

прыёмы ўтойвання і імітацыі светлавых демаскуючых прыкмет;

прыёмы маскіроўкі ад гукавой разведкі праціўніка;

прымяненне макетаў тэхнікі і прылада ілжывых збудаванняў;

прымяненне зрэзанай расліннасці і апрацоўку мясцовасці;

наданне збудаванням і аб'ектам маскіравалых формаў, пры якіх яны мала адрозніваюцца ад мясцовых прадметаў і аб'ектаў, якія ёсць на дадзенай мясцовасці.

Да тэхнічных мерапрыемствам адносяць ужыванне розных дымоў, піратэхнічных і іншых сродкаў. Пры вызначэнні арганізацыйных і інжынерных мерапрыемстваў па маскіроўцы неабходна ўлічваць мясцовасць і ўмела выкарыстоўваць яе ў інтарэсах маскіроўкі. Маскіруючыя ўласцівасці мясцовасці ацэньваюцца ў працэсе яе вывучэння па карце або ў ходзе рэкагнасыроўкі. Аданіць мясцовасць у маскіровачнай стаўленні – гэта значыць вызначыць адчыненыя, зачыненыя і Прыплюшчаныя ўчасткі мясцовасці, колькасць і характарыстыкі натуральных масак і магчымасць выкарыстання іх для схаванага размяшчэння падраздзяленняў (частак), схавання шляху руху войскаў, характар снежнага пакрыва і т. п.

УДК 623

### **Развитие технологии ведения инженерной разведки**

Крупеня Д. Ю.

Научный руководитель Григоренко С. В.

Белорусский национальный технический университет

В ходе оперативно-стратегического учения «Запад-2009» был продемонстрирован новый облик Вооруженных Сил России и Беларуси, новые методы ведения боевых действий и принципы управления войсками. Чтобы заменить принципы управления, основанные на централизации, все больше внимания уделяется управлению, когда оно основано не только на знакомом объекте (человек, машина и т. Д.), Но и на ситуации, в которой осуществляется их деятельность. Новые подходы к организации боевых действий требуют, помимо прочего, новых методов инженерной разведки. Инженерная разведка проводится с целью получения информации о противнике и местности для принятия решений и более эффективного руководства боевыми действиями. Особое место занимает разведка местности, от которой может зависеть успех выполнения поставленных задач. При разведке местности особенности рельефа, наличие естественных препятствий, состояние почвы, дорог, водных источников, характер водных преград, наличие бродов, а также степень влияния местности связанных с выполнением боевых задач. Во время распознавания местности, характеристик рельефа, наличия естественных препятствий, состояния почвы, дорог, родников, характера водных преград, наличия бродов, а также степени воздействия местности по характеру выполнения боевых задач. В настоящее время используется так называемый объектный метод инженерной разведки, при котором органы инженерной разведки распределяются между наиболее важными объектами местности в зоне действия и ставят перед собой задачу получить достоверную информацию об их состоянии. Однако такой подход не полностью охватывает все необхо-

димые объекты и требует периодической перенацеливания уже задействованных сил и средств для решения вновь возникающих задач. В результате органам управления придется затрачивать значительное время на решение задач оптимизации перераспределения органов технической разведки, а самим органам приходится выполнять сложные маневры на значительных расстояниях. Все это приводит к увеличению сроков получения информации инженерной разведки и, как следствие, к снижению уровня ее надежности и эффективности, а также к необходимости привлечения дополнительных сил и средств. Одним из способов решения этой проблемы является исследование и внедрение в теорию и практику военного искусства новых перспективных методов инженерной разведки, основанных на использовании современных, более эффективных средств получения, обработки и оперативная доставка потребителям информации о состоянии местности в зоне боевых действий (боевых действий). Следовательно, использование беспилотных летательных аппаратов может привести к значительному увеличению возможностей подразделений инженерной разведки. Различают беспилотные, автоматические и дистанционно пилотируемые беспилотные летательные аппараты (БПЛА), которые обычно подразделяются по взаимосвязанным параметрам, таким как масса, время, дальность и высота полета, на следующие типы:

- класс «микрo» – массой до 10 кг, время полета около часа на высоте до 1 км;
- класс «мини» – массой до 50 кг, с временем полета несколько часов на высоте от 3 до 5 км;
- средний («полуденный») – массой до 1000 кг, время полета 10–12 часов на высоте 9–10 км;
- тяжелые – массой более 1000 кг, с временем полета 24 часа на высоте 20 км.

Для инженерного распознавания больше подходят ДПЛА мини-класса, поскольку масса и габариты таких машин позволяют перевозить их на разведывательной машине, а высоту и продолжительность полета можно использовать без остановок в течение одного дня эксплуатации в течение достаточно длительного времени. большой диапазон (диапазон управления). При оснащении агрегатов аналогичными ДПЛА появляется возможность перейти от цели к более эффективному методу – зональному инженерному методу распознавания. Суть этого метода заключается в определении зон ответственности подразделений технической разведки на весь период операции (в зоне обороны). В районе (направлении) любая точка (объект) местности будет доступна для технической разведки с использованием ДПЛА. Это позволит подразделениям инженерной разведки вести непрерывное наблюдение за местностью с полным охватом района боевых



действий, при необходимости выполняя маневры преимущественно средствами, а не силами. Однако этот способ, наряду с неоспоримыми достоинствами, имеет те же недостатки, что и объект. Опыт проведения учений и боевой подготовки войск показывает, что в современных условиях более эффективен систематический метод ведения инженерной разведки. В современных информационных войнах, будущих сетевых войнах, в которых одним из основных принципов управления является управление ситуацией, в которой развиваются боевые действия, необходима более объемная и качественная информация. Суть системного способа ведения инженерной разведки состоит в комплексной оценке местности до начала боевых действий и прогнозировании ее изменения в ходе боевых задач поэтапно, с постоянным увеличением данных от этапа к этапу. Для эффективного наблюдения за территорией отдел инженерной разведки целесообразно оснастить гусеничной разведывательной машиной (ИРМ-2) или на колесной базе (ГАЗ-2330) и разместить на борту комплект мини-ДПЛА класса со следующими основными характеристиками:

- масса – до 50 кг;
- высота полета – до 3 км;
- размах (дальность управления) – до 40 км;
- продолжительность нахождения в полете – 8–10 часов;
- количество одновременно пилотируемых самолетов 3–5 единиц;
- возможность управления с земли и с машины;
- целевая нагрузка – видеочасть на базе тралового комплекса «Чистяков», тепловизионная камера, навигатор, предназначенный для совместного использования систем ГЛОНАСС и GPS.

Использование ДПЛА позволяет значительно повысить эффективность технической разведки. Однако в типичных для Беларуси неблагоприятных климатических условиях (туман, низкая облачность, проливной дождь, сильный дым и т. д.) Их эффективность сильно снижается. Поэтому предлагается использовать ДПЛА совместно с другими (сухопутными) силами и средствами технической разведки, которые проводят дополнительную разведку объектов, а в сложных метеорологических условиях, кроме использования ДПЛА, их полную разведку. Для этого целесообразно дополнительно оборудовать машину инженерной разведки системой дистанционного видеонаблюдения за объектами в зоне ответственности на расстояниях до 20–30 км (телекамеры, тепловизоры, ретрансляторы, приемники сигналов). Мол, помимо получения достоверной информации, всю информацию о местности еще нужно своевременно собирать, обрабатывать, обобщать и доводить до потребителей, желательно автоматизировать некоторые из этих процессов, не требующих творческого подхода. Для этого разведывательная машина должна быть оборудована автоматизированным ра-

бочим местом командира отдела инженерной разведки, оснащенным защищенным портативным персональным компьютером Pentium IV (или более современный) с тактовой частотой не менее 2 ГГц, не менее 1024 Мб оперативной памяти и магнитный жесткий диск объемом не менее 240 Гбайт, а также создание программного обеспечения для него. Более высокий уровень эффективности метода системной инженерной разведки подтвержден математическим моделированием, которое использовалось для оценки зонального метода. При этом использовался набор критериев, в котором за основную принималась достоверность извлекаемой информации инженерной разведки, а за период обновления информации, характеризующей эффективность инженерной разведки, и интенсивность потока В качестве дополнительных принимались обнаружения, характеризующие продуктивность сил инженерной разведки.

### **Литература**

1. Зарубежное военное обозрение. – 2007. – № 5. – С. 7–12.
2. Астахов, А. Д. Методика военно-экономического обоснования принимаемых решений : учеб. пособие / А. Д. Астахов. – М. : ВИА, 2005. – С. 11–13.
3. Волотко, В. И. Система вооружения инженерных войск : учеб. пособие / В. И. Волотко, Б. В. Пустынин, В. Л. Шабага. – М. : ВИА, 2003. – С. 115–117.
4. Чигарев, А. В. Теоретическая механика и методы математики / А. В. Чигарев. – Минск : УП, 2000. – 502 с.
5. Микулик, Н. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для технических специальностей / Н. А. Микулик. – Минск : НПООО «Пион», 2002. – 191 с.

УДК 623.1

### **Пути модернизации стрелового оборудования ИМР-2**

Лисецкий Е. В.

Научный руководитель Котлобай А. Я.

Белорусский национальный технический университет

Современный общевойсковой бой – это многогранная и сложная система управления и ведения боевых действий. Он состоит из многих компонентов: прокладывание узлов связи, инженерное обеспечение, радиоэлектронная борьба.

Одной из сложнейших и наименее заметной задачей является задача по инженерному обеспечению. Оно включает в себя фортификационное обо-

рудование местности, прокладывание дорог, наведение переправ, а также разминирование местности и объектов. Но наиболее значимой и необходимой задачей, без которой не представляется успешное достижение намеченных целей – это преодоление инженерных заграждений.

Исходя из опыта ведения боевых действий начиная со времен Великой Отечественной войны и заканчивая недавними конфликтами в Сирии можно сделать выводы, что ведение боевых действий перенеслось с открытой местности в городскую.

Основным способом затруднения продвижения подразделений в городской местности является устройство разрушений, завалов и каменных и железобетонных заграждений. Таким образом подразделениям инженерных войск необходима универсальная машина для преодоления инженерных заграждений. Такой машиной является инженерная машина разграждения (далее – ИМР-2).

ИМР-2 предназначена для механизации выполнения задач инженерного обеспечения по проделыванию и содержанию проходов в инженерных заграждениях и разрушениях. Для успешного решения данных задач на ИМР-2 установлено бульдозерное и стреловое оборудование.

Стреловое оборудование представлено телескопической стрелой с манипулятором. Она предназначена для производства узконаправленных работ по расчистке площадок от железобетонных плит, балок, поваленных деревьев и других предметов во время проделывания проходов и для выполнения погрузочно-разгрузочных работ.

ИМР-2 производился с 1980 по 1987 года. В первоначальном исполнении стрела имела трапециевидное сечение. Грузоподъемность данной стрелы составляет 2 т. Как и к любой стреле, ей предъявляются следующие условия:

- выполнение стрелы должно быть обосновано экономически исходя из технологии работ;
- уменьшение трения между соседними секциями телескопической стрелы для уменьшения усилий в зонах соприкосновения;
- наличие маленьких проемов между секциями и опор скольжения с целью обеспечения боковой устойчивости;
- уменьшения общего веса и потерь устойчивости.

В результате многолетнего применения первоначальной стрелы, выявился ряд недостатков. Основными из них являются большая масса стрелы, невысокая грузоподъемность, сложные механизмы выдвижения стрелы, трудоемкий ремонт, узкая область применения, отсутствие съемного оборудования.

Одним из способов модернизации стрелового оборудования является применение стрелового оборудования с улучшенным профилем стрелы.

Таковыми профилями могут быть шестигранный профиль сечения и овоидный профиль.

Овоидный, или U-образный профиль имеет округлое поперечное сечение, близкое к окружности в нижней части, П-образный – в верхней части стрелы. Секция стрелы сварена из двух полукоробов с помощью сварного шва. Стрела может иметь до пяти секций, с различной длиной и с различием в виде профиля любой секции. Исходя из этого U-образный профиль стрелы увеличивает прочностные характеристики в сравнении с такими же стрелами прямоугольного и многогранного изогнутого профиля. Стрелы U-образного профиля имеют самый высокий параметр устойчивости нижней зоны от продольного сжатия. К плюсам U-образной секции можно отнести повышенный коэффициент локальной устойчивости, высокая прочность и уменьшение затрат на её производство. Благодаря своей конструкции, U-образная стрела способна выдерживать большие нагрузки, при удлинении стрелы. При этом на изготовлении стрелы используется металл меньшей толщины по сравнению с другим профилем.

В конструкциях телескопических стрел сегодня встречается великое множество разновидностей сечений. Для принципиального улучшения эксплуатационных показателей возможно увеличение количества граней в сечении короба. После анализа патентной литературы в разделе проектирования крановых стрел выяснил, что, увеличение количества граней в профиле эффективнее распределяют напряжение по сечению. Наиболее выгодным с точки зрения «эксплуатационные свойства/цена» выделяют стрелу с шестигранным сечением. Благодаря своей форме и большой опорной поверхности стрела отлично держит нагрузку, имеет увеличенный срок службы, выгодное соотношение собственной массы и прочности.

### Литература

1. Рябов, С. С., Дуганова, Е. В. Виды конструкции телескопического оборудования автомобильных кранов. Особенности их эксплуатации // Траектория научно-технологического развития России с учетом глобальных трендов : сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 29 ноября 2019г. : Белгород : ООО Агентство перспективных научных исследований (АПНИ), 2019. – С. 157–160. URL: <https://apni.ru/article/35-vidi-konstruktsii-teleskopicheskogo-oborudovani>.
2. Преимущества овоидного профиля стрелы для автокранов: сайт. – URL: <https://www.k2com.ru/news/2016-08/news7508/> (дата обращения: 10.11.2019) – Текст: электронный.
3. Гриценко, К. А. Выбор оптимальной конструкции телескопической стрелы для перспективных грузоподъемных автомобильных кранов /

К. А. Гриценко. – Текст: непосредственный // Строительные и дорожные машины. – 2017. – № 3. – С. 34–40.

УДК 629.12

### **Направления модернизация установки разминирования УР-77**

Лукуть Е. В., Шичко В. П.

Белорусский национальный технический университет

*В статье изложены предложения по модернизации установки разминирования УР-77 с целью повышения ее водоходных качеств.*

Организация форсирования водной преграды является одной из наиболее сложных тактических задач наступающих войск. Успешное форсирование водной преграды в современных условиях может быть осуществлено лишь при условии тщательной подготовки сил и средств воинских частей и подразделений, их способности обеспечить высокий темп преодоления водной преграды передовыми подразделениями для захвата плацдарма на противоположном берегу, дальнейшего преодоления водной преграды и ввода в бой основных сил.

Одними из обязательных условий достижения высокого темпа форсирования водной преграды является способность наступающих войск преодолевать инженерные заграждения (проделывать проходы в минно-взрывных заграждениях), установленные в прибрежной полосе, в воде и на противоположном берегу.

Разработка и принятие на вооружение армий различных государств новых систем минирования, создание противодесантных мин, широкое использование их в локальных войнах свидетельствует о возрастании роли минно-взрывных заграждений в современных вооруженных конфликтах, в том числе и при ведении боя на водных побережьях.

Из военно-географического описания известно, что водные преграды шириной до 20 метров, которые могут преодолеваться машиной без особых осложнений, встречаются каждые 5–10 километров. Водные преграды шириной 20–50 метров встречаются через каждые 40–50 километров, более 100 метров – через 100–200 километров. В период половодья приведенные соотношения узких, средних и широких рек нарушаются, так как уровень воды в них может подниматься до 5 метров, ширина реки соответственно увеличивается.

Значение водной преграды с точки зрения условий преодоления ее войсками определяется характеристикой водной преграды (ширина, глубина, скорость течения) и прилегающей к ней местности (наличием и состояни-

ем подходов к урезу воды, характером береговой линии, маскирующими свойствами местности и др.), а также погодными условиями, временем суток и другими факторами.

Характерным является также изменения в короткие сроки характеристик водных преград. В период половодья скорость течения реки может возрастать в 2–7 раз. Если при скоростях течения реки до 2 м/с возможна переправа практически на всех переправочно-десантных средствах, то при преодолении водных преград с течением более 2 м/с преодоление водных преград на переправочно-десантных средствах ограничено или не возможно.

Так же характерной особенностью при преодолении водных преград является крутизна берегов, что вызывает необходимость выбора пологих берегов, что не всегда соответствует обстановке, или производить оборудование спусков к воде.

Высокая мобильность переправочно-десантных средств должна обеспечиваться высокими маневренными свойствами и короткими сроками готовности к применению.

Универсальность плавающих средств для их применения на различных по характеру водных преградах, объединяют такие свойства, как проходимость по суше, способность преодоления заболоченных участков берегов, скорость движения на воде, непотопляемость и другие. Для проектирования плавающего средства с заданными параметрами, необходимо исходить из необходимости оценки характеристик водных преград, на которых они будут применяться.

Прототипом при решении поставленной задачи является УР-77, поэтому за основу следует брать технические требования по защитным свойствам корпуса, также надо учитывать, что в начале форсирования основные потери нужно ожидать от ружейно-пулеметного огня и противотанковых средств. Поэтому средство должно быть хорошо защищено от пуль и осколков.

Установка разминирования УР-77 применяется при действиях в составе группы разграждения. При обнаружении разведкой минных полей в воде и на противоположном берегу отряд разграждения, действующий в боевых порядках наступающих войск, проделывает проходы в минно-взрывных заграждениях, обеспечивая продвижение наступающих подразделений по проделанным ходам. Запуск зарядов разминирования установкой разминирования УР-77 может производиться как с исходного берега, так и, при необходимости – с воды.

УР-77 разрабатывалась взамен состоящей ранее на вооружении УР-67 с учетом опыта ее эксплуатации. Заряд УЗП-77 в сравнении с УЗ-67 значительных отличий не претерпел. Вместе с тем, конструкция и компоновка

установки разминирования УР-77, смонтированной на шасси МТЛБ-У, значительно изменилась в сторону повышения защищенности – под защитой бронированного корпуса смонтирован контейнер для размещения двух зарядов, а также место для командира-оператора машины. Направляющие пусковой установки УР-77 защищены противопульным бронированием, а ее подъем осуществляется электромеханическим винтовым механизмом подъема.

Хорошие показатели по проходимости базового шасси изготовленного на узлах и агрегатах МТЛБ-У, возможность самостоятельного преодоления водных преград и производство пуска зарядов разминирования с воды, их броневая защита позволяет подразделениям инженерных войск обеспечить преодоление минно-взрывных заграждений противника в ходе ведения боевых действий.

Применение УР-77 в ходе преодоления (форсирования) водных преград шириной более 100 метров затруднительно ввиду сложности точной подачи заряда разминирования на намеченный заминированный участок местности на противоположном берегу, ввиду низких маневренных качеств УР-77 на плаву.

Повышение эффективности выполнения задач по запуску заряда разминирования с воды на намеченный заминированный участок местности на противоположном берегу может быть обеспечена повышением водоходных качеств (устойчивости, повышения маневренности, скорости движения на воде) посредством модернизации установки разминирования УР-77 и установки на машине гребных винтов, имеющих привод от трансмиссии базового шасси МТЛБ-У, либо водометных движителей.

### **Литература**

1. Инженерное обеспечение боя: учебное пособие / Е.С. Колибернов, В.И. Корнев, А.А. Сосков. – 2-е изд., перераб. – М. : Воениздат, 1988. – 333 с.: ил.
2. Средства преодоления минно-взрывных заграждений. – Кн. 1 : Установки разминирования. Руководство по применению. – М. : Воениздат, 1980. – 96 с.

## Применение робототехнических комплексов в инженерных войсках

Минько М. Д.

Научный руководитель Григоренко С. В.

Белорусский национальный технический университет

В последние годы роботизация Вооруженных Сил (ВС) является важной составляющей общего процесса совершенствования качества вооружения и военной техники.

Основной целью применения робототехнических комплексов (РТК) в инженерных войсках является повышение боевой эффективности и мобильности армии, обеспечение безопасности жизни и травматизма личного состава в ходе выполнения различных видов боевых операций, а также тактических и оперативных задач продвижения различных видов вооружения, рода войск и специальных служб.

Современные РТК военного применения способны автономно выполнять различные боевые задачи (разведывательные, ударные, специальные) в наземных, воздушных и морских условиях без присутствия солдата. Широкомасштабное применение робототехники во всех видах вооруженных сил позволяет изменить и расширить не только методы ведения боевых операций, но и повысить их эффективность при сохранении личного состава.

По мнению многих наших и зарубежных специалистов, применение РТК в будущих военных операциях станет очень перспективным и эффективным видом вооружения. Возрастание роли робототехнических комплексов военного применения в использовании их для ведения боевых действий обусловлено способностями самостоятельно обнаруживать и уничтожать выбранные цели без участия солдата. Создаваемые новые боевые робототехнические системы намного быстрее человека распознают и точнее реагируют на уничтожение необходимой цели. Поэтому, сегодня особое внимание уделяется развитию новых поколений РТК в таких странах мира, как Россия, Китай, Франция, США и др.

Большое значение придается новым разработкам и применению робототехнических комплексов и средств для разминирования местности.

В последние годы активные разработки робототехнических средств для армии с различным их назначением ведутся в России. К наиболее значимым разработкам относятся РТК семейства «Уран», многофункциональная роботизированная гусеничная платформа «Нерехта».

В Российской армии широко используется в качестве инженерных машин робототехнический комплекс «Уран – 6». Он применяется в основном



для инженерной разведки местности, проделывания проходов в минно-взрывных заграждениях и площадного разминирования территорий. Роботизированный саперный комплекс «Уран – 6» может достоверно обнаружить, идентифицировать и по команде уничтожить взрывоопасный предмет с мощностью до 60 кг в тротиловом эквиваленте. Очень важным преимуществом является, что робот гарантирует полную безопасность личного состава. В случае обнаружения на местности боеприпасов «Уран – 6» может обезвредить или разрушить их физическим способом, либо привести их в действие.

Сам роботизированный комплекс «Уран – 6» представляет гусеничный самоходный радиоуправляемый минный трал с двигателем 190 л.с., высотой 1,4 метра, весом до 7 тонн, с боковым тралом, шириной полосы траления – 1,75 метра, скоростью траления – до 2–3 км/ч. Важно, что комплекс «Уран – 6» управляется дистанционно по радио на расстоянии от 0,5 км до 1 км.

Следует отметить, что в 2019 году модифицированный робототехнический комплекс «Уран – 6» получил новую разгрузочную платформу. Сейчас в состав робота – сапера войдет четырехосный «Камаз», оснащенный специальной платформой с системой «Мультилифт». Новая конструкция платформы в несколько раз снижает время на подготовку комплекса к рабочему положению.

Сегодня разработаны и широко применяются для инженерных и спасательных служб различные мобильные робототехнические комплексы «Алиса», «Клавиr», легкие тралы на базе штатной инженерной разведывательной машины, носимый дистанционно управляемый миниробот разведки и наблюдения, малогабаритный разведывательный робот «Кадет», «Юла».

Таким образом, учитывая большую значимость роботизации Вооруженных Сил Республики Беларусь, для повышения боевой эффективности и мобильности армии в ходе выполнения боевых операций и накопленный большой опыт в разработке новых РТК для Вооруженных Сил Российской Федерации и наши серьезные научно – технические разработки в данном плане для ВС Беларуси можно вполне успешно модернизировать некоторые виды машин с применением робототехнических комплексов и даже создать новейшие роботизированные средства различного военного назначения.

### Литература

1. Макаренко, С. И. Робототехнические комплексы военного назначения – современное состояние и перспективы развития / С. И. Макаренко // Системы управления, связи и безопасности. – 2016. – № 2. – С. 73–132.

2. Воскобойников, Б. С. Наиболее значимые мировые инновации в машиностроении / Б. С. Воскобойников [и др.] // Компетентность. – 2018. – № 2 (153). – С. 34–44.

3. Липовский, Д. Д. Специальные требования к робототехническим комплексам войск радиационной, химической и биологической защиты / Д. Д. Липовский, Ю. А. Денисеня, А. В. Васильев // Экстремальная робототехника. – 2018. – Т. 1, № 1. – С. 361–366.

4. Анохин, А. А. Робототехнические комплексы военного назначения: состояние, классификация и перспективы развития / А. А. Анохин // Вестник Ярославского высшего военного училища противовоздушной обороны. – 2020. – № 1 (8). – С. 218–225.

УДК 623.1

**Разработка универсальной машины  
для оборудования основных инженерных сооружений  
на участке Государственной границы**

Нестерович Р. С.

Научный руководитель Котлобай А. Я.

Белорусский национальный технический университет

Обеспечение безопасности и целостности Государственной границы Республики Беларусь является важнейшей задачей, стоящей перед органами пограничной службы. Охрана Государственной границы включает в себя не только осуществление пропуска в Республику Беларусь физических лиц и транспортных средств, но так же и проведение демаркации границы.

Демаркация Государственной границы – это обозначение на местности прохождения Государственной границы между Республикой Беларусь и сопредельными государствами пограничными знаками с составлением демаркационных документов. Одним из способов демаркации границы является обустройство инфраструктуры приграничной территории. К данной инфраструктуре относятся комплексы рубежей, гидротехнических, инженерных сооружений и заграждений, других объектов, которые применяются для обозначения, содержания и обеспечения охраны Государственной границы. Основу инфраструктуры составляют инженерные сооружения и заграждения.

Инженерные сооружения и заграждения (далее ИСиЗ) – это возводимые на местности сооружения и заграждения, которые предназначены для обозначения Государственной границы, визуального наблюдения, фиксации следов и других признаков нарушения рубежей охраны, создания бла-

гоприятных условий для скрытного и своевременного выдвижения, развертывания пограничных нарядов и резервов, проведения ими маневра, эффективного применения вооружения и техники, защиты личного состава. К ним относятся пограничные знаки, контрольно-следовые полосы (далее КСП), пограничные дороги и тропы, мосты, гати. И для своевременного возведения, обновления и качественного проведения ремонта данных сооружений подразделения границы обеспечены большим спектром современных инженерных машин.

Основными машинами для инженерного обеспечения охраны Государственной границы являются тракторы МТЗ-1221.2, МТЗ-82.1, погрузчик «Амкорд»-322С4, автогрейдер ДЗ-180А, бульдозер Б10М 0101-Е1, машина лесная с гидроманипулятором МПТ-461.1. Данные машины позволяют успешно решать задачи на рубеже основных инженерных сооружений (далее – РОИС). Однако такое большое количество машин является причиной некоторых проблем, связанных с их эксплуатацией. Характерными трудностями являются сложности по подготовке специалистов по обслуживанию и эксплуатации данных образцов техники, оборудование специализированных мест по ремонту, проведение мероприятий по закупке запасных частей и принадлежностей. Одним из способов решения данных вопросов возможно с помощью применения универсальных дорожных машин, предназначенных для выполнения ремонтно-строительных и ландшафтных работ.

Работы на РОИС проходят преимущественно в лесисто-болотистой местности с малым количеством дорог в отрыве от ремонтных подразделений. Основным ландшафтом являются слабодренированные, плоские, местами холмистые, озерно-аллювиальная и зандровая равнины, осложненные наличием обширных болотных массивов. Зачастую ИСиЗ возводятся на территории заказников. Поэтому органам пограничной службы (ОПС) необходимо иметь машину повышенной проходимости, с возможностью проведения быстрого ремонта узлов и агрегатов в затруднительных условиях, с минимальным выбросом в окружающую среду. Одним из вариантов такой машины является применение тракторного универсального шасси Ш-406 Минского тракторного завода.

В данной работе рассматривается вопрос создания рабочего оборудования ИСиЗ на участке Государственной границы на шасси повышенной проходимости отечественного производства. В качестве шасси будет использовано шасси Ш-406 «Беларус» производства Минского тракторного завода. Данное шасси предназначено для ремонта автомобильных дорог, а так же в лесном хозяйстве. Ш-406 приспособлено для применения не только отечественного, но и зарубежного оборудования. На ее базе возможно применение различного навесного оборудования: бульдозерное

оборудование для планирования продольного профиля рубежа границы, бурильной установки для устройства лунок под опоры, а так же грейдер прицепной для профиля дорог, нарезка кюветов.

Применение единого шасси позволяет в значительной степени упростить подготовку личного состава в вопросах эксплуатации и ремонта техники, разработка системы снабжением запасными частями и принадлежностями из одного источника, сокращение выбросов за счет применения меньшего количества машин, оптимизация работы на РОИС.

### **Литература**

1. О государственной границе Республики Беларусь : Закон Респ. Беларусь, 21 июля 2008 г. № 419-3.
2. О некоторых вопросах охраны Государственной границы Республики Беларусь : Указ Президента Респ. Беларусь, 9 марта 2009 г., № 125.
3. Шасси «БЕЛАРУС» Ш-406. Руководство по эксплуатации.

УДК 623.1

### **Разработка универсальной разведывательной машины**

Пищик К. В.

Научный руководитель Миронов Д. Н.

Белорусский национальный технический университет

Инженерная разведка – вид разведки, представляющий собой комплекс мероприятий, осуществляемых в целях добывания информации о местности и её инженерном оборудовании, о состоянии и возможностях инженерных войск противника.

Инженерная разведка ведется с целью добывания сведений, необходимых командиру для принятия решения на бой, организации его инженерного обеспечения и выполнения задач инженерного обеспечения.

Для ведения инженерной разведки с 1980 года использовалась ИРМ «Жук». Ее ремонт экономически был нецелесообразен, по своим тактико-техническим характеристикам и оборудованию, входящему в ее комплектацию, ИРМ морально устарела и была снята с вооружения ВС РБ. Но потребность в механическом средстве для решения большого перечня задач при ведении инженерной разведки осталась.

Для решения данной задачи необходимо подобрать маневренное, быст-роходное, бронированное транспортное средство высокой проходимости, которое будет оснащено современными средствами разведки и решать с высоким качеством задачи стоящие перед всеми структурными подразделениями инженерных войск РБ.



Рисунок 1 – Общий вид броневедомобиля «Кайман»

Проанализировав различные базы отечественного и зарубежного производства, в качестве базы был выбран броневедомобиль «Кайман» (рис. 1), который превосходит по скорости, маневренности, бронированности корпуса от стрелкового оружия аналоги, имеет высокую проходимость и способность прохождения через водные преграды. А также возможность установки башенного боевого модуля «Адунок», который значительно повысит огневая мощь, а в следствии и выживаемость.

Для расширения возможностей разрабатываемой разведывательной машины было принято решение укомплектовать ее оборудованием и приборами:

Средства наблюдения:

- 1) дальномер Bresser 4025840 – 2 шт.;
- 2) оптико-электронный и радиолокационный наблюдательный комплекс «ЗОРКІ» – 1 шт.;
- 3) бинокль ночного видения Bresser Digital night vision 6×20 – 2 шт.;
- 4) тепловизионный монокуляр Hikvision Hikmicro HM-TS03-15XFW-L15 – 1 шт.

Специальное оборудование:

- 1) мобильный комплекс «Котомка»;
- 2) комплекс дистанционного обнаружения самодельных взрывных устройств «Стрекоза»;
- 3) дозиметр гамма-излучения с функцией обнаружения паров токсичных веществ ДКГ-PM2012M;
- 4) носимый комплекс противодействия БЛА «Пицаль»;
- 5) эхалот Lowrance Hook Reveal 7 / 000-15518-001;

- 6) пенетрометр грунтовый ПСГ-МГ4;
- 7) комплект сапера:
  - 15 кг тротила;
  - подрывная машинка КПМ-1;
  - две катушки саперного провода СПП-2;
  - две сумки минера;
  - омметр М-57;
  - две кошки;
  - два щупа;
  - два миноискателя NR-MMD.

Данные приборы и оборудование подбирались исходя из потребностей инженерных войск, вызванных усовершенствованием иностранными армиями своих средств вооружения. С помощью подобранного оборудования повышается удобство работы военнослужащих и их безопасность, что повышает качество и скорость выполнения поставленных задач.

### **Литература**

1. <https://dfnc.ru/yandex-novosti/sovremennye-sredstva-obnaruzheniya-vzryvnyh-ustrojstv/>
2. [https://tvzvezda.ru/news/vstrane\\_i\\_mire/content/201708231940-rg0v.htm](https://tvzvezda.ru/news/vstrane_i_mire/content/201708231940-rg0v.htm)
3. <http://roe.ru/catalog/sredstva-bezopasnosti/sredstva-obnaruzheniya-vzryvchatykh-veshchestv/nr-mmd/>
4. Инженерная разведка : учеб. пособие / Д. В. Шуняков, А. А. Панкратов, В. Б. Новоселов ; под общ. ред. Д. В. Шуняка ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский федеральный университет. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2020. – 150 с.

УДК 623

### **Разработка универсального кунга для работы командного состава**

Подголин Е. А.

Научный руководитель Шичко В. П.

Белорусский национальный технический университет

Изобретение относится к области строительства, в частности к транспортабельным трансформируемым строительным конструкциям контейнерного типа, и может найти применение при строительстве зданий различного назначения, а также использоваться в составе мобильных многофункциональных комплексов, например медицинских, производственных и экспедиционных, развертываемых в малоосвоенных районах и, осо-

бенно, в районах стихийных бедствий в рамках международной помощи пострадавшим районам.

Современные требования к уровню комфорта помещений разворачиваемых комплексов и настоятельная необходимость сокращения времени разворачивания комплекса в зоне стихийного бедствия требуют создания универсальных мобильных кузовов-контейнеров, которые будут являться единой базовой конструкцией при различных условиях эксплуатации. Мобильный кузов-контейнер также должен иметь высокую защищенность внутреннего оборудования при транспортировке, чтобы обеспечивать возможность быстрого перевода оборудования в рабочее состояние без дополнительной обработки.

Известен мобильный кузов-контейнер переменного объема, содержащий жесткий базовый блок, имеющий несущее основание с продольными и поперечными балками, переднюю и заднюю торцевые стенки, пол, крышу, проемы в боковых стенках базового блока по всей его длине и примыкающие к проемам трансформируемые отсеки, каждый из которых имеет шарнирно присоединенные к базовому блоку панели крыши, пола и бокового ограждения, включающего в себя панели передней и задней торцевых стенок и размещенную между крышей и полом панель боковой стенки, опорное устройство для трансформируемого отсека, включающее три регулируемые стояночные опоры, две из которых закреплены по углам бокового ограждения, а третья - на вертикальной стойке, присоединенной к панели крыши, и один механизм для перемещения панелей пола трансформируемых отсеков, при этом в положении транспортировки панели трансформируемого отсека размещены вдоль боковой стенки базового блока. В развернутом состоянии данный мобильный кузов-контейнер может использоваться как домик для отдыха. Универсальному использованию данного кузова-контейнера, как и других аналогичных кузовов-контейнеров с креплением опор непосредственно к панелям трансформируемого отсека, препятствует низкая жесткость трансформируемого отсека, поскольку все силовые нагрузки воспринимаются непосредственно полом и передаются с пола на опоры в узлах крепления, т.е. имеет место сосредоточенное приложение нагрузки. Увеличение жесткости панелей пола и стенок приводит к значительному увеличению веса конструкции. При разворачивании трансформируемого отсека требуется приложить значительные усилия, в частности, для подъема крыши.

Известен также мобильный кузов-контейнер переменного объема, содержащий жесткий базовый блок, имеющий несущее основание с продольными и поперечными балками, переднюю и заднюю торцевые стенки, пол, крышу, проемы в обеих боковых стенках базового блока по всей его длине и примыкающие к проемам трансформируемые отсеки, каждый из

которых имеет две торцевые стенки и шарнирно присоединенные к базовому блоку панели крыши и пола, сочлененные между собой панелью боковой стенки. Опорное устройство для трансформируемого отсека включает шарнирно закрепленные на несущем основании поворотные опорные балки с регулируемыми стояночными опорами. Кузов-контейнер оснащен механизмом одновременного раскладывания панелей крыши, пола и боковой стенки обоих трансформируемых отсеков, включающий в себя систему тросов, подсоединенных к приводу. В развернутом положении трансформируемый отсек данного кузова-контейнера обладает достаточной жесткостью, что позволяет использовать его как универсальное средство для развертывания на местности сооружений любого назначения. Однако схема одновременной раскладки панелей пола, крыши и боковой стенки требует значительных физических усилий как при раскладке трансформируемого отсека, так и при переводе его в транспортное положение. В положении транспортировки в данном кузове-контейнере не обеспечивается необходимая защита внутреннего помещения, так как имеются неуплотненные зазоры между панелями трансформируемого отсека и стенками кузова-контейнера.

Наиболее близким к предложенному кузову-контейнеру по совокупности существенных признаков является мобильный кузов-контейнер переменного объема, содержащий жесткий базовый блок, имеющий несущее основание с продольными и поперечными балками, переднюю и заднюю торцевые стенки, пол, крышу, проем, по крайней мере, в одной боковой стенке базового блока по всей его длине и примыкающий к указанному проему трансформируемый отсек, имеющий шарнирно присоединенные к базовому блоку панели крыши, пола и бокового ограждения, включающего в себя панели передней и задней торцевых стенок и размещенную между крышей и полом панель боковой стенки, опорное устройство для трансформируемого отсека, включающее шарнирно закрепленные на несущем основании поворотные опорные балки с регулируемыми стояночными опорами, и два механизма для перемещения панелей пола трансформируемого отсека, размещенные на торцевых стенках базового блока, при этом в положении транспортировки панели трансформируемого отсека размещены в указанном проеме базового блока, а опорные балки - в нише продольной балки несущего основания. Как и в предыдущей конструкции, пол трансформируемого отсека опирается на опорные балки, что обеспечивает универсальное использование трансформируемого отсека. Панели отсека выполнены облегченными, что снижает усилие, необходимое для развертывания его в рабочее положение. В кузове-контейнере предусмотрено использование привода для перемещения панелей пола, что облегчает работу обслуживающего персонала. Однако для перемещения панелей



пола используются гибкие связи (тросы), которые в ходе эксплуатации могут удлиняться, что может вызвать перекос панелей пола при их перемещении. Последовательная раскладка всех панелей трансформируемого отсека удлиняет время разворачивания кузова-контейнера в рабочее положение. В данном кузове-контейнере в положении транспортировки также имеются зазоры, а следовательно, не исключено загрязнение панелей отсека пылью, грязью, снегом и т.п. К недостаткам данного кузова-контейнера следует также отнести низкую жесткость трансформируемого отсека в развернутом положении.

Известно опорное устройство трансформируемого отсека мобильного кузова-контейнера, содержащее убираемую в нишу основания контейнера раскладываемую опорную раму, включающую в себя жесткую продольную балку и две складывающиеся боковые балки, и присоединенные к боковым балкам регулируемые стояночные опоры. Данная конструкция обеспечивает достаточно высокую жесткость, но для перевода опорного устройства в рабочее положение требуется дополнительный привод.

Известно также опорное устройство трансформируемого отсека мобильного кузова-контейнера, содержащее телескопически выдвигающиеся из базового отсека опорные балки, на концах которых имеются жесткие опорные стойки. Данная конструкция также обеспечивает высокую жесткость опорного устройства, но при разворачивании кузова-контейнера требуется выравнивание рабочей площадки под высоту опорной стойки.

Недостатком данного устройства является низкая точность позиционирования выдвижной балки в рабочем положении, а также возможность случайного смещения их по углу разворота, что усложняет разворачивание панелей трансформируемого отсека в рабочее положение. Недостатком известного устройства является также невозможность выставления рабочей поверхности опорной балки в один уровень с силовой конструкцией основания. Еще одним недостатком данного устройства является ограниченность регулирования выдвижной стойки по высоте, определяемая фактически высотой ниши, в которой размещается балка при транспортировке.

### **Литература**

1. Андриющенко, В. А. Командно-штабные машины / В. А. Андриющенко, П. А. Пирожков. – Тамбов, 2004. – 340 с.

## Мины в современной войне

Позняк А. А.

Научный руководитель Григоренко С. В.

Белорусский национальный технический университет

Мины – оружие очень простое по устройству, и в то же время – весьма эффективное. Лежат себе мины в земле или траве, ни на кого не нападают, а никак их не обойти, если надо кому-то пройти-проехать в конкретное место, перед которым выставлены мины.

Мины обладают несравненно большим убойным эффектом, нежели любые другие огневые средства разведывательно-диверсионных и партизанских сил, играющих важную роль в современных войнах. Их можно запастись в тайниках в большом количестве, не опасаясь потери, тем более, что наиболее ценную часть – детонаторы, имеющие небольшие габариты и массу, обычно хранят в войсках, а не в тайниках.

Во время Второй мировой войны мины использовались в огромных количествах на всех театрах военных действий. Только Красная Армия в 1941–1945 гг. использовано более 70 миллионов мин! Но я не собираюсь привлекать внимание читателя к делам прошлого. Я ограничусь одним выводом, который и сегодня имеет практическое значение: минные поля, установленные во время боя, явно (в 2–5 раз) более эффективны, чем установленные заранее. Это был первый тип плотины, нанесший наибольшие потери противнику по танкам и другой бронетехнике. Причем в данном случае мины были размещены в объеме, необходимом для конкретной ситуации. Недостатком таких заграждений является невозможность быстро установить минные поля вручную.

В 60-70-е годы на рудниках произошли важные изменения:

а) Созданы системы дистанционного минирования (авиация, артиллерия, механический грунт), позволяющие в кратчайшие сроки развертывать минные поля. Например, британский комплекс «Скорпион» может всего за 5 минут установить 600 противотанковых мин в полосе с шириной фронта 1500 и глубиной 50 метров.

б) удалось значительно уменьшить габариты мин, особенно противопехотных (для пальчиковых мин, содержащих один пистолетный патрон: пуля попадает в ногу солдата). Уменьшая размер шахт, можно создавать высокоплотные минные поля путем удаленной добычи.

в) Мины были изготовлены в пластиковых (и бескаркасных) ящиках, полностью лишенных металлических элементов. Они не обнаруживаются индуктивными датчиками мин.

г) Помимо новых образцов взрывателей толкающего, тянущего и разгрузочного действия созданы взрыватели принципиально иного принципа действия: сейсмические, химические, инфракрасные, лазерные, радио, фото, инерционные, магнитные ...

В начале 21 века в области минной войны обозначились две тенденции.

Первая тенденция: традиционные типы мин, устанавливаемые вручную (или механически), не только не утратили своей ценности, но и стали более изощренными и трудными для обнаружения. К ним добавились дистанционно размещаемые мины, которые можно применять динамически, что позволяет оформить их использование в маневренной тактике действий крупных воинских частей (полк, бригада, дивизия).

Вторая тенденция: развитие средств обнаружения и уничтожения мин сильно отстает от развития самого минного оружия. Сегодня нет надежных средств обнаружения мин. Даже такой метод, как использование зонда (ранее совершенно безупречный), стал неудовлетворительным. Мины последних моделей, с неконтактными взрывателями, просто не дают саперу приблизиться к нему, они взрываются до того, как он их найдет.

Однако локальные войны и внутренние вооруженные конфликты (Иран-Ирак, 1980-88; Афганистан, 1979-89; Карабах, 1992-93; Чечня, 1994-96, 1999-2009; Ливан, Грузия, Сирия, Украина и др.) Показано, что в таких войнах системы дистанционного майнинга используются лишь эпизодически.

В контексте партизанской, полупартизанской и гибридной войны, где основную роль играют относительно небольшие подразделения (рота, батальон), обе стороны конфликта в основном используют традиционные ручные мины. Это и понятно: чем совершеннее (технически сложнее) конструкция шахты, тем она дороже, тем сложнее организовать ее массовое производство. На практике сложные минные технологии редко достигают партизанских групп и ополченцев, хотя они являются «главными действующими лицами в процессе» современных войн ограниченного масштаба.

Минная война в локальных войнах и внутренних вооруженных конфликтах имеет следующие характеристики:

а) вместо обширных минных полей обычно устанавливаются небольшие группы мин и даже одиночные мины (последнее особенно характерно для наземных мин и мин-ловушек);

б) ЭТИ скопления мин и отдельные мины часто размещаются бессистемно, очень часто – безграмотно;

с) любит устанавливать управляемые мины (включая фугасы и ловушки);

д) минные поля, группы мин и тем более отдельные мины не охвачены огнем;

е) шахтные группы и установленные поля в документах не фиксируются;

ф) большое количество мин, взрывателей и взрывчатых веществ используется при производстве изделий кустарного промысла и полуремodelей, которые опасны в изготовлении и использовании для самих производителей.

Для текущего периода, с одной стороны, характерно появление новых, технически сложных и очень совершенных мин, а с другой – колоссальный рост предложения примитивных мин. Приведу лишь один пример: в Боснии в 90-е годы обе стороны вручную изготовили не менее девяти вариантов имитаций советской противопехотной мины ПОМЗ-2 образца 1942 года!

Теперь поговорим немного о тактике применения мин – противопехотных, противотанковых, фугасов и мин-ловушек.

Международная конвенция, принятая в Оттаве (Канада) 18 сентября 1997 г., запрещает применение противопехотных мин. Однако жизнь сильнее любого листа бумаги. Противопехотные мины по-прежнему широко распространены как в Чечне во время так называемой антитеррористической операции 1999–2009 годов, так и во время нынешней войны на юго-востоке Украины. А также кассетные боеприпасы, также запрещенные международным соглашением.

Противопехотные и противотанковые мины – это прежде всего оборонительное оружие. Они защищают свои огневые позиции, узлы связи, блокпосты, укрепления, полевые и стационарные базы снабжения, а также дороги и мосты, ведущие к этим объектам.

Есть много практических способов использования мин для этих целей, они заслуживают целой книги. Поэтому ограничусь несколькими примерами.

Афганские моджахеды в основном стремились не повредить советские танки, БМП и БТРы, а уничтожить их вместе с экипажами и войсками. Для этого под противотанковые мины поместили заряд взрывчатого вещества от 20 до 50 кг в тротиловом эквиваленте (один–два стандартных ящика), что позволило успешно решить поставленную задачу.

Также они закопали мину в проезжей части на глубине 70–80 см, в результате она сработала только после нескольких проходов техники, при этом обнаружение мин миноискателями было исключено.

Чтобы вывести из строя вращающиеся тралы, моджахеды установили последовательно две мины, соединенные детонирующим шнуром. При этом мина вблизи направления катка запала не имела. Он взорвался, когда каток наехал на далекую мину. В результате произошел взрыв первой ми-

ны под днищем гусеничной машины и уничтожил ее вместе с экипажем или полностью вывел из строя.

Иногда обходились без второй мины и детонирующего шнура. В шахте механический взрыватель заменили на электродетонатор, а дальше по дороге, через 4–5 метров, в колее уложили простейший электрический выключатель. Удар катка по нему вызвал взрыв мины под гусеничной машиной.

Другой прием – соединение электрозамка не с миной на дороге, а с мощным зарядом взрывчатого вещества (100 кг и более), уложенным на склоне над дорогой. Взрыв такого заряда вызвал значительный оползень (обрушение грунта), в результате которого погибла машина и ее экипаж.

Среди противопехотных мин сейчас широко используются осколочные мины двух типов: советского типа ПОМЗ (осколочно-противопехотная мина заградительного огня) и типа МОН (осколочная мина направленного действия). Разница между ними в том, что осколки чугуна ПОМЗ летят во все стороны, а большая часть стальных фрагментов МЧС летит в одном направлении. Предохранители для обоих имеют тянущее действие. Но при наличии желания и времени их можно заменить на принципиально другие, например, электрические или радио.

Строго говоря, применение таких мин далеко не всегда целесообразно. С одной стороны, нужно выбрать подходящее место для установки каждой мины и хорошо ее замаскировать. С другой стороны, нетрудно найти маршрут (т. е. веревку или трос, соединенный с тяговым штифтом мины) с медленным движением и внимательным наблюдением за местностью.

Выход – использовать вместо механических взрывателей любые другие, позволяющие оператору подорвать мину с замаскированного наблюдательного пункта на большом расстоянии. Но даже это не всегда возможно.

Серьезным препятствием к применению взрывателей и электронных ловушек является неграмотность личного состава всех родов войск на минах, за исключением саперов и разведывательно-диверсионных подразделений.

К тому же игра выделки не стоит. Даже мина МОН-200, осколки которой теоретически сохраняют убойную силу на расстоянии до 200 метров от места взрыва, способна вывести из строя лишь несколько истребителей противника. Причем практически эти осколки никого не убьют даже через 100 метров.

Эффективность взрывоопасных (и невзрывоопасных) препятствий можно значительно повысить за счет использования мин-ловушек. Подорвав одну, две или три таких ловушки, противник потратит много времени

на их нейтрализацию, а в некоторых случаях вообще будет искать обходные пути.

К сожалению, на практике мины-ловушки редко используются вооруженными силами Беларуси и других постсоветских стран. Это следствие некомпетентности офицеров, мастеров и солдат, которые не знают свойств и способов применения противопехотных мин и мин-ловушек, а тем более не имеют представления об их производстве в полевых условиях.

В наступательных операциях (термин в данном случае условный) для поражения техники и живой силы противника целесообразно применять управляемые мины в транспортных коммуникациях.

Время и усилия, необходимые для установки мин и мин, превышают те же затраты для стандартных шахт, но в пределах допустимых значений. Но поразительный эффект может быть очень значительным. Представьте себе, например, использование 152-мм артиллерийского снаряда в качестве фугаса. Или миномет калибра 120 мм. Или кассетная бомба весом 100 кг. Или ящик тротила весом 20 кг, усиленный знаменитыми «поражающими элементами» – гвоздями, болтами, камнями и прочим мусором. Вдобавок две коробки.

Кроме того, взрывчатые вещества для мины можно без особого труда производить в кустарных условиях. В Чечне сепаратисты обычно использовали смеси нитрата аммония (удобрения) в качестве взрывчатых веществ, в то время как палестинские боевики производили взрывчатые вещества на основе ацетона и уротропина.

Самый эффективный способ подрыва мин – дистанционный (электрический или радио). Но довольно часто используются более простые методы – с натяжным шнуром, веревкой, тонкой проволокой. К тому же они более надежны.

Наибольший вред наносят мои засады. Это когда колонна противника входит в зону, где фугасы ставятся по обе стороны дороги на 100–150 метров и подрываются одновременно.

Добавлю, что в белорусских условиях я имею в виду узкие лесные дороги, одна из самых современных противотанковых мин ТМПР-6 представляет большую опасность для бронетехники и техники противника. Это анти-след и анти-фон.

Военнослужащих всех родов и видов сухопутных войск очень важно обучать правилам и приемам не только минирования, но и разминирования. Однако эта тема по своей сути является сугубо практической. Ее надо изучать не в аудиториях, и не по статьям или книгам, а исключительно на полигоне.

## Модернизация кранового оборудования путеукладчика БАТ-М

Рогальский А. О.

Научный руководитель Барташевич А. А.

Белорусский национальный технический университет

На вооружении в частях и соединениях инженерных войск находится такая машина, как путеукладчик БАТ-М. Данная техника зарекомендовала себя как надежный, выполняющий поставленные задачи агрегат. Техника с уверенностью справляется с выполнением работ по прокладыванию колонных путей, подготовке и содержанию войсковых дорог, устраивает проходы в завалах. Хорошая проходимость в совокупности с мощным двигателем А-401 позволяет этой технике без труда преодолевать труднопроходимые участки местности. Герметичная кабина позволяет обеспечивать надежную защиту личному составу путеукладчика в условиях радиоактивной зараженности местности. Крановое оборудование позволяет выполнять работы по сборке мостов и укладке дорожных покрытий, монтаже и демонтаже рабочего органа при перевозках на железнодорожных платформах. Совокупность всех этих качеств делает путеукладчик БАТ-М надежной отечественной техникой.

На сегодняшний день при модернизации стоящих на вооружении инженерных машин основной уклон ставится на улучшение имеющихся качеств машины с целью повышения ее производительности при выполнении функциональных задач. Замена каких-либо агрегатов на более современные варианты позволяет устаревшим единицам техники приобрести более широкие возможности.

Рассмотрим реализацию предлагаемого направления модернизации кранового оборудования путеукладчика БАТ-М.

На путеукладчике БАТ-М установлено крановое оборудование, состоящее из следующих основных элементов:

- 1) колонна;
- 2) стрела;
- 3) гидравлический цилиндр;
- 4) механизм подъема груза;
- 5) механизм поворота;
- 6) крюковая обойма.

Данная конструкция крановой стрелы не позволяет выполнять широкий спектр работ в связи с небольшим вылетом стрелы. При ширине корпуса машины в 4 500 мм и максимальной длине крана в 5,4 м, стрела может производить подъем и опускание груза на расстоянии 3,1 метра, что в со-

временных условиях может создать трудности при прокладке колонных путей, расчистке завалов и при сборке мостовых конструкций.

В предложенном варианте модернизации рассматривается замена кранового оборудования БАТ-М на измененное стреловое оборудование ИМР-2. Предлагаемый вид замены позволит увеличить вылет стрелы БАТ-М с 5,4 метра до 8,8 метра и максимальную высоту подъема груза с 5,4 метров до 11 метров. При максимальном вылете стрелы (на 3,6 метра больше) грузоподъемность остается такой же (2 тонны). Предлагаемый вид модернизации компактнее имеющегося аналога, но позволит выполнять больший спектр возможностей.

Данная модернизация позволит стоящему на вооружении путепрокладчику БАТ-М увеличить объем своих возможностей при выполнении функциональных задач.

### **Литература**

1. Руководство по материальной части путепрокладчика БАТ-М. – М. : Воениздат, 1967.

2. Путепрокладчик БАТ-М. Пособие механику-водителю по эксплуатации. – М. : Воениздат, 1980.

УДК 623.1

### **Модернизация УР-77**

Тарасовец А. Г.

Научный руководитель Витковский А. М.

Белорусский национальный технический университет

Успех боевых действий войск в современной войне во многом зависит от своевременного и всестороннего их обеспечения. Как показал анализ, не все средства инженерного вооружения применяются с одинаковой интенсивностью. Приоритетность применения средств определяется важностью выполняемых задач, которые в свою очередь были обусловлены характером действий противоборствующих сторон, а также физико-географическими условиями в местах ведения боевых действий.

При этом четко просматривается принцип использования не отдельных средств, а целых видов определенного назначения. К таким видам средств можно отнести, в первую очередь, средства инженерной разведки, преодоления МВЗ и установка МВЗ.

В ходе ведения современных боевых действий одной из важнейших задач инженерного обеспечения боя является задача по преодолению минно-взрывных заграждений для решения этой задачи должна привлекаться со-



временная высокоэффективная инженерная техника. В настоящее время для преодоления МВЗ привлекаются гусеничные и переносные установки разминирования. Минные поля, установленные средствами дистанционного минирования противника, в период выдвижения преодолеваются по проходам, проделанным отрядами обеспечения движения старшего начальника или группой разграждения батальона и нештатными группами разминирования рот.

Группа разграждения как правило состоит из инженерной машины разграждения (ИМР-2(3)) и установки разминирования УР-77, усиленных инженерно-саперным отделением.

В данной работе разрабатывается замена установке разминирования УР-77, которая начала поступать в войска более 40 лет назад (!). Применение базового автомобиля МАЗ-631708 6×6 значительно повышает защищенность личного состава и оборудования, увеличивает мобильность и ремонтпригодность машины. Современная установка позволяет повысить дальность доставки заряда на минное поле противника в 2 раза.

Время на снаряжение установки сократилось в 2,5 раза за счет применения унитарных зарядов разминирования, которые не требуют зарядки их в кассету, а устанавливаются в специальные пазы (удлиненные заряды упакованы в специальные контейнеры).

Броневая защита крыши при необходимости загрузки удлиненного заряда разминирования или проведения работ ТООИР раздвигается за счет работы гидроцилиндров, расположенных внутри боевого отделения по две штуки на каждую из двух створок.

По сравнению с предшественниками установка разминирования обладает более высокими характеристиками при применении ее на различных неровностях. Это обеспечивается за счет применения гидропневматической подвески, позволяющей поднимать и опускать машину, изменяя ее клиренс на 35 (!) сантиметров. Это позволяет к основным характеристикам прибавить 10 градусов продольного уклона и 5 градусов поперечного. Так же это значительно повышает проходимость машины.

Эти машины предназначаются для устройства проходов в минных полях в ходе боя (подготовки боя). К этим машинам, как правило, предъявляются особые требования по конструкции, защите, маневренности, дальности разминирования, высокой скорости проделывания проходов, возможности транспортировки дополнительного количества зарядов разминирования.

Исходя из анализа условий применения образцов техники данной группы, можно сделать вывод, что не все они отвечают требованиям современного боя и нуждаются в существенной доработке.

## Литература

1. Установка разминирования УР-77.
2. Техническая литература по эксплуатации МАЗ.

УДК 623.1

### **Разработка сборно-разборного фортификационного сооружения**

Точилов Е. И.

Научный руководитель Витковский А. М.  
Белорусский национальный технический университет

Предлагаю альтернативу всем сборно-разборным сооружениям для защиты личного состава; и техническим результатом предлагаемого изобретения является создание изготавливаемого промышленным способом сборно-разборного сооружения, состоящего из ограниченного комплекта однотипных компактно перевозимых и быстро собираемых вручную элементов. Однотипность элементов конструкции должна позволить использовать их для создания разных по назначению защитных сооружений (блиндажи, убежища, командные пункты и некоторые другие). После сборки в котловане, конструкцию покрывают прочным гидроизоляционным покрытием и обсыпают защитной толщей грунта для восприятия ударно-взрывной нагрузки от мин и снарядов. Сущность заявляемого технического решения состоит в том, что полевое сборно-разборное фортификационное сооружение, содержащее стены и покрытие из панелей и обсыпанное грунтом, выполнено из однотипных плоских стеновых панелей и однотипных гнутых панелей покрытия, все панели скреплены между собой встык, при этом все панели по своей периферии имеют равномерно расположенные закладные детали с резьбовыми отверстиями, в которые ввинчены болты через соединительные элементы панелей, по верху сооружения под грунтовой обсыпкой уложено прочное гидроизоляционное покрытие, а для входов в сооружение и для перегородок сооружения использованы стеновые панели со встроенными в них проемами с дверьми. В качестве соединительных элементов прямых стыков стеновых панелей и боковых стыков панелей покрытия могут быть использованы прямые планки, угловых стыков стеновых панелей использованы уголки с прямым углом, а стыков стеновых панелей и торцевых стыков панелей покрытия использованы уголки с тупым углом. Стыковое соединение панелей между собой также может быть выполнено при помощи соединительных профилей с отверстиями под болты. В качестве соединительных элементов прямых стыков стеновых панелей могут быть использованы прямые симметричные «Н»-образные профили. Для угловых стыков стеновых панелей

могут быть использованы соединительные профили с прямым углом; для стыков стеновых панелей и торцевых стыков панелей покрытия могут быть использованы соединительные профили с тупым углом; для боковых стыков панелей покрытия могут быть использованы гнутые прямые симметричные «Н»-образные профили с радиусом кривизны, равным радиусу кривизны панели покрытия. В качестве панелей покрытия входов в сооружение могут быть использованы плоские стеновые панели. Торцевые промежутки над верхним торцом плоских стеновых панелей (под панелями покрытия) могут быть заполнены однотипными панелями – вставками с горизонтальной прямой нижней гранью и выпуклой верхней гранью с радиусом кривизны, равным радиусу кривизны панели покрытия. Все панели могут быть выполнены из армированного композитного материала. При расширении площадей в защитном сооружении внутренние перегородки могут быть выполнены составными (двойными) из плоских стеновых панелей, на которые с разных сторон прикреплены однотипные гнутые панели покрытия, а для прохода использованы составные двойные плоские стеновые панели со встроенными в них проемами с дверьми или без них. Признак «однотипных гнутых панелей покрытия» необходим, чтобы усилить несущую способность покрытия. Признак «все панели скреплены между собой встык» необходим, чтобы обеспечить универсальность панелей (по их монтажу), а также производить сборку вручную ускоренным способом. Признак «все панели по своей периферии имеют равномерно расположенные закладные детали с резьбовыми отверстиями, в которые ввинчены болты через соединительные элементы панелей» необходимо, чтобы обеспечивалась идентичность и взаимозаменяемость несущих элементов конструкции при их монтаже, а также обеспечения требуемой прочности и устойчивости при воздействии ударно-взрывной нагрузки. Признак «верх всего сооружения под грунтовой обсыпкой покрыт прочным гидроизоляционным покрытием» необходимо, чтобы исключить проникание в сооружение поверхностной воды через защитную грунтовую обсыпку. Признак «для входов в сооружение и для перегородок сооружения использованы стеновые панели со встроенными в них проемами с дверьми» необходимо, чтобы максимально снизить разнотипность элементов конструкции. Признак «в качестве соединительных элементов прямых стыков стеновых панелей и боковых стыков панелей покрытия использованы прямые планки, угловых стыков стеновых панелей использованы уголки с прямым углом, а стыков стеновых панелей и торцевых стыков панелей покрытия использованы уголки с тупым углом» необходимо, чтобы быстро и надежно скреплять между собой элементы стен и покрытия. Признак «стыковое соединение панелей между собой выполнено при помощи соединительных профилей с отверстиями под болты,

причем в качестве соединительных элементов прямых стыков стеновых панелей использованы прямые симметричные «Н»-образные профили, угловых стыков стеновых панелей использованы соединительные профили с прямым углом, стыков стеновых панелей и торцевых стыков панелей покрытия использованы соединительные профили с тупым углом, а для боковых стыков панелей покрытия использованы гнутые прямые симметричные «Н»-образные профили с радиусом кривизны, равным радиусу кривизны панелей покрытия» необходим для повышения общей устойчивости конструкции и удобства сборки несущих элементов. Признак «в качестве панелей покрытия входов в сооружение использованы плоские стеновые панели» необходим, чтобы заменить ими гнутые панели меньших размеров (ширина и длина входа по размерам совпадает с размерами стеновой панели) с целью уменьшения сортамента комплектующих элементов конструкции. Признак «торцевые промежутки над верхним торцом плоских стеновых панелей, под гнутыми панелями покрытия заполнены однотипными панелями с горизонтальной прямой нижней гранью и выпуклой верхней гранью с радиусом кривизны, равным радиусу кривизны панелей покрытия» необходим, чтобы обеспечить замкнутость несущей конструкции защитного сооружения. Признаки «все панели выполнены из композитного материала» и «все панели выполнены из армированного композитного материала» необходим, чтобы обеспечить легкость и прочность конструкции, а также удобство хранения и транспортировки. Признак «перегородки сооружения выполнены составными двойными из плоских стеновых панелей, на которые с разных сторон прикреплены однотипные гнутые панели покрытия, а для прохода в перегородках использованы составные двойные плоские стеновые панели со встроенными в них проемами с дверьми или без них» необходим, чтобы применять однотипные элементы для возведения сооружений, различных по назначению и объему. Благодаря всем этим признакам можно сказать, что разработка и применение данного сооружения является наиболее рациональным.

## Модернизация УСМ-2

Ходькин И. А.

Научный руководитель Миронов Д. Н.

Белорусский национальный технический университет

В настоящее время в Вооруженных Силах Республики Беларусь используется техника для строительства мостов спроектированная и выпущенная во времена Советского союза.

Как правило, стационарные мосты могут быть разрушены и на их возобновление необходимо от нескольких недель до нескольких месяцев. Да их зачастую и мало или находятся они не всегда комфортно для войск. Вот за счет низководных деревянных мостов эту проблему и решают.

Использование средств механизации мостостроительных работ должно гарантировать ведение строительства мостов в высоких темпах при одновременном уменьшении количества и состава расчетов.

Более сложными являются установки для строительства моста с землей и воды. Такие установки формируют, как правило, на базе амфибийных машин. Они имеют высокую проходимость, необходимую устойчивость на воде и гарантируют регулирование в широком диапазоне положения рабочего оборудования по отношению к резко изменяющемуся профилю местности на участке строительства моста.

Наиболее универсальными с точки зрения приспособленности к характеру водной преграды и достаточно простыми по конструкции считаются мостостроительные установки, рассчитанные на строительство моста с возведенного места. В качестве базовой машины такой установки используют обычные колесные или гусеничные машины.

На вооружении сегодня в частях и соединениях инженерных войск находится мостостроительная установка УСМ-2. Мостостроительная установка предназначена для механизации строительства низководных мостов (эстакад) на деревянных свайных опорах через узкие водные преграды, заболоченные поймы и сухоходольные препятствия. Комплект УСМ-2 включает мостостроительную машину и вспомогательный автомобиль. Мостостроительная машина УСМ-2 состоит из базовой машины и мостостроительного оборудования. Отличительной особенностью мостостроительной машины считается то, что в ходе строительства она передвигается непосредственно по возводимому участку моста. Это дает возможность строить мосты независимо от состояния препятствия: на мелководье, заболоченных поймах. Подача мостовых конструкций к мостостроительной машине

производится транспортными автомобилями, движущимися по возведенному участку моста задним ходом.

В целом УСМ-2 соответствует своему предназначению и использованию ее в современных условиях актуально и до сегодняшнего дня.

Одной из проблем в вопросах эксплуатации УСМ-2 считается долгое время развертывания и свертывания мостостроительной машины, что может отрицательно повлиять на выполнение поставленной задачи. Это связано с тем, что перевод батарейного копра из транспортного положения в рабочее и обратно, а также выдвигание и втягивание платформы производится с помощью кранового оборудования и лебедки.

Решением этой проблемы считается установка гидравлической системы подъема и опускания батарейного копра, а также выдвигания и втягивания платформы.

Установка гидравлической системы даст возможность сократить время развертывания и свертывания мостостроительной установки при одновременном сокращении трудоемкости и повышении надежности работы мостостроительной установки. А так как строительство военных мостов должно осуществляться в короткие сроки, то решение этой проблемы позволит в короткие сроки выполнить поставленную задачу, что в последующем может существенно повлиять на ход развития боевых действий.

### Сравнительные характеристики УСМ-2 и УСМ-3

Сравнительные характеристики	УСМ-2	УСМ-3
Базовое шасси	КрА3-260Г	Урал-5323
Производительность при строительстве мостов, м/ч	10–15	10–18
Грузоподъемность возводимых мостов, т	60	60
Грузоподъемность крановой установки, т	2,5	3
Величина пролетов мостов, м	До 4,5	До 5
Время развертывания, м	До 10	До 10

Комплект мостостроительной установки УСМ-3 включает мостостроительную машину и вспомогательный автомобиль со вспомогательным оборудованием, имуществом и ЗИП. В качестве базового автомобиля мостостроительной машины используется шасси автомобиля Урал-5323, на котором смонтировано оборудование, обеспечивающее подачу мостовых элементов с транспортного автомобиля в возводимый пролет моста, погружение свай, обстройку опор и укладку пролетных строений.

Сравнивая характеристики данных мостостроительных установок, можно сделать вывод, что УСМ-3 считается более эффективной. Это связано с тем, что в УСМ-3 увеличена величина пролетов, а также грузоподъ-

емность крановой лебедки, что даст возможность увеличить производительность при строительстве мостов.

Применение мостостроительной установки УСМ-2 наиболее целесообразно при строительстве мостов на узких препятствиях. Но она может благополучно применяться на средних и широких реках на участках, примыкающих к исходному берегу.

### **Литература**

1. Мостостроительная установка УСМ-2. Техническое описание и инструкция по эксплуатации / М. Ф. Карагодин. – М.: Воениздат, 1988. – С. 3–85 с.

УДК 658.1

### **Требования к транспортным средствам для перевозки взрывоопасных предметов и направления их модернизации**

Цыркунов В. Ю.

Научный руководитель Григоренко С. В.

Белорусский национальный технический университет

Взрывоопасные предметы, самодельные взрывные устройства представляют угрозу жизни и здоровью людей, нахождение их нарушает обычный уклад жизни общества. В 2020 году по данным министерства внутренних дел Республики Беларусь обнаружено и уничтожено более 25 000 взрывоопасных предметов. Подразделения, которые выполняют данную задачу, должны иметь соответствующую подготовку и надлежащее оборудование и снаряжение.

В целях подготовки специалистов саперно-пиротехнических подразделений войск, обеспечение безопасности выполнения задач по уничтожению авиабомб, других взрывоопасных предметов, а также обеспечение безопасности при проверке сигналов об установке взрывных устройств, их обнаружении, обезвреживании и уничтожении в 2003 году создан взрывотехнический центр внутренних войск МВД Республики Беларусь.

Задачи инженерно-пиротехнической службы внутренних войск:

обезвреживание и уничтожение неразорвавшихся авиационных боеприпасов, других неразорвавшихся боеприпасов в населенных пунктах;  
проведение работ по проверке сообщений об установке взрывных устройств их обнаружению и уничтожению на всей территории Республики Беларусь;

оказание срочной помощи органом внутренних дел в поиске, обнаружении и обезвреживании взрывоопасных предметов при обращении граждан;

организация специальной подготовки и обучение личного состава саперно-пиротехнических групп;

проведение разъяснительной работы среди населения о мерах безопасности и правилах поведения при обнаружении взрывоопасных веществ.

Важнейшей из задач инженерно-пиротехнической группы является перевозка и уничтожения взрывоопасных предметов.

Для перевозки опасных предметов по территории Республики Беларусь должны применяться транспортные средства, изготовленные по комплекту конструкторской или другой технической документации, утвержденному в установленном порядке, и допущенные к перевозке опасных грузов в соответствии с требованиями законодательства Республики Беларусь.

К перевозке опасных грузов допускается транспортное средство при наличии:

разрешения на допуск транспортного средства к участию в дорожном движении, выданного в порядке, установленном компетентным органом Республики Беларусь;

регистрационной карточки на транспортное средство, используемое для перевозки опасных грузов, зарегистрированное в установленном порядке.

Запрещается применять транспортные средства с двигателем, работающим на газе, для перевозки опасных грузов класса I.

Запрещается перевозка опасных грузов тракторами, тракторными прицепами и полуприцепами.

Выпускная труба транспортного средства, используемого для перевозки взрывчатых веществ и изделий, должна быть вынесена в правую сторону вперед перед радиатором с наклоном выпускного отверстия вниз и обеспечивать установку съемного искрогасителя. Если расположение двигателя не позволяет произвести такое переоборудование, то система выпуска выхлопных газов, а также выхлопные трубы должны быть расположены или защищены таким образом, чтобы груз не подвергался никакой опасности перегрева или воспламенения и обеспечивалась возможность установки на выходное отверстие съемного искрогасителя, либо в соответствии с требованиями.

Части выхлопной системы, расположенные непосредственно под топливным баком (дизельное топливо), должны быть удалены от него минимум на 100 мм или отделены от бака теплозащитным экраном.

Не допускается расположение топливного бака и аккумуляторных батарей в одном отсеке.



Топливные баки и коммуникации должны быть сконструированы таким образом, чтобы в случае любой утечки топливо стекало на землю, не попадая на нагретые части транспортного средства или на груз.

Топливные баки с бензином должны быть оснащены эффективной пламеотражательной заслонкой, предохраняющей отверстие наливной горловины, или устройством, позволяющим герметично закрывать горловину бака.

Транспортные средства максимальной массой свыше 16 т или транспортные средства, допущенные к буксировке прицепа, максимальной массой свыше 10 т, изготовленные после 1999 года, должны быть оборудованы антиблокировочной тормозной системой.

Транспортировка взрывоопасных предметов с места обнаружения производится в следующей последовательности:

- выбирается средство транспортировки, технические средства эвакуации, индивидуальной защиты;

- выбирается маршрут эвакуации взрывного устройства;

- обеспечивается безопасность людей и выставляется оцепление на пути эвакуации от места обнаружения до транспортного средства;

- выполняется эвакуация и загрузка взрывного устройства в специальное транспортное средство при мощности в тротиловом эквиваленте более 5 кг; или контейнер при мощности в тротиловом эквиваленте до 450 грамм;

- снимается оцепление.

Основными машинами для транспортировки взрывоопасных предметов в Республики Беларусь являются: МАЗ-5316 – армейский грузовик Минского автомобильного завода, с колесной формулой 6х6. МАЗ-5316 был разработан для транспортировки грузов, людей и трейлеров на всех типах дорог. КамАЗ-4310 – армейский грузовик Камского автомобильного завода, с колесной формулой 6×6. Производился с 1983 года на Камском автомобильном заводе. КамАЗ-4310 был разработан для транспортировки грузов, людей и трейлеров на всех типах дорог.

Анализ существующих транспортных средств для перевозки взрывоопасных предметов выявил, что транспортные средства для перевозки взрывоопасных предметов стоящие на вооружении Республики Беларусь в целом способны выполнять поставленные задачи, хотя и имеется ряд недостатков. Транспортное средство на базе КамАЗ-4310 сложно в техническом обслуживании и сервисе, транспортное средство не оснащено грузоподъемными средствами для погрузки взрывоопасных предметов.

Модернизацию транспортных средств для перевозки взрывоопасных предметов предлагаю провести по следующим направлениям:

предлагается рассмотреть вариант создания транспортного средства для перевозки взрывоопасных предметов на производственной базе отечественных производителей, что позволит в кратчайшие сроки производить техническое обслуживание, ремонт, дооборудование данных средств;

оснастить транспортные средства для перевозки взрывоопасных предметов грузоподъемным устройством, которое смонтировать в кузове транспортного средства, для облегчения погрузки (выгрузки) взрывоопасных устройств;

рассмотреть вариант создания специальных контейнеров (большей взрывоустойчивости) для безопасной транспортировки взрывоопасных предметов к месту уничтожения;

разработка специальных устройств для безопасного разрушения, обезвреживания взрывоопасных предметов.

В качестве базового шасси для транспортных средств для перевозки взрывоопасных предметов предлагаю использовать шасси МАЗ-5316 которое по своим тактико-техническим характеристикам не уступает автомобилям зарубежных производителей и соответствует требованиям к автомобилям для выполнения такого класса задач.

В качестве грузоподъемного средства предлагается монтировать на шасси транспортных средств грузоподъемный кран для пикапа FORSAGE TR30604, предназначенный для погрузки опасных грузов класса 1 (технические характеристики грузоподъемного крана представлены в таблице 1).

Таблица 1 – Техническая характеристика гидравлического крана FORSAGE TR30604

Основные рабочие характеристики крана	
Рабочая длина стрелы	700–1 380 мм
Грузоподъемность	1 000 кг
Высота подъема	2 300 мм

Наладить производство на базе отечественных предприятий специальных контейнеров для безопасной эвакуации, а при необходимости и подрыва взрывоопасных устройств на месте (для различной мощности взрывоопасных устройств в тротиловом эквиваленте), продумать вопрос их транспортировки.

### Литература

1. О Мерах по обнаружению, обезвреживанию и уничтожению на территории Республики Беларусь взрывоопасных предметов и взрывных

устройств : постановлением Совета Министров Респ. Беларусь, 8 апр. 2011 г., № 458.

2. Об утверждении инструкции о порядке организации проведения работ при получении сообщения об установке ВУ или обнаружении ВОП, а также проведения отдельных видов взрывных работ : приказ командующего внутренними войсками, 29 дек. 2017 г., № 136.

УДК 623.1

### **Модернизация электростанции передвижной инженерной ЭД 16-АИ**

Швыдкий Н. П.

Научный руководитель Шепелькевич Д. В.

Белорусский национальный технический университет

При выполнении задач инженерного обеспечения, в частности, разработке различных грунтов, используется электростанция передвижная инженерная – ЭД 16-АИ.



Рисунок 1 – Передвижная электростанция ЭД 16-АИ

Электростанция предназначена для механизации работ при разработке твердых (мерзлых) грунтов, скальных пород и льда, заготовке и обработке древесины, резке и сварке металлических конструкций, при строительстве и восстановлении различных инженерных сооружений.

Весь комплект оборудования смонтирован на шасси автомобиля «Урал-43203» в кузове-фургоне К1.4320 и включает в себя:

- источник электроэнергии (электроустановка ЭУ-43203-16-Т/400);

- группы инструментов и оборудования;
- кабельную сеть;
- осветительные средства;
- вспомогательное оборудование.

### **Российская Передвижная гибридная станция СГДЭС-30**

От своих аналогов данная уникальная разработка отличается применением сразу нескольких источников выработки энергии. Помимо привычного 30-киловаттного дизельного генератора, она оснащена солнечными панелями и ветрогенератором. Имеется также небольшая гидроустановка. Как говорят создатели, эту мини-ГЭС можно погружать в небольшие реки и ручьи, и она будет выдавать необходимую электроэнергию.



Рисунок 2 – Передвижная гибридная станция СГДЭС-30

Подобные решения из мира альтернативной энергетики позволяют достигнуть сразу нескольких преимуществ – по сравнению с чисто дизельным исполнением такая электростанция имеет значительно большую мощность при пиковых нагрузках. Гибридный принцип работы электростанции позволяет создавать при этом намного меньше шума, так как дизельный генератор используется преимущественно для зарядки бортовых литий – ионных батарей, что значительно понижает расход топлива и затраты на его обслуживание.

Модульное устройство СГДЭС-30 максимально приспособлено к использованию в широком спектре природных условий. Например, солнечные батареи можно заменять на дополнительный ветрогенератор и наобо-

рот, если электростанция используется в местности с коротким световым днем.

Все генераторы электростанции компактно расположены в бронированном контейнере. В свою очередь, он может монтироваться на автомобиле-вездеходе КАМАЗ- 6350 или на базе двухосного прицепа. По мнению военных экспертов, данная разработка очень пригодится нашим военным во время выполнения задач в районах с различными климатическими условиями.

Электростанция ЭД 16-АИ осуществляет различные виды работ, однако уже ее оборудование и инструменты устарели и очень громоздки.

Проблемой становится и эксплуатация этой техники, ее содержание, обслуживание и ремонт.

В первую очередь это обусловлено отсутствием запасных частей, узлов и агрегатов как на базовое шасси, так и на оборудование с инструментами самой передвижной электростанции. Поддержание станции в работоспособном состоянии с каждым годом еще более усложняется.

Современные требования, предъявляемые станциям войскового назначения, заключаются в легкости эксплуатации техники, возможностью своевременной замены узлов и агрегатов, вышедших из строя, оптимальной производительности, экономической выгоде содержания и эксплуатации техники, отвечающей современным экологическим стандартам, маневренности и мобильности станции.

Разместить необходимое оборудование, генератор, принадлежности и запасные части на МАЗ-6516, который является более подходящим чем устаревший базовый автомобиль (Урал 43203) по следующим параметрам:

- высокая проходимость по пересеченной местности, более мобильный в сравнении со старым образцом, обладает большей грузоподъемностью;
- более экономическое использование горюче-смазочных материалов;
- проведение ремонта любой сложности на специализированных предприятиях Республики Беларусь с использованием запасных частей отечественного производства;
- соответствует экологическому стандарту Евро-3.

Основные направления модернизации рабочего оборудования станции:

- замена источника выработки энергии (электроустановки ЭУ-43203-16-Т/400), на переносные (генератор ТСС SDG 12000EH3) в количестве 2 штук;
- оптимальная производительность станции с наименьшим количеством затрачиваемого времени;
- замена основного оборудования и инструмента с целью повышения его эффективности и надежности;

- использовать кузов-контейнер КК 6.2.20 вмещающий в себя все необходимое оборудование;

- замена рабочего оборудования на новые образцы, для повышенной работоспособности, мобильности и ремонта в случае выхода их из строя.

Машиностроительная отрасль Республики Беларусь на современном этапе способна обеспечить Вооруженные Силы современными автомобильными шасси, диагностическим и ремонтным оборудованием. МАЗ, МЗКТ и другие предприятия активно сотрудничают с военным ведомством не только нашей страны, но и зарубежных государств.

Создание современной модернизированной станции на базовом шасси отечественного производства и заменой устаревшего оборудования на современное с учетом новых тенденций по разработке различных грунтов, новейших инновационных технологий, позволит обеспечить военнослужащих более простым, удобным и мобильным инструментом, что повысит производительность и сократит время на выполнение задач по предназначению. Обеспечит эффективное обслуживание и ремонт станции.

Предложенный вариант улучшения характеристик станции, замена базового автомобиля Урал-43203 на МАЗ-6516 и технологического оборудования позволит повысить мобильность станции, производительность и ее обслуживание.

Разработаны рекомендации по эксплуатации узлов, агрегатов и станции в целом, и техническому обслуживанию машины в разное время года.

Модернизированная машина отвечает всем требованиям, и может эффективно эксплуатироваться в различных условиях.

### **Литература**

1. <http://www.russianarms.ru>;
2. <https://nasha-strana.info>;
3. <http://www.shumerkaf.ru>.

УДК 385.81

### **Сравнительный анализ возможностей машин заграждения Вооруженных Сил Республики Беларусь и зарубежных государств**

Шевух К. Д., Гамза Д. В.

Научный руководитель Коробейников С.А.

Белорусский национальный технический университет

Основными машинами заграждения стоящими на вооружении Вооруженных Сил Республики Беларусь являются ГМЗ-3, ПМЗ-4. Машины предназначены для установки противотанковых минных полей. Основны-

ми машинами заграждения зарубежных стран являются: ГМЗ «Скорпион» (Германия), СДМ М128 GEMSS (США).

### Основные ГТХ заградителей:

Характеристики	Минные заградители			
	ГМЗ-3	ПМЗ-4	«Скорпион»	М128 GEMSS
Тип	гусеничный	прицепной	гусеничный	прицепной
Боекомплект, шт	208	200	600	800
Скорость минирования, км/ч				
на грунт	до 16	до 5-7	до 15	до 3,5
в грунт	до 10	до 2-5	-	-
Время перезарядки заградителя, мин	15-20	10-15	60	60
Экипаж, чел	3	5	2	2
Масса в снаряженном состоянии и с боекомплектом, тон	28,5	3,1	12,4	6,4
Максимальная скорость движения, км/ч	60	45	40	50
Тип устанавливаемых мин -	ТМ-62М, ТМ-62ПЗ, ТМ-89		DM1274, DM1274A1	M75, M74

Сравнив характеристики заградителей можно сделать следующие выводы: машины заграждения стоящие на вооружении стран НАТО уступают машинам разработанным в СССР только по вопросам ремонта и эксплуатации. Машины производства СССР надежнее, просты в управлении и ремонте. По своим тактико-техническим характеристикам машины схожи. Но ПМЗ-4 выигрывает у своих конкурентов, так как может установить наибольшее количество мин за наименьшее время.

## **Модернизация мастерской для ремонта средств инженерного вооружения**

Шевцов Н. А., Шичко В. П.  
Белорусский национальный технический университет

*В статье изложены предложения по модернизации мастерской для ремонта средств инженерного вооружения.*

Республика Беларусь, в рамках военной доктрины, придерживается принципов мирного урегулирования международных споров, уважения суверенитета, территориальной целостности государств, невмешательства в их внутренние дела, запрещения применения своих Вооружённых Сил против любого государства, кроме как для организации самообороны, при угрозе или непосредственно вооружённом нападении на Республику Беларусь. Тем не менее, угроза развязывания прямой агрессии против Республики Беларусь в современных условиях сохраняется. Вследствие этого сложившаяся международная обстановка определяет необходимость продолжения качественного совершенствования Вооружённых Сил страны, повышения их боеспособности.

Реализация Государственной программы вооружения и Государственного оборонного заказа позволила Вооружённым Силам Республики Беларусь в последние годы значительно повысить уровень технического состояния вооружения, военной и специальной техники (далее – ВВСТ).

В ходе боевых действий значительная часть ВВСТ будет выходить из строя от воздействия различных видов оружия, а также по техническим (эксплуатационным) причинам.

ВВСТ, разработанные в 70-80-х годы прошлого столетия, не обновлялись и не модернизировались. Кроме того, большинство подвижных ремонтных мастерских находятся на хранении более 30 лет, требуют определенных видов технического обслуживания и ремонта.

Поэтому процесс укомплектования войск ВВСТ нового поколения приводит к несоответствию технологического оборудования подвижных ремонтных средств ВВСТ конструктивным особенностям машин новых марок. Такое состояние требует создания новых или модернизации существующих подвижных ремонтных мастерских для Вооружённых Сил Республики Беларусь.



Мастерская ремонта инженерного вооружения (далее – МРИВ) предназначена для обеспечения выполнения работ по техническому обслуживанию и войсковому ремонту средств инженерного вооружения.

Наличие собственной электросиловой установки, крана-стрелы, палатки для ремонта машин и соответствующего оборудования, приспособлений и инструмента позволяет использовать мастерскую для ремонта средств инженерного вооружения в полевых условиях.

МРИВ (рис. 1) состоит из базового автомобиля ЗИЛ-131 с лебедкой, одноосного прицепа ИАПЗ-738 (ТАПЗ-755), каркасно-металлического кузова КМ-131, технологического оборудования, приспособлений и инструмента.



Рисунок 1 – Мастерская ремонта инженерного вооружения МРИВ

Система восстановления ВВСТ в полевых условиях не в полной мере обеспечивает решение возложенных на неё задач ввиду того, что для обеспечения восстановления и возвращения в строй вышедшей из строя техники в соединениях (воинских частях) применяются ремонтные мастерские, созданные в 70–80 годы прошлого столетия и находящихся более 30 лет в эксплуатации.

В частности:

существующие подвижные ремонтные мастерские, в том числе мастерская МРИВ, базируются, как правило, на шасси автомобилей советского производства ЗИЛ-131, которые в определенном смысле

морально и технически устарели, сняты с производства в 90-е годы прошлого столетия;

существующие кузова-фургоны типа «КМ-131», устанавливаемые на автомобили в 60–70 годы прошлого столетия, не в полной мере отвечают современным требованиям по обеспечению мобильности вооружения, эффективности применения и эксплуатации ВВСТ;

установка и постоянная привязка кузовов-фургонов к конкретным автомобилям не дают возможности перестановки их на другие марки машин, оперативной замены автомобильных шасси или ВВСТ в случае их повреждения, выхода из строя или старения;

дороговизна в содержании устаревшего парка средств технического обслуживания и ремонта, находящегося на хранении;

низкие эргономические показатели, не позволяющие экипажу ремонтных мастерских рационально использовать оборудование при выполнении работ внутри кузова, а также необходимость доставки (транспортировки) запасных частей;

технологическое оборудование, которым укомплектована МРИВ, не в полной мере позволяет производить ремонт новых марок машин инженерного вооружения, в том числе отечественного производства;

современное диагностическое оборудование (приборы) для контроля и регулировки параметров средств инженерного вооружения в комплекте мастерской МРИВ отсутствует;

привод электросиловой установки мастерской осуществляется от двигателя базового шасси, что приводит к расходу ресурса двигателя средства подвижности мастерской, его преждевременному выходу из строя, перерасходу топлива.

Именно поэтому процесс укомплектования войск ВВСТ нового поколения приводит к несоответствию технологического оборудования подвижных ремонтных мастерских старого поколения конструктивным особенностям машин новых марок. Такое состояние требует создание новых подвижных ремонтных мастерских для Вооруженных Сил Республики Беларусь.

В 90-х годах для Вооруженных Сил России велись разработки новых ремонтных мастерских. Для них были созданы мастерские нового поколения на базе автомобилей семейства КамАЗ и Урал с высокой степенью их унификации по базовым шасси и кузовам-фургонам.

Это позволило устанавливать на базовые шасси кузова-фургоны большего объема, расширить производственные возможности мастерских, увеличить массу перевозимых запасных частей и материалов. МРИВ-М (рис. 2), разработанная на базе шасси Урал, предназначена для

обеспечения выполнения работ по техническому обслуживанию и войсковому ремонту инженерной техники в полевых условиях.



Рисунок 2 – Мастерская ремонта инженерного вооружения МРИВ-М (РФ)

Оборудование мастерской МРИВ-М позволяет проводить следующие виды работ: монтажно-демонтажные, слесарно-механические, электросварочные, контрольно-диагностические, моечно-уборочные, заправочно-смазочные, регулировочные, электротехнические, медницко-жестяницкие, столярные, шиномонтажные, покрасочные, грузоподъёмные.

Создание подвижных ремонтных мастерских нового поколения проводится также в Народно-освободительной армии Китая. Так, на Армейских международных играх китайской командой была представлена новая ремонтная мастерская на базе грузовика DongFeng (рис. 3), отличающейся от белорусских и российских образцов, как компоновкой, так и оснащением. Мастерская способна автономно выполнять как подъемно-транспортные работы с высокой скоростью, так и другие виды ремонтных работ за счет современного технического оснащения кузова средствами диагностики и ремонта. Кроме того, компоновка кузова позволяет разворачивать (сворачивать) технологическое оборудование мастерской в кратчайшие сроки.



Рисунок 3 – Ремонтная мастерская на базе грузовика DongFeng (КНР)

Для Вооруженных Сил Республики Беларусь с экономической точки зрения целесообразно создание модульных мастерских (имеющих шасси с легкосъёмным кузовом-контейнером), позволяющих, например, использовать шасси ремонтной мастерской в организациях различной формы собственности (с обязательной мобилизационной припиской его к воинской части), а кузов-контейнер мастерской – содержать на хранении в воинской части, либо использование его оборудования для выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту машин в мирное время.

На основании проведенного анализа существующей ремонтной мастерской инженерного вооружения МРИВ в Вооруженных Силах Республики Беларусь, а также аналогичных мастерских используемых в Вооруженных Силах России и зарубежных государствах, предлагается рассмотреть вариант создания мобильной мастерской ремонта средств инженерного вооружения МРИВ-Б на базе шасси и технологического оборудования отечественных производителей. Она может иметь модульную конструкцию, состоящую из автомобиля двойного назначения и легкосъёмного кузова-контейнера, что обеспечит в мирное время раздельное хранение и использование автомобиля и кузова-контейнера. При ведении боевых действий с помощью автомобильного шасси проводить перемещение кузова-контейнера мастерской в новые районы

развертывания, а также выполнение работ по эвакуации поврежденной техники.

Машиностроительная отрасль Республики Беларусь на современном этапе способна обеспечить Вооруженные Силы современными автомобильными шасси, диагностическим и ремонтным оборудованием. МАЗ, МЗКТ и другие предприятия активно сотрудничают с военным ведомством не только нашей страны, но и зарубежных государств.

В качестве базового шасси для подвижных ремонтных мастерских рекомендуется использовать шасси МАЗ-631705, которое по своим тактико-техническим характеристикам не уступает автомобилям зарубежных производителей.

ООО «Завод автомобильных прицепов и кузовов «МАЗ-Купава» и ООО «Мидивисана» изготавливают кузова-контейнеры постоянного и переменного объема. Кузова-контейнеры постоянного объема изготавливаются следующих стандартных размеров (мм): 2700×2600×2000; 3470×2408×2146; 4500×2440×2200; 5000×2440×2200; 6058×2440×2440; 6100×2458×2100; 6058×2440×2170; 9125×2440×2440.

Для мастерской МРИВ-Б, на наш взгляд, целесообразно использовать легкосъемный кузов-контейнер постоянного объема с габаритными размерами 6100×2458×2100 мм (внутренние размеры 5890×2340×1980 мм), снаряженная масса которого составляет 3,3 т, грузоподъемность – 4 т, полная масса – 7,3 т.

Кузова-контейнеры оснащены современными системами жизнеобеспечения (отопление, вентиляция, освещение), щитом электропитания с автоматической защитой от поражения электрическим током, приборами управления этими системами, а также другим оборудованием, необходимым для их нормального функционирования.

Целесообразно также рассмотреть варианты замены кран-стрелы мастерской МРИВ грузоподъемностью 1500 кг, монтируемой в походном положении на крыше кузова КМ-131, а в рабочем положении – на опоры в передней части рамы автомобиля.

В настоящее время промышленностью выпускается большой спектр кранов-манипуляторов, которые имеют ряд преимуществ по отношению к кран-стреле мастерской МРИВ: отсутствует необходимость привлечения личного состава для монтажа; малое время развертывания крана-манипулятора; малые габариты в походном состоянии; большой вылет и грузоподъемность стрелы и др.

Предлагается оборудовать шасси мастерской МРИВ-Б оборудованием крана-манипулятора КМУ FASSIF 215A.O.22 (технические характеристики представлены в таблице 1), которое способно выполнять такие работы как снятие, перемещение и установку агрегатов, узлов

и других грузов при ремонте машин, так и установку, снятие кузова-контейнера мастерской, масса которого с находящимся в нем оборудованием может составить около 7 т. для отдельного использования его и шасси автомобиля.

Таблица 1 – Техническая характеристика КМУ FASSIF 215A.O.22

Грузовой момент, тн/м	18,86
Грузоподъемность, кг	9,200
Максимальная высота подъема, м	12,3
Угол поворота, градусы	400
Максимальный крутящий момент механизма поворота, кНм	33,5
Расстояние по ширине между выносными опорами (аутригерами) в рабочем положении, м (не менее)	5,980

### Литература

1. Мастерская ремонта инженерного вооружения МРИВ: пособие по устройству и эксплуатации. – М.: Воениздат, 1974. – 129 с.
2. Мастерская ремонта инженерного вооружения МРИВ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [//www.ignotik.ru](http://www.ignotik.ru).
3. Мастерская ремонта инженерного вооружения МРИВ-М [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [//www.pr-t.ru](http://www.pr-t.ru).
4. МТО-ИМ. Мастерская технического обслуживания инженерного вооружения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [//www.parm.mybb.ru](http://www.parm.mybb.ru).
5. МТО-УБ.1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [//www.pr-t.ru](http://www.pr-t.ru).
6. МТО-УБ.2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://parm.mybb.ru>.

УДК 623.1

### Разработка ремонтно-эвакуационной машины

Шех А. А.

Научный руководитель Барташевич А. А.  
Белорусский национальный технический университет

Высокая интенсивность эксплуатации техники в боевых условиях, развитие средств поражения противника приводят к значительному выходу из строя машин, их узлов, агрегатов и систем. За наступательный или оборонительный бой части и подразделения инженерных войск могут потерять от 20 % до 60 % техники, в результате чего они окажутся не в состоянии выполнять задачи инженерного обеспечения боевых действий. Так, в ин-

женерной подразделениях *омбр* ежесуточный выход техники из строя в ходе оборонительного боя может составить более 13 единиц, из них требуют эвакуационных работ более 7.

Опыт Великой Отечественной Войны, локальных войн и вооруженных конфликтов показывает, что основным источником поддержания требуемого уровня боеспособности войск, является восстановление поврежденной техники непосредственно в ходе боевых действий подвижными ремонтными органами. Особое значение приобретает этап эвакуации – доставки поврежденной техники к месту выполнения ремонтных работ.

По штату в *ремв* находится мастерская МТО-И с отделением 5 чел., которая предназначена для обеспечения выполнения работ по техническому обслуживанию техники в полевых условиях. Для ремонта и тем более для эвакуации поврежденной техники мастерская не приспособлена.

Ремонтная рота в боевых условиях будет выполнять свои задачи в первую очередь в интересах мотопехотных, танковых и артиллерийских подразделений.

В связи с этим актуальным является вопрос повышения возможностей войсковых ремонтных органов инженерных войск путем создания новых или модернизации существующих образцов ремонтно-эвакуационной техники, способной обеспечивать выполнение всех видов ремонтных работ, в том числе эвакуационных.

Предлагаю, разработать ремонтно-эвакуационную машину на автомобильном шасси МЗКТ-600100 разработанную на Минском заводе колесных тягачей военно-технического назначения повышенной проходимостью с независимой подвеской. На сегодняшний день автомобиль подобного класса выпускает только американская фирма «OSHKOSH».

Показатели	МЗКТ-600100	Урал-4320	МАЗ-6317-05	MAN 37.410	КамАЗ-4310
Полная масса АТ, кг	23800	13375	25150	36000	15175
Колесная формула	6×6	6×6	6×6	6×6	6×6
Масса перевозимого груза, кг	11200	5000	11000	16000	6000
Максимальная скорость автомобиля, км/ч	85	85	85	100	85
Удельная мощность, л.с./т	18	16	13	17	14
Двигатель	ЯМЗ-7513.10-02	КамАЗ-740-10	ЯМЗ-238 ДЕ2	Deutz BF8L 513C	КамАЗ-740.10
Экологическая норма	Euro-4	Euro-2	Euro-4	Euro-5	Euro-1
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	309 (420)	210 (286)	243 (330)	302 (410)	210 (286)
Габаритные размеры, мм: длина × ширина × высота	9470 × 2550 × 3065	7366 × 2500 × 2715	9450 × 2700 × 3460	8050 × 2500 × 29000	7625 × 2510 × 2860
Клиренс, мм.	470	360	355	461	365
Глубина преодолеваемого брода, м.	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Преодолеваемый уклон, %	58	32	30	65	31

На автомобильном шасси МЗКТ-600100 будут размещаться следующие узлы и агрегаты:

- 1) краново-манипуляторная установка;
- 2) кунг для размещения технологического оборудования;
- 3) устройство, позволяющие транспортировать технику не только прямым буксированием, но и частичной погрузкой.

### Литература

1. Инженерные мероприятия тактической маскировки: учебное пособие / под общей ред. И. Н. Лисовского. – Минск : УП «Дижан», 2008. – 85 с.



## **СЕКЦИЯ III**

### **ДЕЙСТВИЯ КОМАНДИРОВ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ВЫПОЛНЕНИЯ БОЕВЫХ ЗАДАЧ В ОСОБЫХ УСЛОВИЯХ. РЕМОНТ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ АВТОМОБИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ**

УДК.628.18

**Реализация оптимизации технического обслуживания и ремонта  
полноприводных автомобилей семейства МАЗ,  
находящихся на вооружении  
в Вооруженных Силах Республики Беларусь**

Балюк Н. С.

Научный руководитель Есмантович Е. А.  
Белорусский национальный технический университет

*Главной целью политики Республики Беларусь является создание благоприятных внешних и внутренних условий для устойчивого функционирования государства и его развития, обеспечение народу республики прав, гражданских свобод и социальной защищенности, мирных условий жизни и труда.*

Белорусское государство уделяет большое внимание вопросам поддержания боевой готовности частей и соединений, перевооружению армии новыми и модернизированными образцами вооружения и военной техники (далее – ВВТ).

Опыт последних войн и вооруженных конфликтов показывает, что автомобильная техника используется для решения множества разнообразных задач в интересах видов Вооруженных Сил, родов войск и служб как основное средство обеспечения тактической и оперативной подвижности, маневренности войск, а также подвоза материальных средств.

Ожидается, что тенденция повышения роли автомобильной техники в обеспечении требуемых уровней подвижности, защитных свойств образцов, комплексов и систем подвижного наземного вооружения сохранится.

Выполнение задач, возложенных на военную автомобильную технику, возможно только при наличии эффективной системы обеспечения надежности машин.

Большой вклад в развитие надежности автомобильной техники внесли Афанасьев Л.Л., Великанов Д.П., Высоцкий М.С, Шейнин А.М. и другие. Важные исследования надежности военной автомобильной техники при ее использовании в экстремальных условиях проводил доктор технических наук, профессор Шумик С.В.

Основой обеспечения высокой постоянной готовности ВВТ и использованию по назначению является проведение в установленные сроки контроля их технического состояния с последующим полным и качественным выполнением работ технического обслуживания и ремонта в соответствии

с требованиями нормативно-технической документации и реальным техническим состоянием.

Техническое обслуживание и ремонт – это основные мероприятия по поддержанию ВВТ в постоянной боевой готовности. Только полное и качественное проведение технического обслуживания и ремонта гарантирует безотказную работу машины, поэтому сокращать или упрощать установленный объем работ запрещается.

Техническому обслуживанию и ремонту подлежат средства подвижности вооружения, содержащиеся как на длительном хранении или используемые с ограниченным расходом ресурса, так и ВВТ текущего довольствия.

Техническое обслуживание и ремонт средств подвижности вооружения заключается в проверке их технического состояния, замене деталей, срок службы которых меньше межремонтного ресурса машин, масел смазок и специальных жидкостей, производстве регулировочных и крепежных, а также рихтовочных, сварочных, столярных, малярных и других ремонтных работ, испытании средств подвижности вооружения и их агрегатов.

При планировании и организации ТО и Р предусматривается:

первоочередные ТО и Р наиболее важных по назначению средств вооружения и военной техники;

одновременные и в возможно короткие сроки ТО и Р входящих в состав комплекса вооружения или боевого подразделения, и обеспечение при этом для всех машин комплекта одинаковой надежности и готовности к боевому применению путем досрочного очередного технического обслуживания.

Каждый год Вооруженные Силы Республики Беларусь пополняются новыми СПВ уже отечественного производства, но и с каждым годом все больше их количество требует проведения ТО и Р.

Автомобили семейства МАЗ-6317 и МАЗ-5316 в Вооруженных Силах Республики Беларусь стоят вооружении с 2000 года. На сегодняшний момент по всем требованиям нормативно-технической документации автомобилей этого семейства нуждаются в проведении ТО и Р. Имеющиеся на снабжении в Вооруженных Силах Республики Беларусь ремонтные комплекты на автомобили семейства МАЗ-5335, 5337 не подходят для проведения ТО и Р автомобилей МАЗ-6317 и МАЗ-5316, а лишь по некоторым позициям номенклатуры автомобильного имущества, имеющегося в комплектах ТО и Р могут удовлетворить запросы на его проведение.

ТО и Р выполняется на специально отведенных производственных участках и рабочих местах, оснащенных необходимым оборудованием, приборами, приспособлениями, инструментом и технической документацией, предусмотренными инструкциями по ТО и Р. Специальные ремонт-

ные работы проводятся силами ремонтных подразделений специальных работ на соответствующих участках.

Рост количества новых ВВТ ставит задачу значительного и интенсивного развития производственно-технической базы для технического обслуживания, ремонта и хранения ВВТ, а также создание новых и совершенствование старых ремонтных комплектов, делая их унифицированными для большего числа марок машин.

### **Литература**

1. Тарасенко, П.Н. Ремонт военной автомобильной техники [Электронный ресурс]: курс лекций для курсантов специальности 1-37 01 06-02 «Техническая эксплуатация автомобилей» / Тарасенко П.Н. – Минск: БНТУ, 2015.

2. Дымарь, Ю.Л. Воинские автомобильные перевозки: учебное пособие для курсантов БНТУ / Ю.Л. Дымарь, В.Н. Цыганков и И.А. Немов – Минск: БНТУ, 2012. - 216 с.

3. Инструкция о порядке организации автотехнического обеспечения в Вооруженных Силах : приказ Министра обороны Республики Беларусь, 9 дек. 2011 г., № 1085.

УДК 623.445

### **Особенности конструкции гетерогенной противопульной брони**

Богомазов А. О.

Научный руководитель Мишин А. А.

Учреждение образования

«Белорусская государственная академия авиации»

В настоящее время определяющее значение для успешного применения военной автомобильной техники (ВАТ) в ходе боевых действий имеет бронирование.

В настоящее время перспективным направлением прикладных исследований является разработка бронематериалов способных противостоять воздействию высокоскоростных пуль [1,2].

Металлическая броня по структуре по поперечному сечению, «слоистости» подразделяется на гомогенную, примерно однородную по твердости и вязкости по сечению, и гетерогенную, имеющую наружный (воспринимающий удар средства поражения) слой высокой прочности и тыльный (или тыльные) вязкий, пластичный слой, который не создает осколков или так называемого тыльного скола, поражающих запреградное пространство.

Одним из возможных путей повышения пулестойкости стальной брони является создание биметаллической брони с внешним слоем высокой твердости (55...60 HRC) и тыльным вязким слоем. Механическое соединение полос броневой стали с полосами пластичного материала позволяет создать эффективную противопульную броню (биметаллическую, композиционную).

В настоящее время разработана технология [3] создания гетерогенной брони на основе плакирования стали 65Г алюминием, титаном и медью. Следует отметить, что для изготовления сердечников пуль с повышенной проникающей способностью (пули с термически упрочненным сердечником) применяется близкая по составу и свойствам сталь 70Г.

Для бронепластин нашли применение титановые двухфазные  $\alpha + \beta$ -сплавы, такие как ВТ14 (противоосколочная броня), ВТ23 (противопульная броня) и другие, имеющие хорошее сочетание механических и технологических свойств (рис. 1).

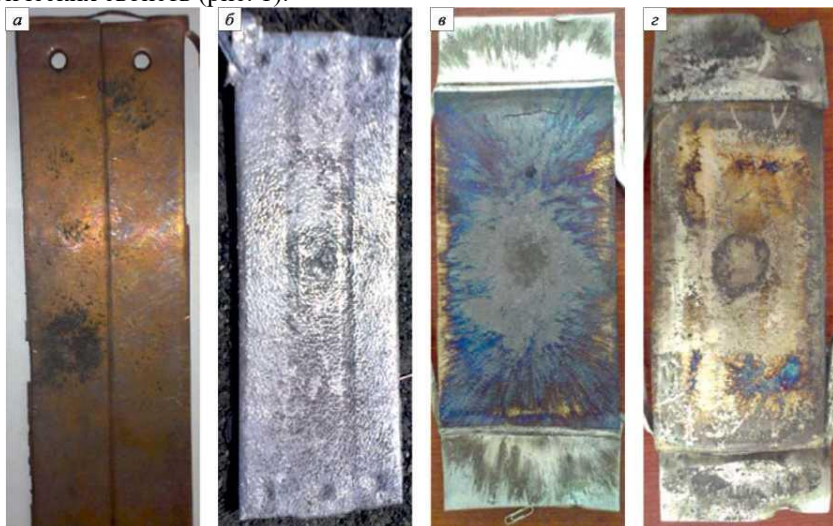


Рисунок 1 – Композиции, полученные сваркой взрывом:

- a* – пластины стали 65Г, плакированные листовой медью;
- б* – пластины стали 65Г, плакированные листовым алюминием;
- в* – лист алюминия, плакированного титаном (вид с одной стороны);
- г* – лист алюминия, плакированного титаном (вид с другой стороны).

Результаты прострела полученных сваркой взрывом композиций все пули увязли в теле пластины (рис. 2).

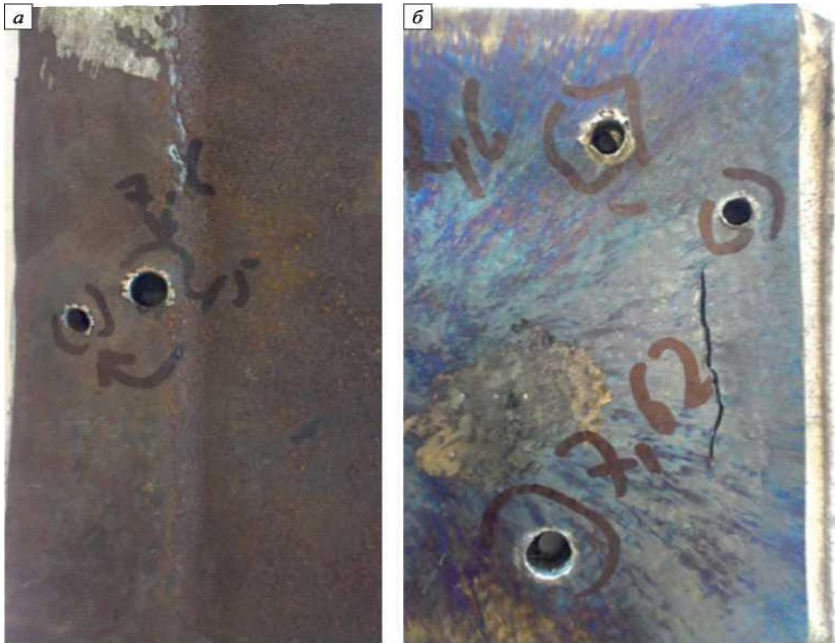


Рисунок 2 – Композиции, полученные сваркой взрывом, после прострела:  
*а* – пластины стали 65Г, плакированные листовым алюминием и сталью 3;  
*б* – лист алюминия, плакированного титаном

Таким образом, композиция со сталью 65Г, плакированной медью, заведомо неэффективна в качестве бронезлемента высоких классов защиты (выше второго), а композиции из закаленной и отпущенной стали 65Г, плакированной алюминием и Ст. 3, вполне приемлемы для этих целей. Также приемлемы композиции из алюминия, плакированного титаном, но сдерживающим фактором является высокая (в сравнении с другими применяемыми металлами) стоимость листового титана.

### Литература

1. Анализ материалов и их свойств, применяемых для средств индивидуальной бронезащиты / В. В. Мыльников [и др.] // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 9 – 143 с.
2. Бхатнагара, А. Мир материалов и технологий. Легкие баллистические материалы / А. Бхатнагара. – М. : Техносфера, 2011. – 18 с.

3. Оптимизация характеристик противоположной биметаллической брони по критерию предельной скорости пробития / В. Г. Загорянский // Вестник кременчугского национального университета. – 2013. – 28 с.

УДК 623.4

### **Модернизация участка текущего ремонта автомобильной техники**

Богушевич А. А.

Научный руководитель Волчкович А. В.

Белорусский национальный технический университет

*Вооружение и техника составляют материальную основу боевой мощи Вооруженных Сил Республики Беларусь. В перспективе дальнейшего развития ВВСТ видов и родов войск, предусматривается не только глубокая модернизация техники и закупка новых образцов, а также восстановление и поддержание в исправном состоянии находящихся на вооружении ВВСТ.*

Одной из важнейших задач в области эксплуатации автомобильного парка является дальнейшее совершенствование организации ТР автомобилей с целью повышения их работоспособности и снижению затрат на эксплуатацию. Актуальность указанной задачи подтверждается и тем, что на текущий ремонт автомобиля затрачивается во много раз больше труда и средств, чем на его производство.

При правильной и технически грамотной организации проведения ремонта, а также наличии хорошо оборудованных парков с четко организованной внутренней службой в них обеспечивается успешное выполнение поставленных задач и сохранение ВАТ в постоянной исправности и боевой готовности.

Задача поддержания образцов ВВСТ в боеготовом состоянии, рациональной их эксплуатации и восстановления ресурса является актуальной в современных условиях использования и хранения ВВСТ. Для реализации этой задачи в войсках проводится целенаправленная работа по совершенствованию сил и средств технического обеспечения, оснащению их современным технологическим оборудованием для диагностики и ремонта ВВСТ.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

проанализировать основные положения по организации ТР АТ в Вооруженных Силах Республики Беларусь и гражданских организациях;

проанализировать состояние стационарной база (ПТОР) и номенклатуры оборудования, используемого для ремонта АТ в 814 ЦТО;

выработать предложения по оснащению ПТОР современным технологическим оборудованием, приспособлениями и приборами для проведения диагностики технического состояния и ТР ВВСТ;

выполнить технологический расчет поста диагностики и описать последовательность проверки тормозной системы автомобиля на предложенном оборудовании поста диагностики;

рассмотреть вопросы охраны труда на участке ремонта автомобилей и провести экономическую оценку проекта.

При появлении в автомобиле неисправностей, автомобиль, как правило, отправляют на текущий ремонт. Однако есть ряд неисправностей, которые на данный момент центры технического обеспечения не в состоянии обнаружить и исправить. Это связано с ограниченным количеством диагностического оборудования которое не позволяет установить действительно необходимый объем работ по ТР машин и сократить время на его выполнение, а также проверить соответствие технических параметров отремонтированных машин нормативным требованиям.

Таким образом, для повышения эффективности работ по ремонту ВАТ в 814 ЦТО необходимо подобрать и рекомендовать к внедрению высокоэффективное современное оборудование, используемое в автотранспортных и сервисных предприятиях, серийно выпускаемое заводами промышленности Республики Беларусь и Российской Федерации.

В результате проведенного анализа и теоретических исследований обоснована целесообразность модернизации участка ТР АТ 814 ЦТО.

Предложено оснастить ПТОР современным технологическим оборудованием, приспособлениями и приборами для проведения диагностики технического состояния и ТР ВВСТ: универсальной линией технического контроля автомобилей ЛТК-10У-СП-11, которая обеспечит: оценку технического состояния автомобиля и его отдельных систем, агрегатов, узлов; выдачу информации о техническом состоянии автомобиля, его систем и агрегатов для управления процессами ТО и ремонта; контроль качества выполнения работ по ТО и ремонту автомобиля; создание предпосылок для экономичного использования трудовых и материальных ресурсов; современным технологическим оборудованием для выполнения разборочно-сборочных: консольным краном, компрессором, устройством автоматического накачивания грузовых колёс «AirD Pro-10», установкой для расточки тормозных барабанов Р185, электро- и пневмогайковертами, шурупвертами и др.



В результате внедрения современного оборудования в участок текущего ремонта, годовой объем работ по выполнению ТР будет выполняться в полном объеме.

### **Литература**

1. Об утверждении документов регламентирующих вопросы организации автотехнического обеспечения ВС : приказ Министра обороны Респ. Беларусь, 04 дек. 2011, № 1085.

2. Приказ № 41.

3. Ремонт ВАТ.

4. Технический кодекс ТКП 248-2010.

5. Приказ заместителя Министра обороны по вооружению – начальника вооружения вооруженных сил, 11 августа 2003 г., № 165 г. Минск.

6. Тарасенко П.Н., Каблуков В.Л. Проектирование парков воинских частей: учеб.-методич. пособие / П.Н.Тарасенко, В.Л. Каблуков. – Минск : БНТУ, 2018. – 258 с.

7. Об утверждении Инструкции о порядке укомплектования воинских частей Вооруженных Сил и транспортных войск Республики Беларусь отдельными видами материальных средств : приказ Министра обороны Республики Беларусь, 06 июня 2011 г., № 340.

УДК 628.18

### **Совершенствование организации и технологии комплексного технического обслуживания вооружения, военной и специальной техники в пункте технического обслуживания и ремонта воинской части**

Бодяков Д. И.

Научный руководитель Минаев И. Н.

Белорусский национальный технический университет

Вооружение и техника составляют материальную основу боевой мощи Вооруженных Сил Республики Беларусь. В перспективе дальнейшего развития облик систем ВВСТ видов и родов войск, предусматривают не только ее глубокую модернизацию, закупку новых образцов, а также восстановление и поддержание в исправном состоянии находящихся на вооружении ВВСТ.

В данном контексте одной из важнейших задач в области эксплуатации автомобильного парка является дальнейшее совершенствование организации ТО и ТР автомобилей с целью повышения их работоспособности и снижению затрат на эксплуатацию. Актуальность указанной задачи под-

тверждается и тем, что на ТО автомобиля затрачивается во много раз больше труда и средств, чем на его производство.

В 2007 году принято решение об оснащении современным оборудованием по одному ПТОР в каждом гарнизоне. Проведение мероприятий по модернизации существующих ПТОР, оптимизации состава оборудования по видам и типам образцов ВВСТ, созданию новых технологических линий и участков ТО и ремонта являются насущной задачей современного этапа эксплуатации и восстановления ВВСТ.

В решении этих задач важное место принадлежит технической диагностике объектов ВВСТ. Объективное и достоверное определение технического состояния объекта позволяет принять грамотное и рациональное решение о проведении тех или иных видов ТО, выполнении необходимых эксплуатационных операций или назначении ремонта. Это соответствует положениям Единой системы ТО и ремонта ВВСТ, введенной в действие приказом Министра обороны Республики Беларусь от 25.10.2004 г. № 41 «Об утверждении Инструкции о порядке ТО и ремонта ВВТ в Вооруженных Силах Республики Беларусь в мирное время».

Задача поддержания образцов ВВСТ в боеготовом состоянии, рациональной их эксплуатации и восстановления запаса и ресурса является актуальной в современных условиях использования и хранения ВВСТ. Для реализации этой задачи в войсках проводится целенаправленная работа по совершенствованию сил и средств технического обеспечения, оснащению их современным технологическим оборудованием для ТО, диагностики и ремонта ВВСТ.

Поэтому целью проекта является: разработка предложений по оснащению участка комплексного технического обслуживания и ремонта ВВСТ ПТОР воинской части современным технологическим оборудованием.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- провести анализ существующей системы ТО ВВСТ в Вооруженных Силах Республики Беларусь;

- проанализировать технологическое оборудование, используемое на ПТОР воинской части и на СТО ОАО «МАЗ» для ТО и ремонта АТ;

- выполнить технологический расчет ПТОР воинской части;

- разработать предложения по совершенствованию организации и технологии комплексного ТО ВАТ на ПТОР воинской части;

Система ТО – это совокупность взаимосвязанных средств, документации и исполнителей, необходимых для поддержания качества изделий, входящих в эту систему.

Современное и качественное ТО является важнейшим элементом эксплуатации АТ и должно обеспечивать:

постоянную готовность машин к использованию;  
безопасность движения;

устранение причин, вызывающих преждевременный износ, старение, разрушение, неисправности и поломки составных частей и механизмов;

надежную работу машин в течение установленных межремонтных ресурсов и сроков их службы до ремонта и списания; минимальный расход горючего, смазочных и других эксплуатационных материалов.

Принципиальным положением этой системы является то, что операции ТО подразделяются на обязательные, т.е. выполняемые принудительно в полном объеме строго по плану, и выполняемые по потребности и тогда, когда в их выполнении возникает необходимость. К операциям, которые при проведении ТО выполняются в обязательном порядке относятся: смазочные, контрольно-проверочные, замена деталей, срок службы которых меньше межремонтного ресурса машины.

В то же время выполнение уборочно-моечных, заправочных, крепежных и регулировочных работ, а также устранение неисправностей, выявленных в процессе ТО или в результате КО производится при необходимости (по потребности).

Система ТО и ремонта в Вооруженных Силах Республики Беларусь является планово-предупредительной с периодическим контролем технического состояния. Она включает в себя три подсистемы:

- подсистему контроля технического состояния ВВСТ;
- подсистему ТО ВВСТ;
- подсистему ремонта ВВСТ.

Подсистема КТС ВВСТ предназначена для своевременного определения степени готовности ВВСТ к применению по назначению, а также объемов и сроков проведения ТО и ремонта по техническому состоянию. Она включает: КО, КТО, ТД и ИД.

Подсистема ТО ВВСТ предназначена для обеспечения их надежной и эффективной работы. Она включает в себя виды ТО, эксплуатационные документы, а также силы и средства, предназначенные для ТО ВВСТ.

Подсистема ремонта ВВТ предназначена для восстановления их исправности, работоспособности или ресурса путем замены (ремонта) агрегатов, узлов и деталей составных частей образцов ВВСТ. Она включает виды ремонта (ТР, СР; КР и РР).

Основными мероприятиями по поддержанию и восстановлению качества ВВСТ является контроль технического состояния, ТО и ремонт:

Контроль технического состояния (КТС) образца ВВСТ – это определение фактических значений показателей, качественных признаков, характеризующих техническое состояние образца ВВСТ, сопоставления с тре-

бованиями, установленными НТД в целях оценки технического состояния образца ВВСТ.

ТО образца ВВСТ – это комплекс операций по поддержанию работоспособности и исправности образца ВВСТ при использовании по назначению, хранении и транспортировании.

Ремонт образца ВВСТ – это комплекс операций по восстановлению его исправности, работоспособности и восстановлению ресурса образца ВВСТ или его составных частей.

КТС, ТО и ремонт сложных образцов ВВСТ должны планироваться и проводиться, как правило, комплексно, совмещено по времени и месту их проведения для всех составных частей образцов ВВСТ с привлечением специалистов соответствующих служб, отвечающих за их техническое состояние.

В связи с внедрением ТО с периодическим контролем и ремонта по техническому состоянию вводятся следующие виды КТС ВВСТ: КО, КТО, ТД, ИД в ходе ремонта образца ВВСТ

КО – совокупность операций, проводимых экипажем, расчетом водителем в целях определения степени готовности образца ВВСТ к применению по назначению.

КТО – совокупность операций, проводимых должностными лицами подразделений и воинской части в целях определения технического состояния образца ВВСТ, а также объемов ТО и ремонта по техническому состоянию.

ТД – совокупность операций, проводимых специалистами ремонтного подразделения (части), комплексной технической комиссией воинской части (соединения) в целях определения технического состояния образца ВВСТ, а также видов ТО и ремонта, момента их начала и места проведения.

ИД – определение фактических показателей, качественных признаков, характеризующих техническое состояние агрегатов, узлов и деталей, и сопоставление их с требованиями НТД в целях оценки технического состояния и остаточного ресурса.

Перечень операций по видам КТС образцов ВВСТ определяется генеральным заказчиком и отражается в НТД.

Основными видами ТО ВВСТ являются:

по этапам эксплуатации: ТО при использовании, ТО при хранении, ТО при транспортировании;

по регламентации выполнения: ТО с периодическим контролем, регламентированное техническое обслуживание (РТО);

по периодичности и объемам проведения: ЕТО, ТО-1, ТО-2, ТО-1х, ТО-2х, ТО-2х ПКП;

по условиям эксплуатации: СО.

Для повышения производительности труда, снижения расхода запасных частей, сокращения времени на выполнения ТО и ремонта, улучшения условий работы ремонтников предлагается дополнительно *укомплектовать ПТОР современным оборудованием таким как: **Диагностическим комплексом ЛТК-10У-СП-11*** (ширина колеи 800–2 800 мм), монтаж которого предлагается осуществить на линии ТО колесных автомобилей ПТОР ЛТК-10У-СП-11 – универсальная линия технического контроля легковых и грузовых автомобилей, автобусов и автопоездов с нагрузкой на ось до 10 т. Оснащена персональным компьютером, принтером, пультом дистанционного управления. Укомплектована обязательными средствами технического диагностирования с передачей результатов в компьютер:

- универсальный тормозной стенд СТС-10-СП-11;
- прибор контроля люфта рулевого управления ИСЛ-401;
- прибор проверки внешних световых приборов ОПК;
- газоанализатор ИНФРАКАР 10.01-УРЕХ;
- дымомер МД-01.

Дополнительно по заказу:

- тестер люфтов ГЛ-7500;
- тестер увода SSP 4000;
- досмотровое зеркало с подсветкой.

**Диагностического комплекса ЛТК-10У-СП-11 комплектуется дополнительно:**

- мотортестером МЗ-2;
- прибором для проверки натяжения приводных ремней ППНР-100.

Универсальный роликовый тормозной стенд СТС-10У-СП-11 для легковых и грузовых автомобилей, автобусов, автопоездов с нагрузкой на ось до 10 т с диапазоном измерения тормозной силы 1-30 кН.

Основные характеристики стенда СТС-10У-СП-11:

- установка блока роликов на яму или вровень с полом;
- автоматический режим измерения;

- две скорости измерения;

- диагностирование полноприводных автомобилей;

- динамическое взвешивание;

- измерение усилия на педали тормоза;

- измерение: времени срабатывания тормозной системы; удельной тормозной силы; коэффициента неравномерности тормозных сил колес одной оси; эллипсности тормозных барабанов колес; относительной разности тормозных сил колес оси; силы сопротивления незаторможенных колес;
- долговечные ролики для любых типов шин;

возможность выбора типов роликов;  
перезездные мостки и колесные упоры в комплекте;  
программное обеспечение;  
пульт дистанционного управления (ПДУ);  
управление процессом измерения с ПК или ПДУ;  
передача результатов диагностирования на ПК;  
распечатка результатов диагностирования;  
возможность доукомплектования до линии технического контроля

#### *Заключение*

Таким образом, предложенное техническое перевооружение ПТОР позволит повысить производительности труда, сократит время на выполнения ТО, снизить расход запасных частей, улучшить условия работы водителей и ремонтников за счет:

1. Создания поста диагностики – универсальной линии технического контроля автомобилей ЛТК-10У-СП-11, монтаж которого предлагается осуществить на участке комплексного ТО и ремонта колесных автомобилей ПТОР, обеспечит: общую оценку технического состояния автомобиля и его отдельных систем, агрегатов, узлов; определение места, характера и причин возникновения дефекта; проверку и уточнение неисправностей и отказов в работе систем и агрегатов автомобиля; выдачу информации о техническом состоянии автомобиля, его систем и агрегатов для управления процессами ТО и ремонта, т. е. для выбора маршрута движения автомобиля по производственным участкам ПТОР; контроль качества выполнения работ по ТО и ремонту автомобиля, его систем, механизмов и агрегатов; создание предпосылок для экономичного использования трудовых и материальных ресурсов.
2. Применения современного технологического оборудования для выполнения разборочно-сборочных и других работ.

#### **Литература**

1. Об утверждении Инструкции о порядке технического обслуживания и ремонта вооружения и военной техники в Вооруженных Силах Республики Беларусь в мирное время : приказ Министерства Обороны Республики Беларусь, 25 окт. 2004 г., № 41.
2. Эксплуатация армейских машин : учебник. – М.: Воениздат, 1978. – 458 с.
3. Об утверждении документов, регламентирующих вопросы организации автотехнического обеспечения : приказ Министра обороны Респ. Беларусь, 9 дек. 2011 г., 1085.

**Разработка методов и средств  
по повышению надежности ходовой части  
полноприводных автомобилей МАЗ**

Бондарев В. В.

Научный руководитель Кузнецов Д. И.

Белорусский национальный технический университет

В настоящей статье кратко описан метод по повышению надежности ходовой части полноприводных автомобилей МАЗ.

Автомобильная техника используется для решения множества разнообразных задач в интересах видов Вооруженных Сил, родов войск и служб как основное средство обеспечения тактической и оперативной подвижности, маневренности войск, а также подвоза материальных средств.

Выполнение задач, возложенных на военную автомобильную технику, возможно только при наличии эффективной системы обеспечения надежности машин.

Основополагающим в разработке метода по повышению надежности является сбор и анализ необходимой информации. Из серии выпускаемых полноприводных автомобилей МАЗ была выбрана модель МАЗ-6317 и ее модификации МАЗ-631705 и МАЗ-631708. Узлы и агрегаты данного автомобиля взаимозаменяемы с другими моделями полноприводных автомобилей МАЗ.

Сбор отказов и неисправностей был проведен в в/ч, путем изучения ремонтных дел, предоставленных ремонтным подразделением.

Отказ – событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния объекта.

Неисправность – событие, связанное с невозможностью выполнения, или ненадлежащее выполнение функционального назначения объекта.

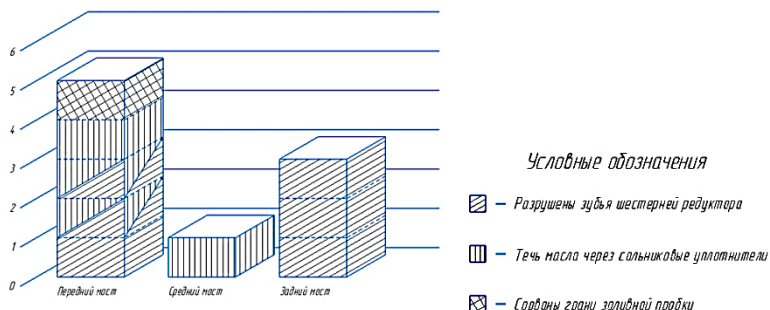
На основании изученных ремонтных дел было отобрано 9 автомобилей контрольной партии и проведен анализ отказов и неисправностей – таблица 1.

Таблица 1 – Анализ отказов и неисправностей ходовой части автомобилей МАЗ-631705

№ п/п	Марка автомобиля	Наработка	Количество неисправностей	Неисправный узел (агрегат)	Характер неисправности
1	МАЗ-631705	53202	1	Задний мост	Разрушены зубья ведущей и ведомой шестерни
2	МАЗ-631705	55794	3	Передний мост Сцепление	Течь масла через сальниковые уплотнители. Разрушены зубья ведомой шестерни. Пневмогидроусилитель не выключает сцепление
3	МАЗ-631705	56231	1	Задний мост	Разрушены зубья ведущей и ведомой шестерни.
4	МАЗ-631705	48231	2	Передний мост	Разрушены зубья ведущей шестерни. Течь масла через сальниковые уплотнители
5	МАЗ-631705	40310	2	Средний мост Двухконтурный клапан	Течь масла через сальниковые уплотнители. Падение давления воздуха в нижнем контуре, не герметичен двухконтурный клапан
6	МАЗ-631705	41245	1	Передний мост	Разрушены зубья ведущей и ведомой шестерни
7	МАЗ-631705	46890	2	Задний мост Водяной насос	Разрушены зубья ведущей и ведомой шестерни. Неисправность водяного насоса
8	МАЗ-631705	49167	1	Передний мост	Течь масла через сальниковые уплотнения левой ступицы переднего моста
9	МАЗ-631705	54892	1	Передний мост	Сорваны грани заливной пробки переднего моста

Для наглядного отображения отказов контрольной партии автомобилей МАЗ-631705 в зависимости от количества неисправностей была построена диаграмма.





Из диаграммы видно, что наиболее часто нарушается работоспособность переднего моста, а наиболее частым характером неисправности является разрушения зубьев ведущей или ведомой шестерни редуктора.

Исходя из проведенного анализа можно сделать вывод, что в большей степени причиной этому является чрезмерно интенсивное и некорректное использование блокировки дифференциала. Поэтому необходимо разработать метод, в комплексе с рядом мероприятий, по исключению данных проблем.

Согласно руководящих документов и руководства по эксплуатации, автомобильная техника должна быть приведена и поддержана в установленной степени готовности к использованию по назначению.

Для выполнения данных требований, разработан метод предусматривающий разработку плакатов по использованию блокировки дифференциала в тех или иных условиях в соответствии с руководством по эксплуатации. А так же совершенствование имеющейся программы по боевой подготовке, нацеленное на правильное использование блокировки дифференциала.

Таким образом будет предупреждены и предотвращены неисправности вызванные чрезмерным и некорректным использованием блокировки дифференциала. А также будет затрачено минимальное количество ресурсов для повышения надежности ходовой части полноприводных автомобилей МАЗ в соответствии с темой диплома.

### Литература

1. Токарев, А. Н. Основы теории надёжности и диагностика : учебник / А. Н. Токарев. – Барнаул : «АлтГТУ», 2008. – 227 с.
2. Об утверждении документов, регламентирующих вопросы организации автотехнического обеспечения : приказ Министра обороны Респ. Беларусь, 9 дек. 2011 г., 1085.

3. Технический кодекс установившейся практики. Техническое обслуживание и ремонт автомобильных транспортных средств. Нормы и правила проведения: ТКП 248 – 2010. – Минск: Бел НИИТ «Транстехника», 2010. – 42 с.

УДК 628.18

### **Организация технического обслуживания автомобильной техники находящихся на длительном хранении**

Бородулькин Д. А.  
Научный руководитель Гончаренко Я. Г.

Степень боевой готовности соединений и частей ВС РБ во многом определяется техническим состоянием штатных образцов ВВСТ. В связи с переходом войск на новые организационно-штатные структуры и сокращение численности войсковых звеньев происходит увеличение количества ВВСТ, нуждающихся в постановке на хранение (в большем своем количестве на длительное хранение (ДХ)).

Для обеспечения условий, при которых наиболее полно реализуется сохраняемость образцов ВВСТ, в процессе их хранения в ВС РБ используются различные способы защиты и реализующие их средства, с помощью которых образцы ВВСТ изолируются от воздействия негативных факторов. В результате такой защиты, как правило, удается на определенное время предохранить или существенно замедлить протекание негативных процессов в конструктивных элементах образцов ВВСТ, активным стимулятором которых в условиях Республики Беларусь является повышенная влажность окружающего воздуха.

Важное место среди мероприятий, обеспечивающих защиту образцов ВВСТ в процессе их хранения, занимает консервация, под которой понимается дополнительная автономная защита (изоляция) машин или их отдельных составных частей (элементов, поверхностей) от негативного воздействия окружающей среды, а также специальная обработка среды, в которой они хранятся.

Однако выполнение поставленных Министром обороны задач на современном этапе возможно только после устранения ряда факторов, составляющих проблему содержания образцов ВВСТ на хранении.

В основе разработки путей по достижению сохраняемости образцов ВВСТ, находящихся на хранении, предопределяющих достижение максимально возможных межконсервационных сроков хранения при минимальных экономических затратах, должны лежать результаты исследования сохраняемости их составляющих элементов конструкции.

Проблема обеспечения сохраняемости образцов ВВСТ, находящихся на хранении, требует учета наряду с физическими факторами, определяющими снижение работоспособности техники во времени, и экономических факторов, определяющих целесообразность затрат на обеспечение их сохраняемости.

Чтобы решить данную проблему необходимо совершенствовать организацию и технологию постановки автомобильной техники на хранение.

### **Вывод:**

Проведя анализ существующей организации технического обслуживания автомобильной техники находящейся на длительном хранении пришел к следующему выводу, что существующие обслуживающие средства не в полном объеме могут обслужить ВАТ. Поэтому предлагаем заменить морально и фактически старое оборудование, на новое, для повышения организации технического обслуживания автомобильной техники находящейся на длительном хранении.

### **Литература**

1. Инструкция по организации автотехнического обеспечения Вооруженных Сил Республики Беларусь : приказ Министра обороны Республики Беларусь, 2003, № 26.
2. Инструкция о порядке хранения автомобильных техники и имущества в Вооруженных Силах Республики Беларусь : приказ заместителя Министра обороны по вооружению – начальника вооружения Вооруженных Сил. – 2007. – № 143.
3. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учебник / М.М. Болбос, Н.М. Капустин, А.С.Савич и др; под ред. М.М.Болбоса. – Минск, 2004. – 528 с.
4. Подчинок, В. М. Эксплуатация военной автомобильной техники: учебник. – Рязань : Рус. слово, 2006. – 696 с.
5. Хранение автомобильной техники и имущества в СА и ВМФ. Руководство. Издание третье. – М.: Воениздат, 2004. – 160 с.
6. Нормы времени на техническое обслуживание и текущий ремонт автомобильной техники в ремонтных частях и подразделениях. – М. : Воениздат, 1990. – 18 с.

**Усовершенствование участка среднего ремонта  
на базе центров технического обеспечения**

Бурда Д. А.

Научный руководитель Волчкович А. В.

Белорусский национальный технический университет

*В настоящей статье кратко описаны технологии и разработки по совершенствованию организации и технологию среднего ремонта военной автомобильной техники.*

Опыт последних войн и вооруженных конфликтов показывает, что военная автомобильная техника (ВАТ) используется для решения множества разнообразных задач в интересах практически всех видов Вооруженных Сил, родов войск, специальных войск и служб на всех возможных стратегических направлениях как основное средство обеспечения тактической и оперативной подвижности, маневренности войск и мобильных наземных объектов вооружения и военной техники (ВВТ), а также подвоза материальных средств.

В Вооруженных силах Республики Беларусь принятая система технического обслуживания и ремонта вооружения и военной техники контролирует техническое состояние автомобилей и обеспечивает постоянную техническую и боевую готовность машин, что увеличивает долговечность и эксплуатацию надежности их агрегатов и узлов, сокращает затраты труда и материальных средств на обслуживание и ремонт автомобилей.

Техническое состояние машины определяется ее исправностью и надежностью (ресурсом до очередного среднего или капитального ремонта, качеством технического обслуживания, ремонта и другими факторами).

При появлении в автомобиле неисправностей, автомобиль, как правило, отправляют в зону среднего ремонта. Однако есть ряд неисправностей, которые на данный момент центр технического обеспечения не в состоянии отремонтировать.

Это связано с принятой в центре технического обеспечения системой ремонта машин, устаревших образцов вооружения и военной техники, нехватки современного оборудования для ремонта военной техники, недостаточным уровнем подготовки специалистов-ремонтников.

Таким образом, увеличивается трудоемкость на техническое обслуживание и ремонт.

В связи с этим наиболее уязвимым звеном является работоспособность электрооборудования. Поскольку проверка работоспособности электрооборудования и ремонт проводятся не в полном объеме, а также около 85 % всей работы затрачивается на определение неисправности и только 15 % – на устранение неисправности и проверку работоспособности. Это приводит к увеличению времени простоя военной техники в ремонте.

Поэтому я считаю необходимым усовершенствовать участок среднего ремонта военной автомобильной техники в центре технического обеспечения с разработкой участка по диагностике и ремонту электрооборудования.

В зоне диагностики с помощью современного диагностического оборудования специалисты точно смогут оценить техническое состояние двигателя, подвесок, тормозных систем, амортизаторов и установки углов передних колес, влияющих на безопасность автомобиля.

Оборудование, которые применяются в отделении диагностики, сведены в таблице 1.

Таблица 1 – Оборудование применяемое на участке диагностики

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование оборудования</b>	<b>Модель</b>
1	Тормозной стенд	СТС 2
2	Мотор-тестер	М 3-2
3	Стенды для проверки амортизаторов	Contactest 1000
4	Прибор Электронный для контроля рулевого управления	ИСЛ 421
5	Прибор Передвижной для контроля световых приборов	ПРАФ 8 МК
6	Газоанализатор	АВТОТЕСТ
7	Тестер давления масла	31470000
8	Стробоскоп	Э 243
9	Прибор для определения пропускания света стеклами автомобиля	СВЕТ
10	Комплекты ключей	К140
11	Стеллаж, шкаф, тележка, ларь для отходов	
12	Набор измерительного инструмента	ГАРО 4

Диагностирование при приемке автомобиля на базе центров технического обеспечения: предназначено для уточнения технического состояния автомобиля и необходимого объема работ, которые в основном определяются на основе заявки. Однако для 15–20 % автомобилей требуется более глубокая проверка. В этом случае автомобиль направляют на участок диа-

гностирования, если характер дефекта не может быть определен без разборки сборочных единиц и агрегатов. При этом корректируется маршрут автомобиля по производственным участкам на базе центров технического обеспечения и осуществляется диагностирование его систем и агрегатов, влияющих на безопасность движения.

Диагностирование автомобилей при ремонте: в основном используется для проведения контрольно-регулирующих работ с заменой узлов или агрегатов. По результатам может возникнуть необходимость выполнения дополнительных объемов работ, корректировки маршрута перемещения автомобиля к рабочим постам производственных участков центра технического обеспечения. В случае отсутствия соответствующих средств диагностирования на производственных участках работы могут выполняться на специализированных постах.

Контрольное диагностирование: проводится для оценки качества выполненных работ по ремонту автомобиля, его систем и агрегатов. Качество выполненных работ может быть проверено на диагностическом оборудовании, имеющемся в центре технического обеспечения. Основная часть работ по диагностированию автомобилей, их систем и агрегатов выполняется на специализированном участке. При работе рабочие пользуются контрольно-диагностической картой, в которую занесены результаты диагностирования и даны рекомендации по устранению обнаруженных неисправностей.

В результате внедрения современного оборудования в участок диагностики, годовой объем работ по выполнению СР будет выполняться в полном объеме.

### **Литература**

1. Об утверждении документов, регламентирующих вопросы организации автотехнического обеспечения ВС : приказ Министра обороны Респ. Беларусь, 04 дек. 2011 г., № 1085.

2. Тарасенко, П. Н. Проектирование парков воинских частей : учебно-методическое пособие / П. Н. Тарасенко, В. Л. Каблуков. – Минск : БНТУ, 2018. – 258 с.

3. Об утверждении Инструкции о порядке укомплектования воинских частей Вооруженных Сил и транспортных войск Республики Беларусь отдельными видами материальных средств : приказ Министра обороны Респ. Беларусь, 6 июня 2011 г., № 340.

**Предложения по оснащению ПТОР воинской части  
новым технологическим оборудованием отечественного производства**

Гарр Я. А.

Научный руководитель Зинович К. Ю.

Белорусский национальный технический университет

*Одной из самых массовых отраслей, давно занявшей ведущие позиции в транспортном комплексе страны, является автомобильный транспорт.*

*Надежное функционирование транспорта является одним из необходимых условий целостности страны, обеспечения национальной безопасности.*

С целью повышения качественных показателей технического состояния ВВТ на протяжении их жизненного цикла при одновременном снижении расходов на эксплуатацию в Вооружённых Силах Республики Беларусь принята планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта. Данная планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта представляет собой совокупность средств, нормативно-технической документации и специалистов соответствующих служб, необходимых для обеспечения боевой готовности ВВТ.

Планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта ВВТ включает в себя единые виды контроля технического состояния, технического обслуживания и ремонта ВВТ:

- контрольный осмотр;
- контрольно-технический осмотр;
- техническое диагностирование;
- инструментальная дефектация агрегатов, узлов и деталей в ходе ремонта образца ВВТ.

Основными видами планового технического обслуживания ВВТ являются:

- по этапам эксплуатации – техническое обслуживание при использовании, техническое обслуживание при хранении;
- по регламентации выполнения – техническое обслуживание с юридическим контролем, регламентированное техническое обслуживание;
- по периодичности и объемам проведения – ежедневное техническое обслуживание, техническое обслуживание № 1, техническое обслуживание № 2, техническое обслуживание № 1 при хранении, техническое обслуживание № 2 при хранении, техническое обслуживание № 2 при хранении с переконсервацией и контрольным пробегом;

- по условиям эксплуатации – сезонное обслуживание.

Одним из комплексов восстановления исправности или работоспособности образца вооружения и техники, либо его составных частей является – ремонт.

По способу организации различают два вида ремонта:

- плановый ремонт, предусмотренный данной системой и выполняемый после определенной наработки ВВТ или при достижении им установленного нормами технического состояния.

- неплановый ремонт (ремонт по техническому состоянию), возможность которого также предусмотрена данной системой и который проводится по потребности с целью устранения последствий отказов или происшествий.

С введением ремонта по техническому состоянию виды ремонта ВВТ классифицируются:

- по степени восстановления ресурса - текущий ремонт, средний ремонт, второй (для автомобильной техники - и третий) средний ремонт, капитальный ремонт, регламентированный ремонт. По решению соответствующего органа для ВВТ длительного хранения может проводиться вместо регламентированного ремонта капитальный ремонт по техническому состоянию;

- по регламентации выполнения – ремонт по техническому состоянию, регламентированный ремонт;

- по планированию – плановый ремонт, неплановый ремонт;

- по совмещению времени и места проведения ремонта составных частей образца ВВТ – комплексный ремонт, специализированный ремонт.

Периодичность проведения технического обслуживания и ремонта определяется величиной и структурой ремонтного цикла.

Для каждого вида ВВТ установлены нормы продолжительности ремонтного цикла их периодичность и последовательность выполнения всех видов планового ремонта на весь период срока службы.

Основой обеспечения постоянной готовности ВВТ к использованию по назначению является проведение в установленные сроки контроля их технического состояния с последующим полным и качественным выполнением работ по техническому обслуживанию и ремонту и соответствии с требованиями технической документации и реальным техническим состоянием.

Системой технического обслуживания и ремонта предусматриваются две составные части: контрольная и исполнительная.

Контроль технического состояния, техническое обслуживание и ремонт ВВТ организуют:

- начальники служб находящихся в их пещении ВВТ и составных частей, применяемых в образцах ВВТ других служб;



- начальник довольствующего органа;

Непосредственно за техническое состояние и готовность к использованию по назначению, организацию контроля технического состояния, технического обслуживания и ремонта ВВТ возлагается на командира воинской части, подразделения и соответствующих заместителей командира.

Действующая система технического обслуживания и ремонта с периодическим контролем технического состояния и включает в себя три подсистемы:

- контроля технического состояния ВВТ;
- технического обслуживания ВВТ;
- ремонта ВВТ.

Подсистема контроля технического состояния ВВТ предназначена для своевременного определения степени готовности ВВТ к применению по назначению, а также объемов и сроков проведения технического обслуживания и ремонта по техническому состоянию. Она включает в себя виды контроля технического состояния ВВТ.

Подсистема технического обслуживания ВВТ предназначена для обеспечения их надежной и эффективной работы. Она включает в себя виды технического обслуживания.

Подсистема ремонта ВВТ предназначена для восстановления работоспособности или ресурса путем замены (ремонта) агрегатов, узлов и деталей составных частей образцов ВВТ. Она включает в себя виды ремонта.

Порядок проведения технического обслуживания с периодическим контролем и ремонта по техническому состоянию ВВТ планируется, исходя из годовых норм расхода ресурса, сроков хранения, установленной периодичности технического обслуживания и межремонтных сроков эксплуатации ВВТ, планов боевой и мобилизационной подготовки, а также по результатам проведенного контроля технического состояния образцов ВВТ и их составных частей.

Контрольный осмотр, ежедневное техническое обслуживание и текущий ремонт ВВТ не планируются. Контрольно-технический осмотр, техническое диагностирование, техническое обслуживание № 1, 1Х, 2, 2Х, техническое обслуживание № 2Х с переконсервацией и контрольным пробегом, сезонное обслуживание, регламентированное техническое обслуживание, а также средний ремонт, капитальный ремонт и регламентированный ремонт ВВТ в мирное время являются плановыми.

Периодичность проведения контрольно-технического осмотра и технического диагностирования ВВТ устанавливается согласно приложению 1, по видам контроля технического состояния определяет заказчик ВВТ в соответствующие технической документации.

Совместно с контрольно-техническим осмотром и техническим диагностированием проводятся техническое обслуживание с периодическим контролем и ремонт по техническому состоянию. Объем технического обслуживания и ремонта определяется по результатам контроля технического состояния образца ВВТ.

Техническое обслуживание с периодическим контролем, номерные технические обслуживания, сезонное и регламентированное техническое обслуживание, ремонт по техническому состоянию ВВТ планируются в планах эксплуатации и ремонта начальников служб в соответствии с установленными периодичностью и объемами их проведения и совмещаются по времени и месту проведения с очередным контрольно-техническим осмотром или с техническим диагностированием.

Первый, второй (третий) средний ремонт по техническому состоянию, капитальный ремонт и регламентированный ремонт ВВТ планируются в планах эксплуатации и ремонта начальников служб в соответствии с установленными межремонтными сроками эксплуатации. В эти же сроки планируется проведение технического диагностирования ВВТ, отработавших межремонтный ресурс.

По результатам технического диагностирования комплексная техническая комиссия (ремонтной воинской части) принимает решение на продление эксплуатации образца ВВТ или определяет вид ремонта, момент его начала и место проведения. В соответствии с принятым решением вносятся корректировки в планы эксплуатации и ремонта ВВТ.

Техническое диагностирование ВВТ проводят специалисты-ремонтники под руководством начальников соответствующих служб в пункте технического обслуживания и ремонта на оборудованных рабочих местах с периодичностью один раз в полгода по месячному плану эксплуатации и ремонта ВВТ.

Техническое диагностирование ВВТ проводится в объеме операций, указанных в технической документации, с применением диагностического оборудования и контрольно-проверочных машин. По результатам технического диагностирования составляется дефектовочная ведомость образца ВВТ и организуются техническое обслуживание и ремонт по техническому состоянию.

Средний ремонт ВВТ проводится по установленной технологической схеме с выполнением технических условий, изложенных в соответствующей технической документации ВВТ. Замена (ремонт) агрегатов, узлов и деталей в ходе среднего ремонта ВВТ проводится по результатам их инструментальной дефектации и по техническому состоянию.

В капитальный и регламентированный ремонты ВВТ направляются по решению довольствующих органов, как правило, при невозможности

их восстановления в войсковых ремонтно-восстановительных органах по техническому состоянию или для полного восстановления ресурса с проведением их модернизации.

Постоянная техническая готовность и сроки службы машин в значительной мере зависят от качества подготовки их к работе, своевременного и качественного технического обслуживания и устранения появляющихся неисправностей.

Анализ эксплуатации военной автомобильной техники свидетельствует о том, что принятая система технического обслуживания и ремонта в полной мере обеспечивает рациональную организацию технического обслуживания и ремонта ВВТ.

#### Заключение

Отечественный опыт показывает, что внедрение процессов диагностирования ВВСТ в работу подразделений по техническому обслуживанию и ремонту является одним из важнейших средств повышения их экономической эффективности. При рациональной организации, технологии и правильном использовании современных средств диагностирования возможны значительное снижение трудовых и материальных затрат на ремонт и техническое обслуживание ВВСТ, повышение их производительности и других производственных показателей.

Государственная программа вооружения, план строительства и развития Вооруженных Сил Республики Беларусь предусматривают глубокую модернизацию вооружения и военной техники, закупку новых образцов, а также восстановление и поддержание в исправном состоянии находящихся на вооружении ВВСТ.

#### Литература

1. Диагностирование и устранение неисправностей легковых автомобилей / С. В. Шумик, Е. Л. Савич, Н. В. Вепринцев. – Минск : Беларусь, 1987. – 175 с.: черт.
2. Разработка предложений по совершенствованию пункта технического обслуживания и ремонта вооружения и военной техники / Г. А. Осипов [и др.]. – Минск : МО РБ, 2007.
3. Проектирование парков воинских частей: учебно-методическое пособие / П. Н. Тарасенко. – Минск : БНТУ, 2008. – 226 с.
4. Инструкция о порядке организации автотехнического обеспечения в Вооруженных Силах: приказ Министра обороны Респ. Беларусь, 9 дек. 2011 г., № 1085.

## Система автоматического изменения фаз газораспределения с гидроуправляемыми муфтами

Горнак А. С.

Научный руководитель Зинович К. Ю.

Белорусский национальный технический университет

*Постоянно растущие требования потребителей к двигателям внутреннего сгорания, желающих увеличение их мощности и крутящего момента, не должны удовлетворяться за счет ухудшения экономичности и повышения выбросов вредных веществ с отработавшими газами, ограничиваемых постоянно ужесточаемыми нормами. Одним из способов выполнения названных выше требований является применение автоматического изменения фаз газораспределения за счет поворота впускного и выпускного распределительных валов по фазе в зависимости от частоты вращения вала двигателя и его нагрузки.*

*Поэтому постоянно проводятся работы, направленные на усовершенствование конструкций систем автоматического изменения фаз газораспределения и увеличение диапазона их действия.*

Система изменения фаз газораспределения предназначена для их оптимизации при работе двигателя на режимах холостого хода, максимальной мощности и максимального крутящего момента, а также для обеспечения рециркуляции отработавших газов.

На режиме холостого хода впускной вал поворачивается таким образом, чтобы обеспечить достаточно позднее открытие и соответственно позднее закрытие впускных клапанов, а выпускной вал поворачивается так, что выпускной клапан закрывается задолго до прихода поршня в ВМТ. В результате количество остаточных газов в смеси снижается до минимума, что благоприятствует стабилизации сгорания в цилиндрах двигателя и повышению равномерности его работы на данном режиме.

Для достижения возможно большей максимальной мощности при высокой частоте вращения вала двигателя производится задержка открытия выпускных клапанов. Благодаря этому увеличивается продолжительность давления газов на поршень на такте расширения. Впускной клапан открывается после ВМТ и закрывается относительно поздно после НМТ. При этом динамические процессы во впускной системе используются для получения эффекта дозарядки цилиндров и соответствующего увеличения мощности двигателя.

Управление системой изменения фаз газораспределения осуществляется блоком управления двигателя. Для этого блок управления должен получать информацию о частоте вращения вала двигателя, его нагрузке и температуре, а также о мгновенном положении коленчатого и распределительных валов.

Управление положением распределительных валов производится блоком управления посредством электрогидравлических распределителей. Эти распределители открывают каналы подвода масла, расположенные в корпусе механизма газораспределения. Масло из системы смазки двигателя поступает через каналы в корпусе механизма газораспределения и в распределительных валах в гидроуправляемые муфты. Муфты поворачивают распределительные валы в соответствии с командами блока управления двигателем.

Система изменения фаз газораспределения управляется блоком управления двигателем. В памяти блока управления записаны многопараметровые характеристики, согласно которым он выдает управляющие команды на устройства изменения фаз газораспределения. Эти многопараметровые характеристики составлены для определенных состояний работы двигателя, при изменении которых необходимо ввести в действие систему изменения фаз газораспределения. В качестве примера можно назвать следующие состояния:

- прогрев двигателя или
- работу прогретого двигателя.

Новая функциональная структура блоков управления двигателем принимает крутящий момент двигателя в качестве основного исходного параметра для производства расчетов всех функций и команд. Величина крутящего момента двигателя определяется блоком управления по сигналам измерителя расхода воздуха и датчика частоты вращения вала двигателя.

Система автоматического изменения фаз газораспределения способна приспособляться к внешним условиям, т. е. является адаптивной. Благодаря этой способности достигается нечувствительность системы к отклонениям ее параметров при изготовлении компонентов и к изменениям, происходимым в результате износа компонентов в процессе эксплуатации.

Процесс приведения системы в исходное состояние автоматически активизируется блоком управления при переходе двигателя на режим холостого хода, если температура охлаждающей жидкости превышает 60 °С.

Процесс адаптации заключается в проверке блоком управления положения впускного и выпускного вала на режиме холостого хода по сигналам датчика частоты вращения и датчиков Холла.

Если определяемое таким образом положения валов не соответствуют записанным в памяти прибора значениям, при последующей их перестановке производится коррекция параметров системы.

Заключение

1. Применение новейших технологий позволяет без потери надёжности повысить максимальный крутящий момент и мощность двигателя, а использование оборудования для подключения к ЭБУ упрощает настройку системы.

2. Плюсом данной системы автоматического изменения фаз газораспределения с гидроуправляемыми муфтами является использование в ней моторного масла, что упрощает её обслуживание.

3. Система автоматического изменения фаз ГРМ позволяет оптимизировать работу двигателя во всех диапазонах его работы, повысить его экологичность и понизить расход топлива.

УДК 628.18

### **Реконструкция участка диагностирования военной автомобильной техники в ПТОР воинской части**

Гузовский И. В.

Научный руководитель Есмантович Е. А.

Белорусский национальный технический университет

В настоящее время вопрос обеспечения безопасности дорожного движения вызывает обоснованную тревогу в обществе, поскольку вследствие стремительно растущего числа транспортных средств и возрастающей по мере этого интенсивности дорожного движения резко увеличилось количество дорожно-транспортных происшествий (ДТП), влекущих за собой значительный урон, связанный с дорожным травматизмом различной степени тяжести, и материальный ущерб, связанный с выходом из строя подвижного состава, повреждением транспортных коммуникаций и придорожных сооружений. По оценкам специалистов, ежегодно в мире в ДТП погибает 400...500 тыс. человек и 15...20 млн. получают ранения.

Диагностирование является более совершенной формой проведения контрольных работ. От традиционных контрольных осмотров, выполняемых в основном субъективными методами с привлечением в качестве экспертов наиболее квалифицированных механиков и ремонтных рабочих, диагностирование отличается, во-первых, объективностью и достоверностью оценки технического состояния автомобиля, что достигается применением инструментальных методов проверки, во-вторых, возможностью определения выходных параметров (параметров эффективности) агрегатов

и систем автомобиля (мощности, топливной экономичности, тормозных качеств и т.д.) и, в-третьих, наличием условий для повышения надежности и организованности ТО и ремонта автомобилей за счет более эффективного оперативного управления.

Отечественный и зарубежный опыт показывает, что внедрение процессов диагностирования автомобилей в работу автотранспортных предприятий является одним из важнейших средств повышения их экономической эффективности. При рациональной организации, технологии и правильном использовании современных средств диагностирования возможны значительное снижение трудовых и материальных затрат на ремонт и техническое обслуживание автомобилей, повышение их производительности, коэффициента технической готовности и других производственных показателей.

Об экономической эффективности диагностики автомобилей свидетельствует опыт ее внедрения в технологические процессы технического обслуживания автомобилей. По данным многочисленных исследований при внедрении диагностики наблюдается: снижение затрат при текущем ремонте на 8–12 %; сокращение расхода запасных частей на 10–12 % и расхода топлива на 2–5 %; повышение пробега шин на 5 % и коэффициента технической готовности на 3–5 %.

Государственная программа вооружения, план строительства и развития Вооруженных Сил Республики Беларусь предусматривают глубокую модернизацию вооружения и военной техники, закупку новых образцов, а также восстановление и поддержание в исправном состоянии находящихся на вооружении ВВСТ.

Задача поддержания образцов ВВСТ в боеготовом состоянии, рациональной их эксплуатации и восстановления запаса и ресурса является актуальной в современных условиях использования и хранения ВВСТ. В решении этой задачи важное место принадлежит технической диагностике объектов ВВСТ. Объективное и достоверное определение технического состояния объекта позволяет принять грамотное и рациональное решение о проведении тех или иных видов технического обслуживания, выполнении необходимых эксплуатационных операций или назначении ремонта.

Мероприятия по модернизации существующих ПТОРов, оптимизации состава оборудования по видам и типам образцов ВВСТ, созданию новых технологических линий и участков технического обслуживания и ремонта являются насущной задачей современного этапа эксплуатации и восстановления ВВСТ.

Диагностическое оборудование выполняет важнейшую функцию, позволяя точно установить причину поломки автомобиля. Технический про-

гресс не стоит на месте, автомобильная отрасль также развивается, усложняется комплектация автомобилей, многие модели оснащаются бортовыми компьютерами и другими новинками. И, если раньше для диагностики возможной поломки достаточно было опыта мастера, его хорошего слуха и знаний, то на современном этапе развития абсолютно необходимым является использование современного диагностического оборудования.

В соответствии с этим стоит задача создания универсального участка диагностики, т.е. пригодного к применению для большинства автомобилей, используемых в Вооруженных Силах РБ, как грузовых, так и легковых, отечественных и зарубежных.

После анализа современных диагностических средств технического контроля участок диагностики предлагаю оснастить следующим технологическим оборудованием:

- устройство для контроля экологичности выхлопных газов (Газоанализатор Premier-701 Lantech (Россия));

- устройство для контроля дымности выхлопных газов (дымомер Premier-701SM Lantech (Россия));

- устройства контроля люфтов ходовой части (напольная установка люфт-детектор PD 203);

- устройство для контроля тормозных качеств автомобиля (мобильный роликовый тормозной стенд VM20200);

- устройство для определения суммарного люфта рулевого управления (измеритель суммарного люфта рулевого управления «ИСЛ-М»);

- устройство контроля давления в шинах автомобиля (компактный автомобильный манометр для шин модель 57528);

Актуальность темы разрабатываемого проекта заключается в способности участка диагностирования осуществлять технический контроль автомобильной техники по параметрам, характеризующим степень безопасности дорожного движения и способностью контролировать автомобили большой грузоподъемности. Данный участок может диагностировать как легковые, так и автомобильную технику с нагрузкой на ось до 13 тонн, дизельные и карбюраторные автомобили, отечественного и импортного происхождения.

Исходя из вышесказанного можно сделать вывод, что в Вооруженных Силах нет на сегодняшний день участка аналогичного предлагаемому.

### **Литература**

1. Инструментальный контроль автотранспортных средств / Е. Л. Савич, А. С. Кручек. – Минск, 2007.



2. Разработка предложений по совершенствованию пункта технического обслуживания и ремонта вооружения и военной техники / Г. А. Осипов [и др.]. – Минск : МО РБ, 2007.

УДК 628.18

### **Разработка участка ремонта агрегатов трансмиссии гусеничных машин**

Денисюк Д. В.

Научный руководитель Есмантович Е. А.

Белорусский национальный технический университет

Одной из основных задач Вооруженных сил Республики Беларусь в мирное время является содержание вооружения и военной техники в состоянии постоянной технической готовности к боевому применению по предназначению.

На вооружении Сухопутных войск находится большое количество разнообразных образцов вооружения и техники, основная часть которых находится на хранении, а часть используется для подготовки личного состава.

В силу ряда причин, как случайных, так и постоянно действующих, в процессе хранения и использования боевые и эксплуатационные показатели боевой техники снижаются, и машины могут выходить из строя. Устранение повреждений и неисправностей в машинах достигается путем их ремонта.

Боевая машина или агрегат в мирных условиях эксплуатации могут быть направлены в ремонт по причине отказа (разрушения) какой-либо или в случае, когда какой-либо оценочный показатель (показатели) ее технического состояния достиг предельного уровня. В первом случае поломка детали приводит к целому ряду неприятных последствий в агрегате, что почти всегда значительно усложняет ремонт, а иногда делает агрегат практически невозможным для восстановления (разрушение картера). Именно поэтому предпочтительнее, чтобы машина поступала в ремонт не в результате прямой поломки детали, а в результате изменения ее технического состояния до предельной допустимой нормы. Такой подход позволяет избежать внезапных аварий, позволяет планировать ремонт, техническое обеспечение и направленно готовить боевые машины к использованию по прямому предназначению.

Сложность решения таких задач заключается в том, что наступление предельного состояния часто выражается в неявной форме.

Явные отказы в виде поломок и аварий обнаруживаются сравнительно легко. Гораздо сложнее установить предельное состояние узла или агрегата, возникающее в связи с постепенным изменением рабочих поверхностей и материалов деталей.

Поэтому в войсковых условиях при определении технического состояния образцов вооружения и военной техники используют методику поиска неисправностей по симптомам их проявления, т. е. например, по внешним признакам. Данный метод основан на том, что в процессе эксплуатации машин их свойства не остаются постоянными. Внешние признаки изменения технического состояния агрегатов и систем начинают проявляться в снижении их динамических качеств, увеличенном расходе горючего и смазочных материалов, ухудшении пуска двигателей, появлении стуков, шумов или полной потере работоспособности отдельных узлов, агрегатов, систем или образца в целом.

Исходя из статистики, каждый год количество гусеничной автомобильной техники, требующей ремонта, в среднем увеличивается на три единицы.

Для реализации ремонта гусеничной автомобильной техники на пунктах технического обслуживания и ремонта воинских частей и баз хранения (резерва) автомобилей необходимо разместить участки ремонта. Наибольшему износу подвергаются агрегаты трансмиссии техники, а, следовательно, наибольший упор располагаемых участков будет сделан на вышеупомянутые агрегаты, при этом сохраняя его универсальность.

Участки ремонта агрегатов трансмиссии гусеничных машин наиболее целесообразно оборудовать при следующих условиях:

- непродуманное расположение участков;
- не соблюдение требований проектирования предприятий;
- не соблюдение требований охраны труда и т.д.;
- не эффективное использование оборудования.

Так же предлагаемые участки подразумевают собой снижение трудовых и материальных затрат. На участках будет расположено подъёмное оборудование, испытательные стенды, универсальное оборудование (стандартизированное и не стандартизированное). Это позволит ремонтировать на постах как агрегаты трансмиссии гусеничных машин, так и другие агрегаты иной автомобильной техники.

Гусеничные машины: ГТ-СМ, ГТ-МУ, ГТ-СМ-1 (ГАЗ-3403), ГТ-МУ-1 (ГАЗ-3402), МТ-ЛБ, МТ-ЛБВ, МТ-ЛБУ, МТ-ЛБВ-М, АТ-Т, АТС-59, АТС-59Г, ГМ-569, ГМ-569А и модификации, ГМ-567, МТ-Т, ГМ-352, ГМ-352М, ГМ-355, ГМ-355А, ДТ-10П, ДТ-20П, ДТ-30П.

Гусеничные трактора, стоящие на вооружении Вооруженных Сил Республики Беларусь: Т-150, Т-74, ДТ-75, ДТ-75Н, ДТ-175С, Т-4А, Т-170, Т-10, Т-130М, Т-100М, Т-180.

Участок будет представлен в виде «тупикового» поста в связи с большим количеством поступающей гусеничной техники в ремонт. Оборудование участка обеспечит как агрегатный метод ремонта, так и методы восстановления ремонтных размеров, замены отдельной детали или узла, разборно-сборочных работ.

**Вывод:** Исходя из анализа хранения техники, генерального плана пункта технического обслуживания и ремонта и возможностей ремонтных органов, считаю необходимым оборудовать участками ремонта агрегатов трансмиссии гусеничных машин отдельные производственные здания воинских частей, что повысит степень механизации при ремонте, и понизит трудовые и материальные затраты для его проведения.

### Литература

1. Об утверждении Инструкции о порядке организации автотехнического обеспечения Вооруженных Сил : приказ Министра обороны Республики Беларусь, 04 дек. 2011 г., № 1085.

2. Об утверждении Инструкции о порядке технического обслуживания и ремонта вооружения и военной техники в Вооруженных Силах Республики Беларусь в мирное время : приказ Министра обороны Республики Беларусь, 25 окт. 2004 г., № 41.

3. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учебник для студентов специальности «Техн. эксплуатация автомобилей» / М. М. Болбас [и др.]. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2004. – 528 с.: ил.

4. Учебное пособие по курсу «Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания». – Минск : БГПА, 1995. – 83 с.

УДК 628.18

### Модернизация подвижной автомобильной ремонтной мастерской ПАРМ-1М1

Домасевич И. А.

Научный руководитель Кузнецов Д. И.

### Необходимость восстановления ВАТ при ведении боевых действий

В ходе боевых действий значительная часть ВАТ будет выходить из строя от воздействия различных видов оружия, а также по техническим (эксплуатационным) причинам.

Опыт ведения боевых действий в Югославии и Ираке свидетельствует о том, что в современной войне в первую очередь будут выведены из строя важные промышленные объекты, в том числе заводы – производители ВАТ и ремонтные стационарные предприятия. Поэтому сохранить подвижность и маневренность войск на протяжении всего боя (операции) обязана система восстановления техники с помощью подвижных ремонтно-эвакуационных подразделений и частей.

Так, например, во время Великой Отечественной войны (только за три года 1942–1944 г.) подвижными ремонтными батальонами, базами и заводами Вооруженных Сил СССР были восстановлены путем проведения СР и КР более 1,5 млн. автомобилей, что почти в 3 раза больше, чем поступило в армию за эти годы новой автомобильной техники .

В современных условиях боевых действий без массового использования ВАТ невозможно осуществить быстрое и скрытое сосредоточение войск, поддерживать высокий темп их наступления, совершить значительный маневр, обеспечить подвоз материальных средств и эвакуацию вышедшей из строя техники. Вместе с тем приходится учитывать, что увеличение плотности техники в боевых порядках войск, с одной стороны, и рост огневых возможностей частей противника, с другой стороны, неизбежно приведут к увеличению ее потерь. Ограниченные возможности по восполнению потерь за счёт поставок новой техники обуславливают необходимость восстановления основного объёма вышедших из строя машин подвижными ремонтными органами.

Это обстоятельство резко повышает роль ремонтно-эвакуационных подразделений и частей. Наличие хорошо оснащенных технологическим оборудованием и укомплектованных личным составом ремонтных и эвакуационных подразделений и частей является одним из решающих факторов, обеспечивающих высокий уровень боевой готовности.

Опыт ведения современных тактических действий показывает, что недостаточность времени, сил и средств восстановления особенно проявляется тогда, когда выход техники из строя происходит хаотично по всему полю боя в единичном порядке (в результате применения противником точечных ударов). В такой ситуации довольно трудно определить район сосредоточения поврежденных машин, а мероприятия по отысканию и эвакуации техники отнимают значительную часть времени. Поэтому наиболее рационально проводить ТР неисправной техники на месте выхода ее из строя, либо, при невозможности оказать техническую помощь, – эвакуировать в ближайшее укрытие или к местам ремонта.

## **Опыт боевого применения подвижных средств восстановления военной техники**

Опыт Великой Отечественной войны показывает, что несвоевременная эвакуация поврежденной техники приводила к неоправданным потерям производственных возможностей ремонтных частей и подразделений. Так, например, личный состав ремонтных бригад 132 *орвб* Западного фронта в декабре 1943 г. и в январе 1944 г. простоял по этим причинам 55 % рабочего времени.

Анализ локальных войн и военных конфликтов свидетельствует о том, что успешное выполнение задачи по эвакуации неисправной техники возможно при наличии для этого достаточного количества сил и средств. В условиях ведения боевых действий возрастают требования к первоочередному предназначению эвакуации – обеспечению ремонтным фондом ремонтных подразделений и частей.

Так, в ходе боевых действий в Афганистане повреждённая техника эвакуировалась к средствам ремонта. Это во многих случаях приводило к неоправданному увеличению времени восстановления техники. Приходилось порой на десятки километров буксировать колесные и гусеничные машины с небольшими повреждениями от огня противника, которые можно было бы отремонтировать на месте выхода их из строя.

Из-за специфики боевых действий плечи эвакуации обычно превышали нормативные показатели. Следуя рекомендациям наставлений и руководств, ремонтники оказывались на значительном удалении от боевых подразделений. СППМ не всегда обеспечивали маневренность, живучесть, а порой и нормативные производственные возможности ремонтных подразделений.

Размещённые на СППМ силы часто оказывались недогруженными, так как имеющиеся в их распоряжении штатные эвакуационные средства не обеспечивали своевременной доставки поврежденных объектов. Иногда складывалась парадоксальная ситуация: на 4–5 часов боя коэффициент загрузки ремонтных органов не превышал 0,4–0,5 при достаточно большом выходе из строя боевых машин подразделений, участвующих в операции.

Для компенсации нехватки тягачей пытались приблизить СППМ к боевым порядкам, шире использовать для буксировки БТР, БМП, автомобили КамАЗ и КраЗ, но из-за специфики местности результаты не оправдали ожиданий.

В конечном итоге стали создавать большое количество ремонтных и ремонтно-эвакуационных групп из состава подразделений ремонтных рот и *орвб*. Их применение расширило сферу деятельности и возможности

ремонтных органов на поле боя. Основу групп составляли ремонтные отделения.

В ходе подготовки к выдвигению частей в районы боевых действий в Чечне выявилась серьезная проблема в организации эвакуации ВВСТ.

Невнимание к насыщению войск средствами эвакуации явилось причиной того, что в начальный период операции на 200 единиц ВВСТ приходился всего один тягач. В результате принятых мер это соотношение изменилось: один тягач на 50 единиц ВВСТ, однако потребность войск в эвакуации поврежденной техники превышала установленные нормативы более чем в 3 раза.

Опыт проведения боевых действий в Чечне показал, что для безостановочного продвижения военной техники на маршрутах выдвигения войск и усиления штатных сил и средств технических замыканий следует заранее назначать дополнительные эвакуосредства из числа боевой техники с расчёта одно на три – четыре однотипных образца ВВСТ. Ремонт техники в ходе совершения марша проводился только на пунктах технической помощи, развёрнутых на маршрутах. Неисправная техника эвакуировалась на близлежащие блокпосты и далее – на СППМ.

Моделирование функционирования системы восстановления АТ армейского корпуса на ЭВМ и опыт ведения боевых действий показывают, что из-за недостаточно эффективной эвакуации неисправной АТ, ремонтные подразделения и части остаются незагруженными, их производственные возможности используются только на 30–60 %.

#### **Таким образом:**

Система восстановления ВАТ соединений не в полной мере обеспечивает решение возложенных на неё задач, несмотря на то, что для обеспечения восстановления и возвращения в строй вышедшей из строя техники в бригаде имеются штатные ремонтно-эвакуационные подразделения. Однако проведенный анализ в работах состояния ПСВ, созданных в 70–80 годы прошлого столетия и находящихся более 30 лет на хранении, свидетельствует об их существенном моральном и техническом износе и необходимости их модернизации или создания новых подвижных ремонтных мастерских для Вооруженных Сил Республики Беларусь.

#### **Литература**

1. Вооруженные Силы Республики Беларусь. История и современность / Л. С. Мальцев. – Минск : Военная академия, 2003. – 256 с.
2. Концепция военно-технической политики Республики Беларусь на 2005–2015 годы : Указ Президента Респ. Беларусь, 27 дек. 2004 г., № 619.
3. Информационный сборник. Из опыта боевых действий войск в Афганистане. Вып. 2. – М. : МО СССР, 1985. – 130 с.

4. Опыт технического обеспечения в Чечне. Армейский сборник № 4 – М. : 1995. – с. 10–14.

5. Операция «Свобода Ирака» (20.03 – 14.04.2003 г.). Информационный обзор / под ред. И. А. Мисурагина. – Минск: УО «ВА РБ», 2003. – 106 с.

6. Локальные войны и вооруженные конфликты конца XX – начала XXI века. Информационно-аналитический обзор / под ред. И. А. Мисурагина. – Минск : УО «ВА РБ», 2007. – 143 с.

УДК 004.946

### **Виртуальное обслуживание техники**

Дубовец Д. Н.

Научный руководитель Мануйлов М. Н.

Учреждение образования

«Белорусская государственная академия авиации»

Вооружение и техника составляют материальную основу боевой мощи Вооруженных Сил Республики Беларусь. На укомплектование частей и соединений поступает современная, надежная, но более сложная в конструктивном отношении автомобильная техника, которая используется не только как транспортное средство общего назначения, но и как автомобильные базовые шасси для монтажа вооружения и техники.

От состояния автомобильной техники, наиболее массовой в Вооруженных Силах, в значительной степени зависит боевая готовность подразделений и частей.

Успешное решение задач, стоящих перед частями в мирное время и тем более в условиях боевых действий, во многом зависит от полноты и своевременности решения вопросов их тылового обеспечения. Это касается в первую очередь подготовки частей к обеспечению боевых действий, обеспечению высокой живучести аэродромов, объектов тыла, транспортных коммуникаций, проведения мероприятий по защите, охране и обороне аэродрома.

Военная доктрина Республики Беларусь, носит сугубо оборонительный характер, и исходит оттого, что ни одно из государств в настоящее время не является для неё потенциальным противником и свою военную безопасность она рассматривает как состояние защищенности национальных интересов в условиях возможной трансформации военной опасности в военные угрозы государству. Поэтому заблаговременная подготовка Вооруженных сил, других войск и воинских формирований к отражению напа-

дения проводится в мирное время, служит основой обороноспособности государства и включает:

- совершенствование боеспособности Вооружённых сил, других войск и воинских формирований на основе централизованного программно-целевого планирования;

- развитие форм и способов боевого применения Вооружённых сил и воинских формирований в соответствии с их оперативным предназначением и решаемыми задачами;

- создание системы всестороннего обеспечения войск (сил) при подготовке к ведению боевых действий;

- внедрение новых военных технологий на основе военно-научных исследований в области военной теории и наукоёмких производств.

Учитывая возросшие огневые возможности военной специальной техники и вооружения, повышающуюся динамичность ведения боевых действий, стала очень важна роль средств технического обслуживания и ремонта для поддержания в постоянной боевой готовности частей и соединений, других воинских формирований в ходе выполнения ими поставленных боевых задач. Для достижения предъявляемых требований необходима грамотная техническая эксплуатация и своевременное проведение для всех видов вооружения и военной техники технического обслуживания и ремонта.

Техническое обслуживание и ремонт военной автомобильной техники подразумевает под собой большие затраты не только на труд, но и экономические возможности части. В наши дни инновации компьютерных технологий охватывают чуть ли ни все сферы жизни человека, и техническое обслуживание не исключение. Современным специалистам необходимо улучшать свои навыки в ходе ремонта автомобилей, используя достижения новых технологий.

Виртуальная реальность в мире является сегодня очень актуальной, поскольку в конце XX века общество вступило в стадию информатизации, глобализации и виртуализации. Данные процессы являются определяющими во всех основных сферах – образовании, государственном управлении, национальной безопасности, науке, культуре, медицине, коммуникации и многих других.

Виртуальное обслуживание – важное направление исследований виртуальных технологий в последние годы. Цель состоит в том, чтобы показать среду обслуживания и условия на компьютере с помощью технологии моделирования и виртуальной реальности, для дальнейшей тренированности и приобретения навыков обслуживания как самих водителей так и специалистов ремонтных подразделений. Оно достигается:



1) искусственной средой трехмерной информации, состоящей из компьютерного программного обеспечения и аппаратного обеспечения, а также датчиков считывания движения, то есть трехмерная среда компьютера;

2) моделирование, то есть с помощью необходимого оборудования личный состав взаимодействует с объектами в виртуальном пространстве;

3) естественным образом окружающей средой при взаимодействии друг с другом, образуя при этом особый эффект аудиовизуализации и тактильных интеграций, чтобы вызвать чувства и эмоции в реальном мире.

В профессионально-техническом образовании виртуальное обучение по техническому обслуживанию может показать очевидные преимущества. Виртуальная система обучения техобслуживанию может ярко воспроизводить обстановку поля боя, в том числе сцену и боевой фон боя, различное оружие и снаряжение. Это создает опасную и почти настоящую трехмерную среду боевых действий через фон генерация и синтез изображений. Водитель, который участвуя в подобных «реальных боях», не только улучшают способность срочного ремонта закрепленной за ним техники в военное время, но и натренированность, технический и тактический уровень, способность быстрого реагирования и психологическую выносливость.

По сравнению с традиционными методами обучения виртуальное практическое обучение имеет характеристики реалистичной среды, изменчивых сцен, безопасности и экономии, а также управляемости.

Система виртуального обучения по техобслуживанию включает:

1) реалистичную разборку узлов и агрегатов автомобиля, устранение неисправностей и поломок, анализ состояния деталей машин, их характеристики. Это может значительно улучшить состояние технического обслуживания военной техники как в мирное, так и военное время, сократить время технического обслуживания, уменьшить убытки, вызванные неправильным решением о техническом обслуживании заранее, обеспечить более надежное обслуживание техники, смоделировать процесс разборки, возможность анализировать и предварительно устранять неисправности;

2) прогнозирование времени обслуживания, распределение ресурсов обслуживания, выбор инструментов для обслуживания, установка последовательности разборки и сборки, оценка стоимости компонентов, повышение способности принятия решений по техническому обслуживанию на различных этапах жизненного цикла ВАТ, анализ ремонтпригодности.

3) снижение брака заменяемых частей, увеличение эффективности обучения личного состава по ремонту и обслуживанию техники.

Вооружённые Силы Республики Беларусь должны быть готовы провести комплекс упреждающих и подготовительных мероприятий, направленных на повышение боеспособности войск для отражения нападения

и обеспечения защиты Государственной границы и территории Республики Беларусь в любых условиях военно-стратегической обстановки, а также вести активные боевые действия при развязывании военного конфликта в условиях применения самых современных средств вооружённой борьбы. Проведение подготовки по повышению навыков аварийного ремонта техники в условиях виртуальной реальности с личным составом, улучшит способность срочного ремонта, натренированность, качество выполнения обслуживания и ремонт, технический и тактический уровень, способность быстрого реагирования и психологическую выносливость военнослужащих.

### Литература

1. Интернет-источник: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=H116-00412&p1=1>.

2. Интернет-источник: <https://www.cbo.gov/sites/default/files/110thcongress-2007-2008/reports/09-13-armyreset.pdf>.

УДК 628.18

### **Разработка участка для капитального ремонта двигателя**

Ермаков Р. Ю.

Научный руководитель Есмантович Е. А.

Белорусский национальный технический университет

*Одной из основных задач Вооруженных сил Республики Беларусь в мирное время является содержание вооружения и военной техники в состоянии постоянной технической готовности к боевому применению по предназначению.*

На вооружении Вооруженных сил Республики Беларусь находится большое количество разнообразных образцов вооружения и техники, основная часть которых находится на хранении, а часть используется для подготовки личного состава.

В силу ряда причин, как случайных, так и постоянно действующих, в процессе хранения и использования боевые и эксплуатационные показатели боевой техники снижаются, и машины могут выходить из строя. Устранение повреждений и неисправностей в машинах достигается путем их ремонта.

Боевая машина или агрегат в мирных условиях эксплуатации могут быть направлены в ремонт по причине отказа (разрушения) какой-либо системы или в случае, когда какой-либо оценочный показатель (показате-

ли) ее технического состояния достиг предельного уровня. В первом случае поломка детали приводит к целому ряду неприятных последствий в механизме или агрегате, что почти всегда значительно усложняет ремонт, а иногда делает агрегат практически невозстанавливаемым (разрушение картера). Именно поэтому предпочтительнее, чтобы машина поступала в ремонт не в результате прямой поломки детали, а в результате изменения ее технического состояния до допустимой нормы. Такой подход позволяет избежать внезапных аварий, позволяет планировать ремонт, техническое обеспечение и направленно готовить боевые машины к использованию по прямому назначению.

Сложность решения таких задач заключается в том, что наступление предельного состояния часто выражается в неявной форме.

Явные отказы в виде поломок и аварий обнаруживаются сравнительно легко. Гораздо сложнее установить предельное состояние узла или агрегата, возникающее в связи с постепенным изменением рабочих поверхностей и материалов деталей.

Поэтому в войсковых условиях при определении технического состояния образцов вооружения и военной техники используют методику поиска неисправностей по симптомам их проявления, т. е. например, по внешним признакам. Данный метод основан на том, что в процессе эксплуатации машин их свойства не остаются постоянными. Внешние признаки изменения технического состояния агрегатов и систем начинают проявляться в снижении их динамических качеств, увеличенном расходе горючего и смазочных материалов, ухудшении пуска двигателей, появлении стуков, шумов или полной потере работоспособности отдельных узлов, агрегатов, систем или образца в целом.

Из вышесказанного можно сделать вывод, что для определения технического состояния образца вооружения и военной техники, достаточно проконтролировать выходные параметры его основных составных частей и сравнить их величины со значениями, установленными нормативно-технической документацией. Но имеется проблема, которая заключается в достоверности полученных результатов контроля выходных параметров и количества параметров, подвергавшихся контролю. Очевидно, что точность измерений будет зависеть от используемых при контроле технических средств, а иногда и от их наличия в подразделениях и частях. А количество контролируемых параметров – достаточным для объективной оценки технического состояния исследуемого образца.

С точки зрения обслуживания и ремонта машину можно представить как совокупность систем и агрегатов, где двигатель внутреннего сгорания является энергетическим остовом, от которого прямо или косвенно зависят боевые, эксплуатационные и экономические качества машины в целом.

В настоящее время автомобильный транспорт РБ развивается быстрыми темпами. С повышением интенсивности использования автомобильного парка растет потребность в ремонте автомобилей, агрегатов и узлов. Для восстановления работоспособности автомобиль необходимо капитально ремонтировать, что даёт основания полагать, что при улучшении показателей капитального ремонта у заводов есть перспективы в плане увеличения производственной программы.

Для повышения качества капитального ремонта, повышения эффективности ремонтного производства в сложившихся экономических условиях требуется новый концептуальный подход при решении вопроса о совершенствовании технологии ремонта, который должен быть доступным и недорогим. Для повышения надежности капитально отремонтированных автомобилей и агрегатов необходимо иметь хорошо организованное авторемонтное производство, оснащенное эффективной производственной базой.

### Литература

1. Савич, А. С. Проектирование авторемонтных предприятий. Курсовое и дипломное проектирование : учебное пособие / А. С. Савич, А. В. Казацкий, В. К. Ярошевич ; под ред. В. К. Ярошевича. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2002. – 256 с.
2. Поляк, М. С. Ремонт автомобилей : в 2 т. – М. : Машиностроение, 1965. – 141 с.
3. Гурин, Ф. В. Технология автомобилестроения : учебник для машиностроительных техникумов по специальности «Автомобилестроение» / Ф. В. Гурин, М. Ф. Гурин. – М. : Машиностроение, 1986. – 296 с.
4. Апанасенко, В. С. Проектирование авторемонтных предприятий / В. С. Апанасенко, Я. Е. Игудесман, А. С. Савич. – Минск : Выш. школа, 1978. – 240 с.
5. Клебанов, Б. В. Проектирование производственных участков авторемонтных предприятий / Б. В. Клебанов. – М. : Транспорт, 1975. – 315 с.
6. Ремонт автомобилей : учебник для ВУЗов / Л. В. Дехтеринский, К. Х. Ахмаев, В. П. Апсин и др.; под ред. Л. В. Дехтеринского. – М. : Транспорт, 1992. – 295 с.
7. Ремонт автомобилей / Б. В. Клебанов, В. Г. Кузьмин, В. И. Маслов ; под общ. ред. Б. В. Клебанова. – М. : Транспорт, 1978. – 328 с.
8. Шадричев, В. А. Основы технологии автостроения и ремонт автомобилей : учебник для вузов / В. А. Шадричев. – Л. : Машиностроение, 1976. – 560 с.
9. Шадричев, В. А. Ремонт автомобилей : учебник для студентов вузов / В. А. Шадричев. – М. : Высш. школа, 1970. – 180 с.

10. Салов, А. И. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта : учебник для студентов автомоб.-дор. вузов / Салов, А. И. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Транспорт, 1985. – 351 с.

11. Горбачевич, А. Ф. Курсовое проектирование по технологии машиностроения : учеб. пособие для машиностроит. спец. вузов / А. Ф. Горбачевич, В. А. Шкред. – 4-е изд., перераб. и доп. – Минск : Выш. школа, 1983. – 256 с.

12. Карагодин, В. И. Ремонт автомобилей и двигателей : учеб. для студ. сред. проф. учеб. заведений / В. И. Карагодин, Н. Н. Митрохин. – М. : Мастерство; Высш. школа, 2001. – 496 с.

13. Общемашиностроительные нормативы времени на слесарную обработку деталей и слесарно-сборочные работы по сборке машин и приборов в условиях массового, крупносерийного и среднесерийного типов производства. – М., 1991. – 158 с.

УДК 628.18

### **Организация и проведение сезонного обслуживания поточным методом**

Ермашов Е. М.

Научный руководитель Зинович К. Ю.

Белорусский национальный технический университет

*В настоящей статье кратко описаны организационные моменты по сезонному, а так же расписан один из методов ремонта машин и агрегатов (поточный метод).*

Вооружение и техника составляют материальную основу боевой мощи Внутренних войск МВД. На укомплектование частей и соединений поступает современная, надежная, но в то же время более сложная в конструктивном отношении автомобильная техника, которая используется не только как транспортное средство общего назначения, но и как автомобильные базовые шасси под монтаж вооружения и техники.

Автомобильная техника является наиболее массовой техникой во Внутренних войск МВД, от состояния которой в значительной степени зависит боевая готовность подразделений и частей.

Основным средством поддержания исправности и работоспособности машин, обеспечения постоянной готовности к использованию по назначению в условиях мирного времени является своевременное и качественное их техническое обслуживание и ремонт, а также наличие хорошо оборудованных парков с четко организованной внутренней службой в них.

В каждой воинской части применительно к характеру ее деятельности и специфики использования автомобильной техники разрабатывается наиболее рациональный технологический процесс технического обслуживания и текущего ремонта машин, при котором имеется возможность обеспечить высокую производительность труда, качественную работу специалистов и эффективное использование паркового оборудования.

К общим работам при проведении технического обслуживания и текущего ремонта дорожных машин относятся очистка и мойка машин, разборочно-сборочные работы, работы по устранению обнаруженных неисправностей, проверочные и регулировочные работы, заправочные и смазочные работы, работы по испытанию элементов машин или машины в целом, обкатка машин.

Внешний уход за машинами (очистка и мойка) входит в состав обязательных мероприятий технического обслуживания и текущего ремонта, выполняемых перед другими видами работ (диагностическими, работами по устранению неисправностей, регулировочными).

Сезонное техническое обслуживание машин проводится два раза в год в целях подготовки вооружения и техники к зимнему или летнему периоду эксплуатации и поддержания их в высокой степени боевой готовности. Сроки подготовки машин к весенне-летним и осенне-зимним условиям эксплуатации устанавливаются правовыми актами Министерства обороны.

Командир воинской части лично организует и руководит переводом вооружения и техники на режим сезонной эксплуатации, осуществляет контроль за подготовкой личного состава, разработкой планирующих документов, материально-техническим обеспечением, оборудованием рабочих мест, соблюдением личным составом мер безопасности при работе на технике и противопожарной безопасности.

С целью подготовки личного состава, вооружения и техники, специального оборудования и парковых помещений к сезонной эксплуатации командир воинской части издает приказ.

В приказе предусматриваются мероприятия по подготовке личного состава, технического обслуживания вооружения и техники и поддержанию их в высокой степени боевой готовности, материально-техническому обеспечению, объему работ в парках и парковых помещениях, соблюдению мер безопасности при работе на технике и противопожарной безопасности, указываются сроки проведения смотров готовности вооружения и техники, специального оборудования и парков к сезонной эксплуатации.

Для перевода машин на сезонный режим эксплуатации, подготовки парковых помещений в воинской части разрабатываются следующие планирующие документы:

план перевода автомобильной техники, специального оборудования и парков на сезонный режим эксплуатации;

план-график перевода автомобильной техники на сезонный режим эксплуатации;

график контроля мероприятий по переводу автомобильной техники на сезонный режим эксплуатации.

План перевода разрабатывается заместителем командира воинской части по вооружению – начальником технической части (начальником автомобильной службы) и начальником штаба при участии заместителя командира воинской части по тылу и начальников родов войск и служб и утверждается командиром воинской части.

План-график перевода автомобильной техники разрабатывается заместителем командира воинской части по вооружению – начальником технической части (начальником автомобильной службы) и утверждается командиром воинской части.

График контроля разрабатывается штабом воинской части совместно с заместителем командира воинской части по вооружению – начальником технической части (начальником автомобильной службы).

В соответствии с планом и указаниями командира воинской части командиры батальонов (дивизионов, рот (батарей)) разрабатывают план работы подразделений. Дни и часы проведения работ по переводу техники на сезонный режим эксплуатации включаются в расписание занятий. Командиры взводов ежедневно на каждый образец техники составляют план-задание.

*Поточный метод* характеризуется расположением средств технологического оснащения в последовательности выполнения операций технологического процесса и специализацией рабочих мест. Машина, агрегаты, механизмы, детали (например, блок цилиндров, коленчатый вал двигателя) передаются от одного специализированного места к другому сразу после выполнения очередной технологической операции. Поточный метод обеспечивает высокую производительность труда, эффективное использование высокопроизводительного, специализированного оборудования, создает условия для достижения высоких показателей качества ремонта. Он применяется на всех авторемонтных предприятиях и ремонтно-восстановительных воинских частях, осуществляющих капитальный ремонт машин и агрегатов.

### Литература

1. Ремонт военной автомобильной техники (Тарасенко П. Н., 2015).
2. Проектирование парков воинской части (Тарасенко П.Н., Каблуков В.Л., 2018).

## Комплексный ремонт ВВСТ в подразделении

Желенок А. В.

Научный руководитель Зинович К. Ю.

Белорусский национальный технический университет

*От состояния АТ, наиболее массовой в Вооруженных Силах, в значительной степени зависит боевая готовность подразделений и частей.*

*Одной из важнейших задач в области эксплуатации автомобильного парка является дальнейшее совершенствование организации ТО и ТР автомобилей с целью повышения их работоспособности и снижению затрат на эксплуатацию. Актуальность указанной задачи подтверждается и тем, что на ТО и ремонт автомобиля затрачивается во много раз больше труда и средств, чем на его производство.*

В соответствии с единой системой ТО и ремонта ВВСТ в Вооруженных Силах Республики Беларусь установлены следующие виды ремонта машин:

- по месту проведения – заводской ремонт и войсковой ремонт;
- по степени восстановления ресурса – СР; КР и РР;
- по регламентации выполнения – ремонт по техническому состоянию и регламентированный ремонт;
- по планированию – плановый ремонт и неплановый ремонт;
- по совмещению времени и места проведения ремонта составных частей специальной машины – комплексный и специализированный ремонт.

Основной составляющей частью системы ТО и ремонта ВВСТ является подсистема ремонта ВВСТ. Она предназначена для восстановления их исправности, работоспособности или ресурса путем замены (ремонта) агрегатов, узлов и деталей составных частей образцов ВВСТ и включает:

силы и средства для ремонта ВВСТ, руководящие и нормативно-технические документы, устанавливающие нормы, технические требования и условия на ремонт и порядок функционирования сил и средств ремонта;

предполагает определенные виды ремонта в зависимости от их классификации.

Таким образом, в Вооруженных Силах, в зависимости от объема и характера повреждений, величины износа деталей и степени восстановления ресурса предусматриваются следующие виды ремонта:

для автомобилей, гусеничных машин и тракторов – ТР, СР (кроме прицепов и полуприцепов), КР и РР;



для агрегатов, прицепов и полуприцепов, приборов ночного видения (ночного наблюдения водителя) – ТР и КР.

Кроме того, с 2018 введены дополнительно два вида ремонта ВАТ:

аварийный ремонт – неплановый ремонт, выполняемый при внезапных поломках машины (агрегата), вызванных нарушением условий эксплуатации, перегрузками или другими причинами, для восстановления работоспособности машины (агрегата):

гарантийный ремонт – ремонт, выполняемый в течении гарантийного срока силами и средствами завода-изготовителя или лицензированного ремонтного предприятия для восстановления работоспособности и ресурса машины (объекта), при условии выполнения в эксплуатирующей организации (воинской части) правил технической эксплуатации.

Виды ремонта остальных составных частей машин не устанавливаются.

Ремонт машин и их составных частей – это технически возможное и экономически целесообразное восстановление технических параметров и характеристик, изменяющихся при эксплуатации и боевых повреждениях и определяющих возможность использования машин (составных частей) по прямому назначению.

Ремонт машины включает в себя идентификацию отказа (определение его места и характера), наладку или замену отказавшего элемента, регулирование и контроль технического состояния элементов объектов и заключительную операцию контроля работоспособности объекта в целом.

Ремонт машин – комплекс технологических операций по восстановлению их исправности или работоспособности и ресурса машин или их агрегатов.

Из определения следует, что в процессе ремонта может восстанавливаться исправность или только работоспособность машины, а также ресурс машины в целом или ресурс ее отдельных агрегатов.

В первом случае после ремонта машина становится исправной и соответствует всем требованиям нормативно-технической документации. Во втором – устраняются только отказы, вызывающие нарушение работоспособности машины. Незначительные неисправности, не влияющие на работоспособность машины и ее составных частей, могут быть не устранены.

ТР машины заключается в замене и (или) восстановлении отдельных составных частей и выполнении необходимых регулировочных, крепежных, сварочных, слесарно-механических и других ремонтных работ. Примерный перечень работ, выполняемых при ТР приведен в приложении А.

При ТР машин допускается замена одного основного агрегата кроме корпуса или рамы машины.

Агрегат – сборочная единица, обладающая свойствами полной взаимозаменяемости, независимой сборки и самостоятельного выполнения определенной функции в изделиях. В целях удобства планирования выделяется группа основных агрегатов машин.

ТР агрегата заключается в его частичной разборке, замене или ремонте отдельных изношенных и поврежденных механизмов, деталей (кроме блоков двигателей и картеров агрегатов) и проведении необходимых регулировочных, крепежных работ.

Из числа составных частей агрегатов выделяются узлы и базовые детали, в которые устанавливаются другие детали агрегатов.

Узел – сборочная единица, которая может собираться отдельно от других составных частей изделия и выполнять определенную функцию в изделиях одного назначения только совместно с другими составными частями.

Метод ремонта – совокупность технологических и организационных правил выполнения операций ремонта.

По признаку сохранения ремонтируемых частей (принадлежности восстанавливаемых составных частей к определенному экземпляру автомобиля) ремонт машин и агрегатов может производиться обезличенным и не обезличенным методами.

При обезличенном методе ремонта не сохраняется принадлежность восстановленных составных частей к определенному экземпляру машины, агрегата, а при не обезличенном сохраняется.

По организации выполнения ремонт машин может осуществляться следующими методами:

агрегатным, представляющим обезличенный ремонт, при котором исправные агрегаты заменяются новыми или заранее отремонтированными. При этом снятые неисправные агрегаты отправляются для ремонта в специализированные ремонтные воинские части или предприятия, после которого они поступают в оборотный фонд;

индивидуальным, представляющим не обезличенный ремонт, при котором все поврежденные или изношенные агрегаты и другие сборочные единицы снимаются, ремонтируются и устанавливаются на ту же машину;

смешанным, когда отдельные агрегаты и сборочные единицы ремонтируются, а другие заменяются новыми или заранее отремонтированными.

Агрегатный метод ремонта является основным методом ремонта машин в Вооруженных Силах. Он имеет следующие преимущества:

значительное сокращение сроков простоя машины в ремонте (время простоя машины в ремонте равно времени, необходимому на замену неисправных агрегатов, механизмов и приборов);

повышение производительности ремонтных средств за счет более прочной организации производства;

возможность использования этого метода при ремонте машин в полевых условиях и обеспечения маневра агрегатами при ведении войсками боевых действий;

возможность обеспечения более высокого качества ремонта агрегатов на специализированных ремонтных предприятиях и воинских частях;

возможность использования при ремонте машин малоквалифицированных специалистов-ремонтников и водителей ремонтируемых машин.

Основным недостатком этого метода является необходимость создания запаса (оборотного фонда) агрегатов для бесперебойной работы ремонтных подразделений и воинских частей. Нормы содержания агрегатов в оборотном фонде, порядок и места их накопления определяются автоматическим управлением Министерства обороны.

В зависимости от типа производства (массовое, серийное, единичное) ремонт машин может быть организован поточным методом, методом специализированных постов (бригадно-узловым) или универсальных постов (тупиковым методом).

Поточный метод характеризуется расположением средств технологического оснащения в последовательности выполнения операций технологического процесса и специализацией рабочих мест. Машина, агрегаты, механизмы, детали (например, блок цилиндров, коленчатый вал двигателя) передаются от одного специализированного места к другому сразу после выполнения очередной технологической операции. Поточный метод обеспечивает высокую производительность труда, эффективное использование высокопроизводительного, специализированного оборудования, создает условия для достижения высоких показателей качества ремонта. Он применяется на всех авторемонтных предприятиях и ремонтно-восстановительных воинских частях, осуществляющих КР машин и агрегатов.

Метод специализированных постов характеризуется тем, что ремонтные работы (например, разборка и сборка агрегатов и узлов), а также работы по восстановлению деталей и ремонту сборочных единиц осуществляются бригадами (исполнителями), специализирующимися на машинах определенных марок, сборочных единицах определенного типа (двигатель, коробка, задний мост).

Специализация постов (бригад, исполнителей) может быть:

технологической – выполнение определенных операций (например, сборка – разборка);

предметной – ремонт электрооборудования, ремонт гидроприводов и гидроусилителей и т. д.;

Таким образом: на основании рассмотренного материала можно сделать следующие выводы:

1) в Вооруженных Силах Республики Беларусь ремонт ВАТ организован в соответствии с единой системой ТО и ремонта ВВСТ;

2) агрегатный метод ремонта является основным методом ремонта машин в Вооруженных Силах.

В зависимости от типа производства ремонт машин может быть организован поточным методом, методом специализированных постов (бригадно-узловым) или универсальных постов (тупиковым методом).

Методы ремонта машин зависят в основном от производственной программы, планировки стационарных помещений (ПТОР), предназначенных для ремонта ВАТ, наличия технологического оборудования, специалистов-ремонтников и др.

3) в гражданских организациях ремонт транспортных средств организован в соответствии с требованиями технического кодекса ТКП 248-2010, отличительными особенностями которого являются:

наличие ремонта малой трудоемкости, перечень работ которого выполняется при ТО-1 и ТО-2;

отсутствие СР, т.к. при ТР нет ограничений в замене основных агрегатов, поэтому необходимость в нем отсутствует и др.

4) порядок сдачи в ТР и получения из ремонта машин организован в соответствии с требованиями руководящих документов.

### **Литература**

1. Тарасенко, П. Н. Ремонт военной автомобильной техники [Электронный ресурс]: курс лекций для курсантов специальности 1-37 01 06-02 «Техническая эксплуатация автомобилей» / П. Н. Тарасенко – Минск: БНТУ, 2015.

2. Дымарь, Ю. Л. Воинские автомобильные перевозки: учебное пособие для курсантов БНТУ / Ю. Л. Дымарь, В. Н. Цыганков, И. А. Немов. – Минск: БНТУ, 2012. – 216 с.

3. Инструкция о порядке организации автотехнического обеспечения в Вооруженных Силах: приказ Министра обороны Респ. Беларусь, 9 дек. 2011 г. № 1085.

**Организация технического обслуживания  
в батальоне материального обеспечения  
отдельной механизированной бригады**

Жилицкий П. Д.

Научный руководитель Есмантович Е. А.

Белорусский национальный технический университет

*Главной целью политики Республики Беларусь является создание благоприятных внешних и внутренних условий для устойчивого функционирования государства и его развития, обеспечение народу республики прав, гражданских свобод и социальной защищенности, мирных условий жизни и труда.*

Основой обеспечения работоспособного состояния транспортных средств является планово-предупредительная система его технического обслуживания и ремонта.

Техническое обслуживание должно обеспечивать поддержание транспортных средств в технически исправном состоянии в процессе эксплуатации путем проведения комплекса работ по уменьшению интенсивности изнашивания деталей, отказов и повреждений механического и электрического оборудования, обеспечению пожаробезопасности, экологической безопасности.

Техническое обслуживание транспортных средств в зависимости от периодичности и перечня работ подразделяется на следующие виды:

- ежедневное техническое обслуживание (ЕТО);
- первое техническое обслуживание (ТО-1);
- второе техническое обслуживание (ТО-2);
- сезонное техническое обслуживание (СО).

Ежедневное техническое обслуживание должно обеспечивать выпуск исправного и чистого транспортного средства в состоянии, обеспечивающем его безотказную и безопасную работу.

Ежедневное техническое обслуживание выполняется ежедневно и включает:

- контрольные работы: контроль технического состояния деталей, аппаратов, узлов и агрегатов, обеспечивающих работоспособность транспортных средств, безопасность дорожного движения, пожаробезопасность, контроль транспортных средств в целом;
- уборочно-моечные работы;
- смазочные, очистительные и заправочные работы.

Техническое обслуживание после обкатки выполняется в соответствии с руководством по эксплуатации изготовителя транспортных средств.

ТО-1 и ТО-2 выполняются периодически, через установленный в нормативной документации пробег, и включает комплекс операций, предупреждающих и выявляющих неисправности, уменьшающих интенсивность изнашиваемости деталей транспортных средств, снижающих перерасход топлива и эксплуатационных материалов и уменьшающих отрицательное воздействие на окружающую среду.

Периодичность ТО-1 устанавливается кратной периодичности ТО-2.

В состав работ по ТО после обкатки, ТО-1 и ТО-2 транспортных средств входят:

- уборочно-моечные и очистные работы;
- техническое диагностирование перед выполнением ТО;
- осмотр и контроль технического состояния деталей, аппаратов, узлов, агрегатов, и транспортных средств в целом;
- контроль крепежных соединений деталей, аппаратов, узлов и агрегатов;
- регулировка аппаратов, узлов, агрегатов и систем;
- смазка, замена масел;
- выполнение работ текущего ремонта малой трудоемкости (суммарная трудоемкость не должна превышать 20 % от трудоемкости ТО). Трудоемкость работ ремонта малой трудоемкости считается по фактическому объему работ и добавляется к трудоемкости работ ТО. При этом трудоемкость работ ремонта малой трудоемкости не вычитается из трудоемкости работ текущего ремонта.

СО выполняется два раза в год при переходе к весенне-летнему или осенне-зимнему периодам эксплуатации для подготовки транспортных средств к безотказной работе в новых условиях. Проведение СО, как правило, совмещают с проведением ТО-2 с соответствующим увеличением его плановой трудоемкости. Нормативы трудоемкости СО составляют 20 % от трудоемкости ТО-2, для автобусов при подготовке к осенне-зимней эксплуатации – 30 %.

В состав работ по СО транспортных средств входят работы, выполняемые при плановом ТО-2, кроме того, дополнительно производится:

- проверка герметичности системы охлаждения двигателя, отопления, вентиляции салона;
- замена масел и смазок на сорта, соответствующие наступающему сезону эксплуатации;
- отключение или подключение системы отопления;
- доводка плотности электролита аккумуляторных батарей до необходимых параметров, зарядка или подзарядка батарей;

- проверка герметичности кузова и утепление кабины водителя (при переходе к осенне-зимнему сезону);
- подготовка аппаратов пневмосистемы к наступающему сезону эксплуатации;
- проверка состояния системы пожаротушения;
- проверка герметичности и крепления модуляторов ABS (антиблокировочной) и ASR (противобуксовочной) систем;
- подготовка системы питания, системы охлаждения, электрооборудования.

Нормативы периодичности ТО-1 и ТО-2 и трудоемкости всех видов обслуживания приведены в инструкции по эксплуатации автомобиля той или иной марки.

Используя полученные ранее знания и методики разработанные на кафедре «Техническая эксплуатация» БНТУ, и ЭВМ я планирую внести в состав участков технического обслуживания новое оборудование для выполнения технического обслуживания. Заменяя старое оборудование, мы сможем сократить трудоемкость технического обслуживания и повысить производственные возможности выполнения ТО автомобильной техники части.

### **Литература**

1. Тарасенко, П. Н. Ремонт военной автомобильной техники [Электронный ресурс]: курс лекций для курсантов специальности 1-37 01 06-02 «Техническая эксплуатация автомобилей» / П. Н. Тарасенко. – Минск : БНТУ, 2015.
2. Дымарь, Ю. Л. Воинские автомобильные перевозки: учебное пособие для курсантов БНТУ / Ю. Л. Дымарь, В. Н. Цыганков, И. А. Немов. – Минск : БНТУ, 2012. – 216 с.
3. Инструкция о порядке организации автотехнического обеспечения в Вооруженных Силах : приказ Министра обороны Респ. Беларусь, 9 дек. 2011 г., № 1085.

УДК 628

### **Средства диагностики и очистки форсунок бензинового двигателя**

Зелёный П. Д.

Научный руководитель Логашин О. А.

Белорусский национальный технический университет

Для поддержания работоспособности автомобиля требуется следить за исправностью его основных систем, в том числе топливной. Со временем

форсунки инжекторной системы загрязняются. Причем это происходит даже при использовании качественного бензина, только медленнее. Для диагностики и очистки форсунок требуется стенд.

Экспериментальная установка представляет собой многоцелевой стенд, на котором можно определять производительность форсунок и делать это при разных условиях: при различной длительности открытия форсунки, также стенд позволяет менять давление в рампе с форсунками. Давление лишь ограничено производительностью самого топливного насоса. Также стенд позволяет наглядно изучать производительность форсунок при разных оборотах двигателя и визуально наблюдать форму распыляемой жидкости форсункой. На данном стенде можно сравнивать производительности чистых форсунок и загрязнённых путём сравнения прогоняемой через них жидкости за определённый промежуток времени. И, главное – на этом стенде можно производить очистку загрязнённых форсунок и наглядно видеть изменения, происходящие с ними, что не позволяет промывка форсунок, проводимая на двигателе. Очистка может осуществляться в 3 режимах:

- Режим промывки прокачкой промывочной жидкости через форсунки.
- Режим гидродинамической кавитации.
- Режим самопрокачки.

Способ очистки гидродинамической кавитацией заключается в следующем: в потоке жидкости с большой скоростью движется игла форсунки, за её различными выпуклыми частями образуется вакуум. Под давлением окружающей жидкой среды он мгновенно делится на огромное количество микроскопических пузырьков, которые схлопываются и энергией микровзрывов воздействуют на лаковые отложения, образующиеся внутри топливного канала форсунки и на самой игле.

Способ очистки самопрокачкой почти идентичен режиму кавитации, только частота открытия форсунки повышается до 700-800 Hz. При этом игла форсунки открывается с большей скоростью и не на максимальную амплитуду. Если работающую в таком режиме форсунку опустить распылителем в сосуд с промывочной жидкостью, то форсунка начинает всасывать жидкость, прокачивая ее через себя в обратном направлении. Такой режим полезен для промывки внутреннего фильтра форсунки. Для неизвестных типов форсунок значения частоты импульсов и скважности подбираются экспериментальным путем.

Сама установка представляет из себя целую последовательность элементов необходимых для выполняемых задач. Роль источника питания может исполнять аккумуляторная батарея либо блок питания 12 вольт. Давление в системе обеспечивает электробензонасос. Насос по-



грузного типа и без жидкости его включать строго запрещается, потому что из – за особенностей конструкции он может выйти из строя. Насос погружён в бачок, из которого он нагнетает жидкость. Через шланг жидкость из насоса поступает в рампу с форсунками. Рампа изготавливается из трубы прямоугольного сечения, к которой по торцам приварены два штуцера, предназначенные для соединения со шлангами. С одной стороны в трубе просверлены отверстия, в которые вставлены и обварены посадочные места под форсунки. Сверху к рампе приварены две полосы железа, в которых просверлены два отверстия. Вся рампа посажена на четыре шпильки с резьбой М8, которые продеваются в отверстия в двух пластинках и при помощи четырёх гаек с соответствующей резьбой притягивается к опорной планке. После рампы шланг идёт в муфту соединённую с игольчатым краном. Этот кран и позволяет варьировать давление в рампе. Через муфту к крану подсоединён манометр, который измеряет давление в системе и делает картину происходящего более наглядной. Со стороны противоположной манометру к игольчатому крану подсоединён шланг, по которому в бачок идёт жидкость, которая была не востребована форсунками, или этот шланг можно назвать обратной магистралью. Главная роль в этой установке отведена самим электромагнитным форсункам, которые вставляются в рампу. Жидкость, выходящая из форсунок направлена на мерные стаканы.

В установку заливается промывочная жидкость (WINS, CARBON, LIQUIMOLY).

Управляет работой всего стенда электронный блок управления собственной разработки. Всеми процессами управляет аппаратная платформа Arduino nano на базе микроконтроллера Atmega328. Вся необходимая информация выводится на LCD дисплей, а время теста выводится на дисплей TM1637 . Управление стендом осуществляется с помощью энкодера и клавиш управления.

Управление форсунками осуществляется сигналами с микроконтроллера. Сигнал усиливается mosfet-транзисторами.

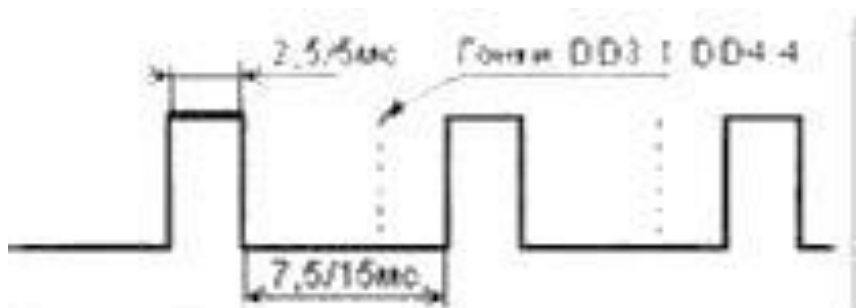


Рисунок 1 – Форма сигнала управления форсунками

Стенд позволяет:

- произвести очистку форсунок различными способами;
- проверить такие характеристики форсунки, как:
  - герметичность;
  - производительность;
  - быстродействие срабатывания и опускания пружины.

Использование стенда способствует:

- улучшению динамики автотранспортного средства;
- нормализации работы силового агрегата;
- снижению расхода топлива;
- оптимальному распылению топлива;
- устранению детонации, возникающей из-за повышенной температуры в камере сгорания и обеднения смеси;
- устранению хлопков в выхлопной трубе;
- очистке форсунок от ржавчины и других загрязнений;
- повышению эксплуатационного срока форсунок.

**Совершенствование организации сезонного обслуживания  
автомобильной техники в органах пограничной службы**

Зданович Е. О.

Научный руководитель Кузнецов Д. И.

Белорусский национальный технический университет

*В данной статье кратко описан процесс совершенствования сезонного обслуживания автомобильной техники в органах пограничной службы путём закупки стендов для испытания, регулировки и ремонта ТНВД.*

Вооружение и техника составляют материальную основу боевой мощи Органов Пограничной Службы Республики Беларусь. На укомплектование частей поступает современная, надежная, но в то же время более сложная в конструктивном отношении автомобильная техника, которая используется не только как транспортное средство общего назначения, но и как автомобильные базовые шасси под монтаж вооружения и техники.

Автомобильная техника является наиболее массовой техникой в Органах Пограничной Службы, от состояния которой в значительной степени зависит боевая готовность подразделений и частей.

Основным средством поддержания исправности и работоспособности машин, обеспечения постоянной готовности к использованию по назначению в условиях мирного времени является своевременное и качественное их техническое обслуживание и ремонт, а также наличие хорошо оборудованных парков с четко организованной внутренней службой в них.

В каждой воинской части применительно к характеру ее деятельности и специфики использования автомобильной техники разрабатывается наиболее рациональный технологический процесс технического обслуживания и текущего ремонта машин, при котором имеется возможность обеспечить высокую производительность труда, качественную работу специалистов и эффективное использование паркового оборудования.

Своевременное и качественное техническое обслуживание является важнейшим элементом эксплуатации машин и должно обеспечивать:

- постоянную готовность машин к использованию;
- безопасность движения;
- устранение причин, вызывающих преждевременный износ, старение, разрушение, неисправности и поломки составных частей и механизмов;
- надежную работу машин в течение установленных межремонтных ресурсов и сроков службы до ремонта и списания;

- минимальный расход горючего, смазочных и других эксплуатационных материалов.

Сезонное обслуживание одно из основных мероприятий по подготовке ВВСТ к сезонной эксплуатации. Только полное и качественное проведение сезонного обслуживания гарантирует безотказную работу машины, поэтому сокращать или упрощать установленный объем работ запрещается.

Сезонное обслуживание автомобильной техники заключается в проведении очередного ТО и проведения специальных работ по подготовки техники к сезонному режиму эксплуатации.

В органах пограничной службы существующая система, по переводу техники на сезонный режим эксплуатации, регламентирована основными приказами по автотехническому обеспечению, где указаны следующие пункты: порядок проведения технического обслуживания ВВСТ, особенности проведения сезонного обслуживания ВВСТ, порядок планирования, отчетности, контроля выполняемых работ при переводе ВВСТ на сезонный режим эксплуатации.

Исходя из выше перечисленного, основной целью будет являться оптимизация существующей системы перевода техники, для уменьшения затрачиваемых энергоресурсов и времени на выполнение работ, путем доукомплектования:

- стендами для испытания, регулировки и ремонта ТНВД.



Стенд для топливной аппаратуры незаменим при проверке и ремонте ТНВД грузовых, легковых автомобилей и автобусов. Применяются для диагностики насосов, устанавливаемых на легковых автомобилях и мощных дизелей.

Своевременная диагностика ТНВД имеет немаловажное значение для нормальной эксплуатации транспортного средства. Испытания проводятся на специальном оборудовании, которое воссоздает нормальную работу аппаратуры. Нет необходимости разбирать автомобиль.

Стенд для проверки и ремонта ТНВД предназначен для точной диагностики и регулировки топливных насосов высокого давления - рядного и распределительного типов с разной системой смазки, количеством секций или штуцеров. Они оснащаются компьютерными системами информационно-технологического сопровождения и мензурочным мерным блоком. Воспроизводят условия эксплуатации дизельной аппаратуры и позволяют добиваться оптимальных параметров её функционирования в части расхода топлива и эффективной мощности.

Таким образом стенды для испытания, регулировки и ремонта ТНВД позволят уменьшить трудоемкость, повысят качество сезонного обслуживания и сократят затраты на проведение сезонного обслуживания.

### **Литература**

1. Об утверждении Инструкции о порядке организации автотехнического обеспечения органов пограничной службы Республики Беларусь : приказ от 26 июля 2011 г., № 400.

2. Приказ № 197 от 14 апреля 2010 г. «Об утверждении Инструкции по организации эксплуатации транспортных средств на пограничных заставах, пограничных постах, мобильных пограничных заставах, в отделениях пограничного контроля, отделе береговой охраны, отделах пограничной службы территориальных органов пограничной службы Республики Беларусь».

## Инновационные технологии и разработки в области производства шин

Казинец Р. А.

Научный руководитель Волчкович А. В.

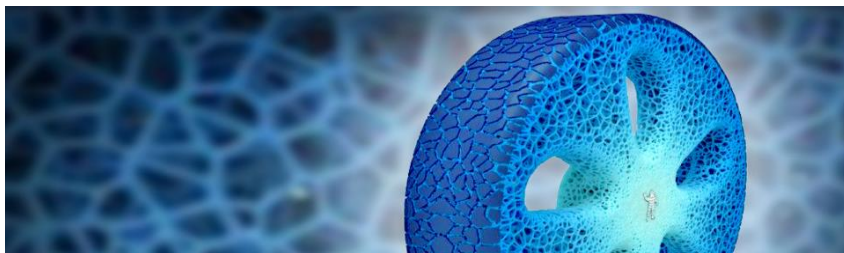
Белорусский национальный технический университет

*В настоящей статье кратко описаны инновационные технологии и разработки в области производства автомобильных шин. Представлена информация о концептуальных решениях крупнейших производителей шин.*

Разработки шинных производителей обычно остаются в тени автомобильных новинок. Для большинства потребителей покрышки – это рабочие лошадки, которые отвечают за сцепление с дорогой. Да и вспоминаем мы о них исключительно в сезон. Кажется, придумать шину без воздуха внутри пытаются придумать с того момента как на смену сплошным резиновым каткам пришли пневматические покрышки. Особенно большой интерес к этой теме проявили силовые структуры

Начнем с французов, поскольку первыми, кто стал использовать шины на автомобиле стали братья Эдуард и Андре Мишлен.

И так, Michelin Visionary Concept. На экологическом форуме в Монреале французы показали, пусть пока и виртуально, так называемые «биошины». Они будут безвоздушными, изготавливаться из биоресурсов и иметь сотовую структуру, подобную кораллам. В инновационные шины предлагается встроить датчики контролирующие состояние протектора, вместо изношенного протектора можно будет напечатать новый. Самое интересное, что по задумке покрышка будет сама «общаться» с блоком управления автомобиля и запрашивать необходимый рисунок протектора, а формировать этот рисунок сможет технология 3D-печати.



Финские производители же работают над более приземленным концептом, тем не менее, более практичным и полезным. Финские технологии представили первые покрышки с выдвижными шипами. За основу были взяты шины Nokian Hakkapeliitta 8 SUV. Подробности о данной технологии, к сожалению, компания Nokian не раскрывает и в принципе понятно по каким причинам. Есть только краткое описание: при необходимости водитель нажимает на кнопку управления в салоне автомобиля, и шипы выдвигаются из протектора. Что сказать, удобно.



От европейцев перейдем к Hankook. Азиаты готовятся к глобальному потеплению и представили три концепта шин – для проливных дождей HyBlade, пустыни Boostrac и лютых снегопадов Alpikе. Протектор HyBlade включает водяную турбину и специальные боковые шипы, создающие ведущую и поворотную силу даже в условиях ливневых дождей. Boostrac шестиугольными блоками протектора, которые могут перейти в «расширенный режим» для увеличения глубины протектора. Alpikе, наряду с шипами, имеет выпуклые диски и в расширенном режиме позволяет повышать дорожный просвет, что делает его оптимальным при сильном снегопаде.



Так же среди прогрессивных инноваторов являются американцы из компании Goodyear. Первый концепт специально для беспилотных транспортных средств, которые в будущем будут работать по системе райдшеринга. Эта покрышка с искусственным интеллектом. Интернет вещей уже постепенно проникает во все сферы жизни. Уже скоро автомобили будут общаться между собой и передавать данные о дороге с помощью покрышек. Второй концепт от Goodyear – шины с сенсорной технологией. Благодаря своей гибкости шины меняют форму при подаче электрического сигнала подобно мышцам. Они модифицируют форму протектора – ямки на шине становятся более рельефными при влажных условиях на трассе и сглаживаются при движении по сухой дороге.



Таким образом, инновационные технологии и разработки в области производства шин, могут совершить фундаментальное изменение взгляда на производство отдельных комплектующих к автомобилям и автомобилестроение в целом. А некоторые инновационные технологии уже сегодня могут найти применение на технике военного назначения.

### **Литература**

1. Об утверждении документов, регламентирующих вопросы организации автотехнического обеспечения ВС : приказ Министра обороны Респ. Беларусь, 4 дек. 2011 г., №1085.
2. Тарасенко П. Н. Проектирование парков воинских частей: учебно-методическое пособие / П. Н. Тарасенко, В. Л. Каблуков. – Минск : БНТУ, 2018. – 258 с.
3. Об утверждении Инструкции о порядке укомплектования воинских частей Вооруженных Сил и транспортных войск Республики Беларусь от-



дельными видами материальных средств : приказ Министра обороны Респ. Беларусь, 6 июня 2011 г., № 340.

УДК 623

### **Эвакуационные возможности автомобильной техники и их приспособленность**

Кирута М. М.

Научный руководитель Есмантович Е. А.

Белорусский национальный технический университет

В настоящее время не возможно выполнение стоящих перед войсками задач без массового использования АТ. Она широко используется в качестве базы, на которой монтируются многочисленные виды боевой техники, вооружения, специального оборудования и средств управления войсками. Вместе с увеличением использования АТ, повышением ее роли и возможностей, увеличивается и интенсивность потерь АТ при ведении боевых действий. Для осуществления восстановления и возвращения в строй вышедшей из строя АТ должна осуществляться её эвакуация к местам ремонта.

Однако анализ количественного и качественного состава эвакуационных средств механизированной бригады показывает, что около 36 % машин, используемых для эвакуации, не приспособлены для этих целей, эффективность их работы будет не высокой; такие машины неспособны эвакуировать технику с неисправной ходовой частью, с неисправным рулевым управлением. Около 30 % машин являются седельными тягачами, недостатком которых является то, что они неспособны вытаскивать застрявшие, затонувшие, перевернутые машины, они могут лишь транспортировать неисправные машины путём погрузки на полуприцеп. И всего лишь около 34 % эвакуационных средств специально предназначены для этих целей.

Меньше затрачивается время на эвакуацию машин массой до 8,5 т, так как эта техника может эвакуироваться имеющимися тягачами типа КТ-Л и КЭТ-Л. Данные тягачи имеют возможность эвакуировать буксированием автомобили массой до 10 т только при исправной их ходовой части и органах управления, что значительно затрудняет эвакуацию автомобилей большой массы, особенно ракетных комплексов, инженерной техники и др.

Анализ АТ по массе указывает на невозможность использования в полной мере существующих эвакуационных средств для эвакуации гусеничной и колесной техники с тяжелыми повреждениями, являющихся АБШ

ракетных комплексов, инженерной техники и других. Количество такой техники в войсках оперативного командования, подлежащей эвакуации, может составить более 300 единиц в сутки. Необходимость первоочередной эвакуации этих АБШ требует введения в эвакуационные подразделения частей и соединений специальных колесных тягачей.

В тоже время совершенствование существующих образцов эвакуационных средств АТ в Вооруженных Силах Республики Беларусь не проводилось с середины 80-х годов, смонтированные на базовых шасси автомобилей советского производства они морально и технически устарели и преимущественно находятся как минимум 18-20 лет на хранении.

Поэтому эвакуационные средства не в состоянии выполнять возлагаемые на них задачи ввиду несоответствия тактико-технических характеристик по живучести, подвижности и проходимости этих средств, принятым на вооружение образцам АТ, современным требованиям ведения боевых действий и повседневной деятельности.

В Вооруженных Силах России работа по созданию подобной техники ведется с начала 90-х годов. В качестве базы эвакуационной колёсной техники используются более мощные, чем ранее, автомобили КамАЗ, Урал, БАЗ, КЗКТ. Это позволило увеличить объем технологической оснастки и повысить грузоподъемность почти в 2-3 раза.

Однако изготовителем предложенных эвакуационных средств является предприятия России. Для Вооруженных Сил Беларуси, с целью повышения их боевой готовности и мобильности, необходимо использовать производственный потенциал предприятий оборонного сектора нашего государства. Отечественные предприятия, успешно работающие на рынке гражданской техники, пока не вкладывают достаточно средств в разработку техники двойного назначения. В тоже время Республика Беларусь располагает развитым промышленным потенциалом по ряду направлений. Одним из этих направлений является транспортное машиностроение и тракторостроение. налажено производство широкой гаммы автомобильной, строительной, сельскохозяйственной и другой техники.

Поэтому назрела необходимость в разработке конструкции эвакуационных средств, базирующихся на шасси отечественных изготовителей. Использование производственного потенциала предприятий оборонного сектора нашего государства обеспечит экономическую поддержку этих предприятий, а также повысит конкурентоспособность автомобильной промышленности республики.

**Инновационные технологии и разработки  
в области восстановления валов**

Колесный Ю. Г.

Научный руководитель Логашин О. А.

Белорусский национальный технический университет

*В настоящей статье кратко описаны инновационные технологии и разработки в области восстановления валов.*

В случае если валы изнашивались и требуют реставрации, для этого используется гуммирование, электродуговое напыление, наплавка, железнение, хромирование это позволяет восстановить форму валов или отдельных, наиболее износившихся поверхностей.

Восстановление валов наплавкой – это методика, которая дает возможность вернуть его первоначальные характеристики, а в некоторых случаях даже придать ему новые особые качества.

Под наплавкой принято понимать операцию нанесения на поверхность восстанавливаемого изделия из основного металла слоя присадочного расплавленного металла. В ходе такого процесса нужно добиться расплавления основного материала на незначительную глубину, чтобы получить гомогенный состав.

Наплавка выполняется на всех без исключения поверхностях, начиная от конических и плоских и заканчивая сферическими и цилиндрическими.

Конечной целью описываемой процедуры обычно является восстановление исходных геометрических параметров обрабатываемого изделия. Но кроме того, наплавка позволяет произвести качественное упрочнение валов и других деталей, придать им новые формы, создать на поверхности дополнительный слой с конкретными механическими и физическими показателями (например, высокая жаростойкость, износостойкость, твердость, коррозионная стойкость, антифрикционность и так далее).



Технология наплавки по своей сути примерно идентична процессу сварки. По своим задачам они одинаковы, так как цель работ в обоих случаях – получение шва без ненужных включений, трещин, пор, а также защита наплавляемого материала от атмосферных газов. Когда выполняется восстановление дета-

лей сваркой и наплавкой (а также их упрочнение), важно придерживаться ряда требований, а именно:

- следует добиваться минимального смешивания основного и наплавляемого материала;
- основной металл нужно проплавливать на как можно меньшую глубину;
- припуски на обработку изделий, которая будет производиться после наплавки, важно уменьшать до приемлемых показателей;
- необходимо обеспечивать наименьшие остаточные деформации и напряжения в изделии.

Сейчас наплавка валов и деталей выполняется различными способами. Существуют такие виды наплавки:

- порошковая;
- импульсно-дуговая;
- индукционная;
- газовая;
- вибродуговая;
- электродуговая;
- плазменная;
- электрошлаковая.

Самым распространенным считается электродуговая наплавка электродами с покрытием. Подобная наплавка демонстрирует отличные результаты не только на промышленных объемах, но и в домашних условиях. Она очень удобна и проста, а главное – для нее не нужно приобретать какое-либо особое оборудование.

При электродуговом восстановлении важно правильно подобрать электрод, чтобы он смог сформировать наплавочный слой с требуемыми параметрами.



Сечение стержня определяет форма и толщина детали, которую предстоит обработать, а конкретный тип электрода выбирается в зависимости от состава наплавляемого металла.

Стальные изделия в большинстве случаев восстанавливают рассматриваемым способом в нижнем положении электрода током обратной полярности. При

этом обязательно следует подготовить основной металл к процедуре, очистив его поверхность от ржавчины, остатков масла и прочих загрязнений.

Восстановление валов из низколегированных и низкоуглеродистых сталей производят чаще всего без их нагрева. А вот детали из других марок стали нередко подогревают (предварительно), а затем снимают с них внутренние напряжения, проводя их термическую обработку. Температура предварительного подогрева – от 300 градусов.

Высококачественное упрочнение и восстановление валов (как и иных деталей) также может выполняться при помощи вибрирующего электрода. Сам процесс в данном случае называют вибродуговой наплавкой. Она отличается от рассмотренной выше наплавки тем, что конец сварочного стержня колеблется по отношению к восстанавливаемой поверхности перпендикулярно.

Отличный уровень сцепления основного материала и наплавленного слоя достигается при плазменной наплавке, которая выполняется струей плазмы. Такая струя представляет собой пучок высокоионизированного горячего газа, формирующегося в специальной горелке.



В последнее время набирает популярность электроконтактный способ наплавки. Он имеет очень высокую производительность (за минуту восстанавливается до 150 квадратных сантиметров поверхности изделия) и характеризуется несущественным тепловым влиянием и малой глубиной проплавления.

Таким образом, инновационные технологии и разработки в области восстановления валов, могут совершить фундаментальное изменение взгляда на производство отдельных комплектующих к автомобилям и автомобилестроение в целом. А некоторые инновационные технологии уже сегодня могут найти применение на технике военного назначения.

**Совершенствование функционирования  
склада автомобильного имущества  
288 базы резерва автомобилей**

Копачев Д. С.

Научный руководитель Минаев И. Н.

Белорусский национальный технический университет

В современной военной доктрине Республики Беларусь актуальна подготовка Вооруженных Сил к ведению оборонительных военных действий и организация их необходимого материально-технического обеспечения, в том числе различными видами АИ. Оно имеет большое значение в поддержании постоянной боевой готовности воинских частей и соединений, так как основная масса ВВСТ передвигается на колесном шасси.

Обеспечением Вооруженных Сил Республики Беларусь АТ и имуществом осуществляется автомобильным управлением Министерства обороны, которое является генеральным заказчиком и фонд держателем, выделяемых из промышленности Министерству обороны АИ и имущества.

Перемещение материальных потоков в логистической цепи невозможно без концентрации в определенных местах необходимых запасов, для хранения которых предназначены соответствующие склады. Движение через склад связано с затратами живого и овеществленного труда, что увеличивает стоимость товара. В связи с этим проблемы, связанные с функционированием складов, оказывают значительное влияние на рационализацию движения материальных потоков в логистической цепи, использование транспортных средств и издержек обращения.

Современный крупный склад – это сложное техническое сооружение, которое состоит из многочисленных взаимосвязанных элементов, имеет определенную структуру и выполняет ряд функций по преобразованию материальных потоков, а также накоплению, переработке и распределению грузов между потребителями. При этом в силу многообразия параметров, технологических решений, конструкций оборудования и характеристик разнообразной номенклатуры, перерабатываемых грузов склады относят к сложным системам. В то же время склад сам является всего лишь элементом системы более высокого уровня – логистической цепи, которая и формирует основные и технические требования к складской системе, устанавливает цели и критерии ее оптимального функционирования, диктует условия переработки груза.

Поэтому склад должен рассматриваться не изолированно, а как интегрированная составная часть логистической цепи в Вооруженных Силах.

Только такой подход позволит обеспечить успешное выполнение основных функций склада и достижение высокого уровня рентабельности.

На современном этапе автомобильной службой Вооруженных Сил Республики Беларусь применяется многочисленная номенклатура АИ, длительное хранение которого представляет собой серьезную проблему.

В связи с этим важно и актуально решение проблем рационального построения и функционирования системы хранения АИ.

288 база резерва АТ образована 23 мая 1975 года. С 1 апреля 1990 года 288 база резерва АТ переименована в 288 центральную базу резерва АТ и переподчинена начальнику Главного автотранспортного управления Министерства обороны СССР.

Она предназначена для доукомплектования АТ и имуществом, а также их содержания техники на длительном хранении. Подчинена начальнику автомобильного управления Министерства обороны Республики Беларусь. Кроме того, база осуществляет ТР, СР, КР и разборку списанной АТ.

С момента создания и до 1991 года на базу поступала АТ с заводоизготовителей, в частности: с Горьковского автомобильного завода, завода им. Лихачёва, Камского автозавода, Минского автозавода, Ульяновского автозавода, Минского автозавода и других заводов бывшего СССР. В месяц приходило 2–3 эшелона с новой техникой и столько же отправлялось в войска. Особенно напряженными были конец февраля – начало сентября. База обеспечивала автомобилями Северную группу войск, Группу Советских войск в Германии и частично Ленинградский военный округ, Белорусский военный округ, Киевский военный округ.

Сейчас база занимается приемом АТ из воинских частей и соединений, ее обслуживанием и ремонтом, консервацией, постановкой на длительное хранение, а также выдачей в войска автомобилей и запасных частей к ним. В настоящее время годовой оборот АТ исчисляется сотнями единиц.

Ранее база занималась только получением, хранением и выдачей АТ, теперь же личный состав части занят и ее ремонтом, в том числе капитальным, также разбраковкой: рабочие детали и агрегаты изымаются со списанных машин и передаются в отдел хранения АИ. Далее эти запчасти по накладной могут быть выданы и установлены на другой автомобиль, дав ему тем самым вторую жизнь. Все работы выполняются офицерами, прапорщиками, контрактниками и гражданским персоналом.

### **Литература**

1. Майзнер, Н. А. Складская логистика : учебное пособие / Н. А. Майзнер, М. Ю. Николаева. – Владивосток : Изд-во ТГЭУ, 2006. – 180 с.

2. Инструкция о порядке организации автотехнического обеспечения в Вооруженных Силах : приказ Министра обороны Респ. Беларусь, 9 дек. 2011 г., № 1085.

3. Функции и задачи складского хозяйства в логистической системе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [//www.xcomp.biz](http://www.xcomp.biz).

4. Склад и логистика / А. В. Черновалов и [др.]; под ред. А. В. Черновалова. – Минск : Изд-во Гревцова, 2009. – 360 с.

5. Волгин В. В. Склад: логистика, управление, анализ / В. В. Волгин – 10-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2009. – 736 с.

УДК 628.18

### **Технологический процесс линии диагностики**

Космач А. И.

Научный руководитель Азарьков И. С.

Белорусский национальный технический университет

Для нормального функционирования автотранспорта воинской части важное значение имеет эффективная система обслуживания. Диагностика в технологическом процессе технического обслуживания автомобиля выполняет функцию измерительного органа (датчика), регулируемым объектом является автомобиль, управляющим органом – техническая часть, а исполнительный орган – пункт технического обслуживания и ремонта.

В этот момент продолжается увеличение спроса на использование легковых автомобилей, эксплуатацию как у населения и предприятий, так и в военной жизнедеятельности.

Значительную роль в решении названных проблем играет улучшение технического состояния автомобильной техники на основании своевременного и качественного выполнения контрольно-диагностических, регулировочных и других видов работ, в особенности по элементам автомобилей, обеспечивающих безопасность движения и экологическую безвредность.

Техническое состояние – совокупность подверженных изменению в процессе производства или эксплуатации свойств объекта, характеризующая в определенный момент времени признаками и параметрами состояния, установленными технической документацией на этот объект.

Организованный технологический процесс диагностики автомобильной техники позволяет обнаружить скрытые неисправности и предвидеть устойчивость работы агрегатов и систем автомобилей, а также убрать индивидуальный подход к оценке их технического состояния.



Внедрение диагностики в технологический процесс технического обслуживания и ремонта автомобилей, помимо снижения трудовых затрат, способствует увеличению срока службы агрегатов и узлов за счет сокращения случаев их разборки.

Диагностирование является более совершенной формой проведения контрольных работ от традиционных контрольных осмотров, выполняемых в основном субъективными методами с привлечением в качестве экспертов наиболее квалифицированных механиков и ремонтных рабочих. Диагностирование отличается: во-первых, объективностью и достоверностью оценки технического состояния автомобильной техники, что достигается применением инструментальных методов проверки, во-вторых, возможностью определения выходных параметров (параметров эффективности) агрегатов и систем автомобиля (мощности, топливной экономичности, тормозных качеств и т.д.) и, в-третьих, наличием условий для повышения надежности и организованности технического обслуживания и ремонта автомобилей за счет более эффективного оперативного управления.

При рациональной организации, технологии и правильном использовании современных средств диагностирования возможны значительное снижение трудовых и материальных затрат на ремонт и техническое обслуживание автомобильной техники, повышение их производительности, коэффициента технической готовности и других производственных показателей.

Задача поддержания автомобильной техники в боеготовом состоянии, рациональной их эксплуатации и восстановления запаса и ресурса является актуальной в современных условиях использования и хранения ВВСТ. В решении этой задачи важное место принадлежит технической диагностике автомобильной технике. Объективное и достоверное определение технического состояния объекта позволяет принять грамотное и рациональное решение о проведении тех или иных видов технического обслуживания, выполнении необходимых эксплуатационных операций или назначении ремонта.

Одним из путей повышения эксплуатационной надёжности и эффективности автомобильной техники является внедрение в систему технического обслуживания и ремонта методов и средств диагностики.

Могут использоваться универсальные тупиковые посты или специализированные посты поточных линий, оборудованных стендами с беговыми барабанами, оснащенными тормозными установками для имитации скоростных и нагрузочных режимов работы автомобилей в эксплуатационных условиях. Посты диагностики также оснащаются оборудованием и приборами для регистрации параметров, определяющих техническое состояние агрегатов, систем и механизмов автомобильной техники.

Контрольно-смотровые работы по агрегатам и механизмам, обеспечивающим безопасность движения, рекомендуется выполнять с периодичностью 300–500 км (что соответствует вероятности 0,95–0,97 безотказной работы автомобилей при средней наработке на отказ 10 000 км).

Я предлагаю эти работы в подразделениях, воинских частях и соединениях проводить на специальных линиях экспресс-диагностики, которые могут состоять из трех постов.

1-й пост оборудуется на ровной площадке и предназначен для проверки: состояния шин и давления воздуха; установки и силы светового потока фар, подфарников, заднего фонаря и стоп-сигнала; приборов сигнализации; поиск утечек горючих газов; стеклоочистителей; замков дверей кабины, бортовых запоров и опорно-сцепных устройств; установки зеркала заднего вида, проверка дымности отработавших газов. Этот пост должен быть оснащен прибором для проверки установки и силы светового потока фар, наконечником с манометром для накачки шин, прибором для проверки звукового сигнала, теческатель-сигнализатор, газоанализатор, дымомер.

2-й пост оборудуется на осмотровой канаве и служит для проверки: состояния рулевого управления; крепления поворотных рычагов и рулевой сошки; углов установки передних колес; диагностирование работы амортизаторов; крепления карданного вала; герметичности трубопроводов и узлов тормозной системы.

Выполнение этих работ обеспечивается наличием следующего оборудования: стенд для диагностики подвески, люфтометра-динамометра, приборов для замеров углов установки передних колес, стенд для диагностики амортизаторов, линейки для проверки схождения передних колес, люфт-детектор, стенды для проверки рулевых управлений и углов установки передних колес.

3-й пост – стенд с беговыми барабанами для проверки работы тормозов и тормозной стенд для контроля эффективности рабочей и стояночной тормозных систем и устойчивости при торможении автомобиля.

Введение экспресс-диагностики способствует повышению технического состояния автомобильного парка и сокращению количества дорожно-транспортных происшествий, и заложить основы научной организации труда. Так же диагностика уменьшит затраты на ремонт и позволит контролировать техническое обслуживание и текущий ремонт.

### **Литература**

1. Техническая эксплуатация автомобилей : учеб. пособие : в 3 ч. – Ч. 1 : Теоретические основы технической эксплуатации / Е. Л. Савич,

А. С. Сай. – Минск : Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2015. – 427 с.: ил. – (Высшее образование).

2. Сергеев, А. Диагностирование электрооборудования автомобилей / А. Г. Сергеев, В. Е. Ютт. – М. : Транспорт, 1987. – 159 с.

6. Инструкция о порядке учета материальных средств в Вооруженных Силах и транспортных войсках : приказ Министра обороны Респ. Беларусь, 23 июня 2010 г., № 560.

7. Гаджинский, А. М. Современный склад. Организация, технология, управление и логистика : учеб.-практич. пособие / А. М. Гаджинский. – М. : ТК Велби, Изд-во Проспект, 2005. –176 с.

8. Логистика складского хозяйства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [//www.CoolReferat.com](http://www.CoolReferat.com).

9. Тарасенко, П. Н. Руководство по дипломному проектированию: методическое пособие для курсантов, обучающихся по специальности 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей» (направление 1-37 01 06-02 «Техническая эксплуатация автомобилей (военная автомобильная техника)») / П. Н. Тарасенко, В. К. Ярошевич – Минск: БНТУ, 2012. – 124 с.

УДК 628.18

**Разработка предложений по переводу штабных машин  
на базу продукции отечественного производства  
(автомобиль МЗКТ или МАЗ 4×4 или 6×6)**

Куцевич П. Г.

Научный руководитель Есмантович Е. А.

Белорусский национальный технический университет

Реформирование Вооруженных Сил Республики Беларусь и совершенствование методов вооруженной борьбы предъявляет новые требования к системе управления.

Существующие в настоящее время в Вооруженных Силах Республики Беларусь штабные машины позволяют обеспечить мобильность подвижных пунктов управления, в тоже время образцы ВВСТ имеющиеся на вооружении выработали положенные им сроки эксплуатации. Необходимость обеспечить подвижность пунктов управления при выполнении различного рода задач требует введения в эксплуатацию подразделения частей и соединений, новых образцов ВВСТ, для обеспечения подвижности.

Разработкой и изготовлением специализированной техники, в том числе новых пунктов управления занимаются многие зарубежные предприятия. В нашей стране такими предприятиями являются – ООО «Мидивиса-

на», ООО «МАЗ КУПАВА», ООО «ИИЖИНИРИНГ АВТО». Компании выпускает кузова с высоким уровнем функциональности, изделия имеют внутреннее оформление, которое выполняется с учетом пожеланий заказчика с использованием материалов высшего качества и соответствует современным требованиям эстетики.

Разработаны различные варианты исполнения кузова, которые отличаются от базового исполнения составом и отдельными техническими характеристиками систем и оборудования, мебели, количеством, геометрическими параметрами и расположением дверей и окон и другими особенностями в рамках основных тактико-технических характеристик.

На вооружении в Вооружённых Силах Республики Беларусь имеются образцы штабных машин как нового образца, МШ 6317 (База МАЗ-6317, кузов контейнер производства ООО «Мидивисана»), так и старого МШ 131 (База ЗиЛ-131, кузов контейнер производства советского союза). И если автомобильная техника уже по срокам эксплуатации и нормам наработки не может выполнять поставленные задачи связи с ухудшением их технического состояния, то кузова и кузова-контейнеры имеют хорошее техническое состояние, позволяющее их дальнейшую эксплуатацию. Поэтому мы и рассматриваем возможность переоборудования.

Переоборудование играет очень важную роль в нашей жизни. Многие, кто не может себе позволить дорогую и комфортабельную технику, которая будет обеспечивать личный состав всеми необходимыми условиями для работы, могут за небольшие деньги существенно улучшить комфортабельность, безопасность, технические характеристики или внешний вид имеющихся образцов вооружения. В подавляющем большинстве случаев необходимость такой доводки связана с серийным производством, а это целая проблема, потому что производители, при изготовлении массовых моделей, стараются максимально сэкономить практически на всём. Это выражается в неполной или недостаточно полной комплектации, конструктивных особенностях транспортного средства и, особенно, в дешёвых низкокачественных материалах. Также необходимость переоборудования вызвана индивидуальными особенностями, которые должны обеспечивать разные стороны жизнедеятельности войск. Тем более, модернизации и усовершенствованию автомобильной техники нет предела, как и находящейся на её базе оборудование и снаряжение. Переоборудование может включать в себя достаточно серьезные изменения в конструкции рамы, подвески, кузова и других системах автомобиля.

Переоборудование – это ёмкий и необходимый в целях экономии процесс, который позволяет найти выход из определённо складывающихся ситуаций и потребностей. Существует огромное количество стилей и

направлений переоборудования техники и закреплённых на их базе имущества.

**Вывод:** Имея один образец автомобильного шасси для штабных машин, имеющихся на вооружении. Можно будет перебрасывать на эту базу различные кузова. Такие кузова можно будет закупить на отечественных предприятиях, переоборудовать из имеющихся кузовов, а так же спроектировать свой кузов для штабной машины из морского контейнера.

### **Литература**

1. Приказ МО РБ №1085 от 04.12.2011 г. «Об утверждении Инструкции о порядке организации автотехнического обеспечения Вооружённых Сил».
2. Приказ МО РБ №41 от 25.10.2004 г. «Об утверждении Инструкции о порядке технического обслуживания и ремонта вооружения и военной техники в Вооружённых Силах Республики Беларусь в мирное время».
3. Нормы расхода моторесурсов автомобильной техники в Вооружённых Силах и транспортных войсках в мирное время : приказ Министерства обороны Респ. Беларусь, 01.01.2012 г., № 990.
4. Техническое обслуживание автомобилей МАЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: // [www.remkam.ru](http://www.remkam.ru).

УДК 628.18

### **Исследование и оптимизация методики профессионального отбора водителей и специалистов ремонтников**

Лаппо М. П.

Научный руководитель Азарьков И. С.

Белорусский национальный технический университет

В условиях ускоряющихся глобальных, социальных и научно-технических изменений, как в народном хозяйстве нашей страны, так и в военной сфере возникает необходимость активизации человеческого фактора в системе «человек – военная техника». Более полная реализация мощностных потенциальных ресурсов человеческой личности может быть достигнута путём профессионального отбора лиц с оптимально развитыми способностями для той или иной специальности, рационального распределения и педагогической коррекции обучающихся.

Профессиональный отбор – это система мероприятий, позволяющих определить пригодность человека к обучению и дальнейшей профессиональной деятельности по конкретной специальности. Различают относи-

тельные и абсолютные специальности. Относительными может овладеть каждый человек. Абсолютные специальности представляют особые, более высокие требования, и поэтому они не всем доступны. Именно к абсолютным специальностям особенно необходимо определять пригодность человека, что является задачей профессионального отбора.

Большинство ДТП происходит из-за ошибок водителей. Часто допускают ошибки водители со слабой профессиональной подготовленностью, при управлении автомобилем в состоянии пониженной работоспособности в результате их утомления, болезненного состояния, а также при несоответствии их психофизиологических качеств требованиям водительской деятельности. Особенно снижается надежность водителя, а следовательно, и увеличивается вероятность ошибок при сочетании этих неблагоприятных факторов. Мужественный, эмоционально устойчивый водитель, с быстрыми и точными реакциями, хорошими оперативными качествами внимания, мышления и памяти даже в состоянии сниженной работоспособности, в неожиданно возникшей опасной ситуации будет действовать более адекватно и правильно, чем водитель, не имеющий таких качеств. Установлено, что большинство опасных ошибок совершают водители из-за неспособности своевременно и правильно отреагировать на неожиданное изменение дорожной обстановки, что нередко определяется их ограниченными психофизиологическими возможностями.

Исходя из этого: психофизиологический отбор на любом этапе должен проводиться не изолированно, а в тесном взаимодействии с медицинским отбором, с учетом личностных и социологических особенностей человека и его профессиональных характеристик. Выбор средств и методов для психофизиологического отбора определяется целями каждого этапа отбора, которые далеко не однозначны, да и сам состав контингента, подлежащего обследованию, на каждом этапе различен. Поэтому нельзя предъявлять одинаковые требования к лицам, которые только собираются овладеть управлением автомобиля, и к опытным водителям, отбираемым к более сложным видам профессиональной деятельности.

Высокие скорости движения, рост интенсивности дорожного движения накладывают определённые требования на водителя, обеспечивающий перевозочный процесс в вооруженных силах Республики Беларусь. Поэтому повышение безопасности дорожного движения при одновременном сохранении производительности и должного технического состояния военной автомобильной техники не возможно без своевременного выявления и отстранения от управления механическим транспортным средством лиц со сниженными функциями, не способных в полной мере обеспечить эффективность выполнения поставленных задач.

Исходя из всего вышеперечисленного, **целью исследования ставится: повышение безопасности движения, поддержанием высокой боевой готовности подразделений и частей к выполнению задач по предназначению методами профессионального отбора водителей и специалистов ремонтников.**

Методики, используемые для профессионального отбора, должны обладать достаточно высокой информативностью, адекватностью и прогностичностью. Информативность – это способность методики давать наиболее полные и всесторонние сведения о состоянии исследуемой функции. Адекватность – соответствие данных, полученных с помощью используемой методики, тем данным, которые можно было бы получить при исследовании этой функции в условиях реальной действительности. Прогностичность – это обеспечение максимального и правильного вероятностного прогнозирования успешного обучения и надежной водительской деятельности обучаемых лиц.

В настоящее время широкое применение находят методы психофизиологического отбора, проводимые с помощью профессиональных ЭВМ, что позволяет, во-первых, не создавать разнообразные сложные приборы, а во-вторых, широко тиражировать методики отбора по всей стране. **Вариант оптимизации существующей методики отбора будет строиться на закупке и применении аппаратно-программных комплексов симуляции дорожного движения для оценки профессиональной пригодности водителя, которые будут включать имитационно-тестовые задания, представляющие собой модели различных ситуаций на дороге и задания, созданные под специфику вооружённых сил Республики Беларусь.**

Опыт показывает, что всем эти требованиям лучше всего удовлетворяют аппаратные методики, использующие группу приборов и методик в комплексе характеризующих основные психофизиологические качества, от которых зависит успех в обучении будущей профессиональной деятельности. Так, в Московском автомобильно-дорожном государственном техническом университете (далее – МАДИ) разработан комплекс, состоящий из 4-х приборов («Внимание», «Реакциометр МАДИ-2», «Готовность оператора», тахистоскоп), удовлетворяющий перечисленным требованиям.

Прибор «Внимание» позволяет исследовать скорость переключения и объём внимания. Основными критериями для оценки качеств внимания является время выполнения задания и количество ошибок.

Прибор «Реакциометр МАДИ-2» используется для измерения времени реакций водителя, в том числе времени латентного и моторного периодов.

Прибор «Готовность оператора» позволяет оценить не только долговременную память, но и готовность памяти при предъявлении сигналов в нарастающем, навязанном темпе. Этот прибор и метод позволяют исследовать

довать способность испытуемого извлекать из памяти информацию (на экран прибора), необходимую для выполнения рабочих операций в условиях дефицита времени, что особенно важно в деятельности водителя.

Прибор тахистоскоп применяется для проверки подготовленности водителей. С помощью этого прибора испытуемому предъявляются цветные слайды с различными дорожными ситуациями, с временем экспозиции 0,5–1,5 с. Испытуемый должен считать себя водителем и быстро принимать решение. Счётчики регистрируют время каждой реакции и неправильное нажатие кнопок. Оценка психофизиологической пригодности и непригодности должна быть интегральной, с учётом результатов испытаний по всем методикам, а также с учётом других данных, полученных в результате медицинского освидетельствования, наблюдения, бесед, изучения документов и т.д.

#### **Заключение:**

Безопасное управление автомобилем и своевременные реакции на отвлекающую информацию зависят не только от уровня профессионального мастерства, но и от резервных возможностей его нервной системы. Эти резервные возможности могут быть исследованы методом включения дополнительной, резервной информации, на которую водитель должен реагировать соответствующими действиями и одновременно безопасно управлять автомобилем. В МАДИ разработана методика и сконструирован прибор, который может быть установлен как на автомобильном тренажере, так и на автомобиле. Результаты проведенных модельных экспериментов показали заметные различия в резервных возможностях опытных и неопытных водителей. Это свидетельствует о возможности использования установки как одного из методов отбора водителей к наиболее сложным видам деятельности. В этих же целях может быть использован аппаратно-технический комплекс с предъявлением испытуемому на ограниченное время различных дорожных ситуаций и объективной оценкой принимаемых ими решений.

УДК 628.18

### **Разработка пункта ежедневного технического обслуживания автомобилей стационарного и полевого парка**

Лис А. Н.

Научный руководитель Кузнецов Д. И.

Вооружение и техника составляют материальную основу боевой мощи Вооруженных Сил Республики Беларусь. На укомплектование частей



и соединений поступает современная, надежная, но более сложная в конструктивном отношении АТ, которая используется не только как транспортное средство общего назначения, но и как АБШ для монтажа ВВСТ.

От состояния АТ, наиболее массовой в Вооруженных Силах, в значительной степени зависит боевая готовность подразделений и частей.

Основным средством поддержания исправности и работоспособности машин, обеспечения постоянной готовности к использованию по назначению в условиях мирного времени является своевременное и качественное их ТО и ремонт, а также наличие хорошо оборудованных парков с четко организованной в них внутренней службой.

В каждой воинской части, что касается характера ее деятельности и специфики использования АТ, разрабатывается наиболее рациональный технологический процесс ТО и ТР машин, при котором имеется возможность обеспечить высокую производительность труда, качественную работу специалистов и эффективное использование паркового оборудования. От степени развития и условий функционирования производственно-технической базы парка зависит коэффициент технической готовности АТ, расходы на ТО и ТР машин.

Наличие и взаимное размещение элементов парка должно обеспечивать надежное хранение, своевременное и качественное ТО и ремонт ВВСТ в соответствии с принятой схемой технологического процесса.

Своевременное и качественное ЕТО является важнейшим элементом эксплуатации АТ и должно обеспечивать постоянную готовность к использованию, безопасность движения, надежную работу в течение определенного периода времени и другие основные качества.

Повышение качества ЕТО машин воинских частей, при одновременном снижении затрат труда и материальных средств на их выполнение, является одной из важнейших задач по повышению эффективности использования АТ.

Парк воинской части – территория, оборудованная для хранения, обслуживания, ремонта и приведения в готовность к боевому применению ВВСТ.

Парки воинских частей бывают постоянные и полевые.

*Постоянные парки* оборудуются в пунктах постоянной дислокации воинских частей, на полигонах (в лагерях) и в учебных центрах воинских частей. Они представляют собой территорию с капитальными зданиями и сооружениями, рассчитанными на длительное использование.

*Полевые парки* оборудуются при временном расположении сил и средств воинских частей (подразделений) в полевых условиях. Они представляют собой территорию с естественной и искусственной маски-

ровкой, пригодную для скрытного размещения, обслуживания и ремонта ВВСТ.

Структура территории парка состоит из элементов, а элемент парка – это часть территории парка или отдельные здания и сооружения на территории парка, предназначенные и оборудованные для хранения, выполнения работ по ТО и ремонту ВВСТ, а также для подготовки их к использованию по назначению.

Устройство, планировка и оборудование постоянного парка должны обеспечивать:

- размещение ВВСТ, предусмотренных штатами и табелями к штатам воинской части мирного и военного времени;

- подготовку ВВСТ к использованию, проведение их ТО и ремонта;

- подготовку ВВСТ к хранению, их хранение в условиях, установленных правовыми актами Министерства обороны и нормативно-технической документацией, ТО при хранении, снятие с хранения и вывод из парка по тревоге в установленные сроки;

- охрану труда личного состава, соблюдение правил личной гигиены, создание благоприятных микроклиматических условий при проведении всех видов работ;

- материально-техническое и специальное обеспечение работ на ВВСТ;

- контроль за техническим состоянием ВВСТ;

- возможность проведения занятий с личным составом по совершенствованию навыков в выполнении ТО и ремонта ВВСТ;

- внутреннюю и внешнюю связь;

- противопожарную защиту, молниезащиту и защиту от статического электричества;

- охрану окружающей среды;

- надежную охрану, оборону и маскировку.

Постоянный парк (техническая территория) оборудуется средствами освещения, пожаротушения, пожарным водопроводом или пожарными водоемами, молниезащитой и защитой от статического электричества. Техническими средствами охраны, охранно-пожарной сигнализации и системами видеонаблюдения парк (техническая территория) оборудуется в соответствии с требованиями правовых актов Министерства обороны.

Территория постоянного парка ограждается, озеленяется и разбивается на участки. В ограждении парка устраиваются основные выезд и въезд, а также запасные выезды, оборудованные воротами.

Здания и сооружения в постоянном парке должны размещаться компактно, в соответствии с рациональной схемой технологического процесса ТО, ремонта и хранения ВВСТ, с учетом быстрого и удобного их вывода

по тревоге, возможности проведения в постоянном парке общих организационно-технических мероприятий, а также перспективы его развития.

*Территория постоянного парка (техническая территория), как правило, разделяется на зоны: ТО и ремонта ВВСТ; хранения ВВСТ.*

*В зоне ТО и ремонта ВВСТ* постоянного парка (технической территории) находятся: линия ТО; КТП; АЗС; стационарная водогрейка; склады ВТИ; ВВСТ учебно-боевой, учебно-строевой, учебной и транспортной групп эксплуатации; трансформаторная; пожарные гидранты или водоемы. При необходимости оборудуется КПП.

*На территории зоны ТО и ремонта* размещаются площадки для проверки технического состояния ВВСТ перед выходом из парка; ВВСТ, ожидающих ремонта; складирования металлолома; хозяйственных нужд; обслуживания оборудования специальных машин; размещения дежурных и пожарных средств.

*Линия ТО парка предназначена* для проведения всех видов ТО ВВСТ постоянного использования. В состав линии ТО входят: пункт (площадка) предварительной очистки; площадка для проверки технического состояния ВВСТ при их возвращении в парк; пункты заправки, чистки и мойки; ПЕТО; ПТОР.

Элементы линии ТО постоянного парка соединяются между собой дорогами с цементобетонным или асфальтобетонным покрытием.

ВВСТ, прошедшие обслуживание на линии ТО, должны ставиться в хранилища (места стоянок) в полной готовности к использованию по назначению.

*На территории зоны хранения постоянного парка (технической территории)* размещаются хранилища, навесы, открытые площадки для ВВСТ боевой, строевой групп эксплуатации, неприкосновенного запаса (НЗ).

Допускается проведение обслуживания ВВСТ боевой и строевой групп эксплуатации, НЗ после их массового использования на площадках перед хранилищами.

ПЕТО постоянного парка предназначен для проведения ЕТО ВВСТ в полном объеме после их использования, а также для выполнения мелких сварочных и малярных работ. Он размещается за пунктом чистки и мойки в закрытых отапливаемых зданиях или на открытых площадках под навесом.

Закрытые отапливаемые ПЕТО оборудуются в парках воинских частей с большим количеством ВВСТ постоянного использования. В парках других воинских частей могут оборудоваться площадки ЕТО под навесом.

### **Таким образом:**

Посты ПЕТО должны быть максимально унифицированы и обеспечивать постановку на обслуживание как гусеничных, так и колесных машин.

ЕТО составляет 50–60 % общих трудозатрат по обслуживанию машин. Поэтому от качества проведения работ по ежедневному обслуживанию во многом зависит безотказная и безаварийная работа АТ.

### **Литература**

1. Тарасенко, П. Н. Проектирование парков воинских частей / П. Н. Тарасенко, В. Л. Каблуков. – Минск : БНТУ, 2015. – 52 с.

УДК 628.18

### **Повышение эффективности системы восстановления автомобильной техники в тактическом звене**

Литвинюк М. А.

Научный руководитель Гончаренко Я. Г.

В последние годы в мире значительно снизилась угроза возникновения 3-й мировой войны, благодаря миролюбивым усилиям политиков разных стран и их ориентации на политическое решение всех спорных вопросов. Однако, несмотря на значительное оздоровление международной обстановки, в отдельных регионах вспыхивают военные конфликты различной интенсивности, которые перерастают в локальные войны. Поэтому, существует реальная угроза возникновения крупномасштабной войны с вовлечением значительного числа государств [1].

Успех в современном бою не мыслим без наземных средств передвижения. Одним из основных средств обеспечивающих подвижность войск является автомобильная техника. Если несколько десятков лет назад автомобили использовались в основном для перевозки личного состава и материальных средств, то в современных условиях автомобили используются как средство подвижности вооружения и техники, они прочно заняли одно из основных мест в боевом строю. На базе автомобильной техники устанавливается вооружение ракетных войск и артиллерии, противовоздушной обороны, техники связи, инженерных и технических войск, тыла, технического обеспечения и других родов войск и служб. В ходе боевых действий значительная часть автомобильной техники будет выходить из строя от воздействия различных видов оружия, а также по техническим (эксплуатационным) причинам. Ограниченные возможности по восполнению потерь за счет поставок новой техники из заводов промышленности обуслав-

ливают необходимость восстановления основного объема вышедших из строя машин подвижными ремонтными органами.

Анализ опыта ведения боевых действий в локальных военных конфликтах показывает, что существующая система восстановления автомобильной техники в тактическом звене не в полной мере обеспечивает решение возложенных на неё задач. Предложения по повышению эффективности системы вооружения сводятся, в основном, к повышению количественных показателей: увеличению численности личного состава ремонтных подразделений, количества мастерских и другие, что в настоящее время не отвечает современным требованиям ни в экономическом отношении, ни в вопросах восполнения людских ресурсов.

В современных условиях особую важность приобретает вопрос рациональных способов использования ремонтных и эвакуационных средств, повышающих эффективность их работы за счёт сокращения непроизводительных затрат времени на перемещение мастерских, свёртывания и развёртывания их при производстве ремонта, рационального планирования работы, а также повышение их производительности. Опыт ведения боевых действий в Югославии и Ираке свидетельствует о том, что в современной войне в первую очередь будут выведены из строя важные промышленные объекты [1], в том числе заводы - производители АТ и ремонтные стационарные предприятия. Поэтому сохранить подвижность и маневренность войск на протяжении всего боя (операции) обязана система восстановления АТ с помощью подвижных ремонтно-эвакуационных подразделений и частей.

Основным предназначением войсковых ремонтных подразделений является производство текущего ремонта машин, на долю которого приходится более 75 % общего числа автомобильной техники, требующей ремонта.

Предназначение и условия применения войсковых ремонтных подразделений предъявляет к ним ряд требований:

- постоянная готовность к работе;
- высокая подвижность, маневренность и делимость, способность автономно производить ремонт машин в местах их выхода из строя, в эксплуатирующих подразделениях;
- универсальность – способность производить ремонт машин различных марок и типов, в том числе комплексный ремонт специальных машин во взаимодействии с ремонтными подразделениями родов войск, специальных войск и служб;
- живучесть в условиях применения современного оружия.

Структурными ремонтными подразделениями автомобильной техники бригады являются:

- ремонтный взвод автомобильной техники;
- ремонтная рота автомобильной техники.

Ремонтная рота предназначена для проведения текущих и средних ремонтов машин на готовых агрегатах, текущего ремонта агрегатов и несложного ремонта деталей.

Количество личного состава от 10 до 30 чел.

Среднесуточные производственные возможности ремонтной роты могут составить: 20...50 ед. ТР или 3...5 ед. СР.

Техническая оснащённость – подвижная авторемонтная мастерская МРС-АТ, МТО-АТГ, МС-А.

Анализ наличия ремонтных средств и количества автомобильной техники в механизированной бригаде, приведенный в работе, показал, что на одного ремонтника приходится 5–7 автомобилей. В армиях стран НАТО этот показатель значительно ниже, т.е. на одного ремонтника приходится 2–3 машины.

Сравнительно небольшая насыщенность механизированной бригады ремонтными средствами будет значительно влиять на время восстановления техники.

#### **Вывод:**

Проведя анализ АТ и ремонтных средств в тактическом звене механизированной бригады, пришёл к следующему выводу, что ПАРМ-1-М1 стоящий на текущем довольствии в группе артиллерии, поставить на текущее довольствие ремонтной роте АТ механизированной бригады. В связи с тем, что на рем. роту возлагается нагрузка всего тактического звена по восстановлению автомобильной техники, а существующих ремонтных средств не хватает для эффективного восстановления АТ.

#### **Литература**

1. Локальные войны и вооруженные конфликты конца XX – начала XXI века. Информационно-аналитический обзор / под ред. И.А. Мисурягина. – Минск : УО «ВА РБ», 2007. – 143 с.
2. Пухальский, Э. С. Учебное пособие по дисциплине «Автотехническое обеспечение» / Э. С. Пухальский, С. Н. Смольский, В. Н. Цыганков. – Минск : БНТУ, 2007. – 114 с.

## Инновационные технологии и разработки в области диагностики автомобилей

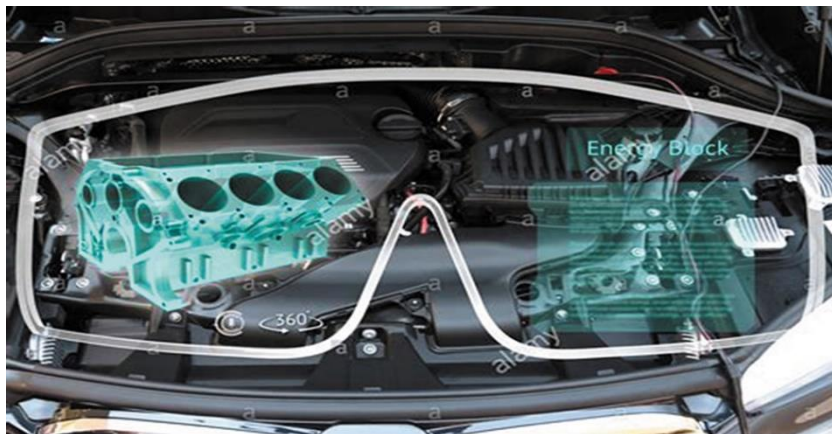
Матвеев Е. П.

Научный руководитель Логашин О. А.

Белорусский национальный технический университет

*В настоящей статье кратко описаны инновационные технологии и разработки в области диагностирования автомобилей. Представлена информация о решении одного из крупнейших автомобильных дилеров.*

Обычно первое, что вспоминают, когда заходит разговор о перспективных технологиях автомобильной диагностики, это возможность дистанционного считывания кодов ошибок посредством телематических устройств. Безусловно, данная функция имеет место быть и отчасти это возможно уже сейчас. Она обязательно будет развиваться, но ей одной дело не ограничивается. По большому счету сейчас в глобальном мире автомобильных технологий происходит своего рода настоящая информационная революция.



Несколько лет назад компания Volkswagen совместно с Metaio уже представила первую работающую мобильную систему технической поддержки, использующую технологию дополненной реальности – MARTA (Mobile Augmented Reality Technical Assistance). Начиналась она просто с ярких картинок: можно было подвести планшет с установленной на нем

системой к автомобилю – и на экране высвечивалось оснащение автомобиля, скрытое под кузовом. Программа была своего рода интерактивной инструкцией к моделям.



Постепенно модернизируясь, MARTA начала включать в себя всё больше функций и возможностей. Сегодня программа способна не только видеть и показывать, но и понимать. На экране отображается соответствующая анимация, демонстрирующая, каким образом следует выполнить каждую отдельную операцию.





MARTA же после постановки задачи автоматически выдает необходимые инструкции и руководства. Вы наводите камеру планшета на моторный отсек, и система показывает в анимированном виде: где находится датчик, как до него добраться и как его демонтировать. Если для того, чтобы получить доступ к искомой детали, необходимо демонтировать другие, – она покажет их, укажет, каким инструментом необходимо воспользоваться, какие моменты приложить во время затяжки на этапе монтажа, снабдит всей справочной информацией.

Система MARTA имеет еще одну полезную функцию – диагностика изменений. С помощью камеры она записывает перечисленные элементы ремонта, и система сравнивает их со схемой, находящейся в базе данных, и оценивает, были ли задания выполнены правильно, или требуются дополнительные действия.

Подводя итог можно смело утверждать, грядут большие перемены. Уже очень и очень скоро в цехах многочисленных СТО привычные компьютеры и планшеты сменят диковинные очки с чрезвычайно обширными возможностями. Очки более хрупкие, чем ноутбук или lap-top, но гораздо функциональнее, поскольку открывают перед механиками и диагностами волшебный мир дополненной (смешанной) реальности.

УДК 628.18

### **Инновационные технологии и разработки в области технического обслуживания и ремонта автомобилей**

Миранович Р. Ю.

Научный руководитель Логашин О. А.

Белорусский национальный технический университет

В настоящей статье кратко описаны инновационные технологии и разработки в области технического обслуживания и ремонта автомобилей.

Техническое обслуживание и ремонт автомобилей подразумевает под собой большие затраты не только на труд, но и экономические. В наши дни инновации компьютерных технологий охватывают чуть ли ни все сферы жизни человека, и воинские части не исключение. Традиционный подход к ремонту постепенно остается позади. Современным специалистам необходимо улучшать условия ремонта автомобилей, используя достижения новых технологий. Эти технологии основаны на диагностике, что позволяет быстро отремонтировать автомобиль.



Raspberri Pi – это маленький компьютер, который стоит около 35 долларов и был специально разработан для обучения детей программированию. Он дешевый и универсальный. Его главная проблема заключается в том, что Raspberri Pi нужно запрограммировать, что не каждый сможет. Этот компьютер может быть полезен в качестве небольшой приборной панели для автомобиля. Он может диагностировать данные и собирать статистику производительности для более эффективного ремонта и обновления. Диагностический компьютер в машине далек от новой идеи, ведь люди делали это просто с ноутбуками. Также аналогичные расчеты в виде Raspberri Pi не новы, но они имеют ряд преимуществ: эта технология стоит копейки, ее габариты очень малы и она может быть улучшена. Небольшие и дешевые компьютеры имеют большой потенциал для роста.

Конечно, с развитием новых направлений в компьютерных технологиях воинским частям придется обновлять свои автомобили и оборудование. Например, алюминиевые детали кузова. Раньше алюминий использовался только на лучших машинах. Сейчас все больше производителей внедряют алюминий в дизайн своих автомобилей. В частности, Ford заявил, что запустит линейку автомобилей с алюминиевыми кузовами. Это очень практичное решение, потому что алюминий – это легкий и долговечный материал. Эти свойства помогут уменьшить выхлопные выбросы и удовлетворить требования безопасности, а также автомобили с алюминиевыми панелями достаточно долговечны.



Новые автомобили теперь оснащены сложным, а иногда и опасным электронным оборудованием для использования гибридной трансмиссии, компьютерными компонентами, модернизированными системами безопасности, а также сетью датчиков, которые отслеживают каждый дюйм. Это в корне меняет процесс ремонта автомобиля. Представьте себе: надеваете Google Glass, и ваши глаза открывают всю возможную информацию об автомобиле. Затем запускаете компьютер, который будет сопровождать вас в процессе ремонта, открываете приложение, которое поможет вам визуальнo очертить и приблизить конкретную область автомобиля. Удобно, не правда ли? На автомобильном рынке Volkswagen хочет попробовать технологию под названием дополненная реальность. Для будущего VW XL1 был представлен технический помощник дополненной реальности, сокращенно MARTA. Это улучшит безопасность работы, а также поможет сэкономить время. 3D-печать уже существует и практикуется для воссоздания существующего объекта или для создания совершенно нового дизайна пользователем.

Таким образом в ближайшем будущем такие приложения дополненной реальности помогут владельцам автомобилей отремонтировать их самостоятельно. Это может быть особенно полезно для ремонта старых автомобилей, когда технические специалисты сталкиваются с нехваткой определенных деталей – достаточно взять сломанную вещь, отсканировать ее и напечатать новую.

**Разработка мобильного участка текущего ремонта агрегатов  
для орвб (АТ)**

Миргород Е. Е.

Научный руководитель Москальцов О. В.  
Белорусский национальный технический университет

*Успех в современном бою не мыслим без наземных средств передвижения. Одним из основных средств обеспечивающих подвижность войск является АТ. Если несколько десятков лет назад автомобили использовались в основном для перевозки личного состава и материальных средств, то в современных условиях они используются как средство подвижности вооружения и техники, прочно заняли одно из основных мест в боевом строю. На базе АТ устанавливается вооружение ракетных войск и артиллерии, противовоздушной обороны, техники связи, инженерных и технических войск, тыла, технического обеспечения и других родов войск и служб. В ходе боевых действий значительная часть АТ будет выходить из строя от воздействия различных видов оружия, а также по техническим (эксплуатационным) причинам.*

Опыт ведения боевых действий в Югославии и Ираке свидетельствует о том, что в современной войне в первую очередь будут выведены из строя важные промышленные объекты, в том числе заводы – производители АТ и ремонтные стационарные предприятия. Поэтому сохранить подвижность и маневренность войск на протяжении всего боя (операции) обязана система восстановления АТ с помощью подвижных ремонтно-эвакуационных подразделений и частей.

Во время Великой Отечественной войны (только за три года 1942 – 1944 г.) подвижными ремонтными батальонами, базами и заводами Вооруженных Сил СССР были восстановлены путем проведения СР и КР более 1,5 млн. автомобилей, что почти в 3 раза больше, чем поступило в армию за эти годы .

В современных условиях боевых действий без массового использования АТ невозможно осуществить быстрое и скрытое сосредоточение войск, поддерживать высокий темп их наступления, совершить значительный маневр, обеспечить подвоз материальных средств и эвакуацию вышедшей из строя техники. Вместе с тем приходится учитывать, что увеличение плотности АТ в боевых порядках войск, с одной стороны, и рост огневых возможностей частей противника, с другой стороны, неизбежно приведут к увеличению ее потерь. Ограниченные возможности по воспол-

нению потерь за счёт поставок новой техники обуславливают необходимость восстановления основного объёма вышедших из строя машин подвижными ремонтными органами.

Это обстоятельство резко повышает роль ремонтно-эвакуационных подразделений и частей. Наличие хорошо оснащенных технологическим оборудованием и укомплектованных личным составом ремонтных и эвакуационных подразделений и частей является одним из решающих факторов, обеспечивающих высокий уровень боевой готовности.

### **Литература**

1. Вооруженные Силы Республики Беларусь. История и современность / Л. С. Мальцев. – Минск : Военная академия, 2003. – 256 с.
2. Локальные войны и вооруженные конфликты конца XX – начала XXI века. Информационно-аналитический обзор / под ред. И.А. Мисургина. – Минск : УО «ВА РБ», 2007. – 143 с.
3. Тарасенко, П. Н. Ремонт военной автомобильной техники: учеб. пособие / П. Н. Тарасенко. – Минск: БНТУ, 2018. – 258 с.
4. Банников, В. Ю. Совершенствование системы автотехнического обеспечения оперативной группировки войск в оборонительной операции. Дис. кандидата военных наук. – Минск : УО «Военная академия Республики Беларусь», 2002. – 194 с.

УДК 628.18

### **Разработка организационных и технологических мероприятий по совершенствованию организации и технологии перевода штабных машин на сезонный режим эксплуатации**

Мушницкий А. В.

Научный руководитель Азарьков И. С.

Белорусский национальный технический университет

*В настоящей статье кратко описан метод по совершенствованию организации и технологии перевода штабных машин на сезонный режим эксплуатации.*

Основой обеспечения высокой постоянной готовности вооружения, военной и специальной техники и использованию по назначению является проведение в установленные сроки контроля их технического состояния с последующим полным и качественным выполнением работ технического, сезонного обслуживания в соответствии с требованиями нормативно-технической документации и реальным техническим состоянием.

В Вооруженных Силах принята планово-предупредительная система технического обслуживания машин, предусматривающая обязательное выполнение с заданной периодичностью установленного комплекса работ в период использования, в процессе хранения и транспортирования.

Своевременное и качественное техническое обслуживание является важнейшим элементом эксплуатации машин и должно обеспечивать:

- постоянную готовность машин к использованию;
- безопасность движения;
- устранение причин, вызывающих преждевременный износ, старение, разрушение, неисправности и поломки составных частей и механизмов;
- надежную работу машин в течение установленных межремонтных ресурсов и сроков службы до ремонта и списания;
- минимальный расход горючего, смазочных и других эксплуатационных материалов.

Сезонное обслуживание одно из основных мероприятий по подготовке вооружения, военной и специальной техники к сезонной эксплуатации. Только полное и качественное проведение сезонного обслуживания гарантирует безотказную работу машины, поэтому сокращать или упрощать установленный объем работ запрещается.

Сезонное обслуживание штабных машин заключается в проведении очередного технического обслуживания и проведения специальных работ по подготовки техники к сезонному режиму эксплуатации.

В Вооруженных силах, существующая система, по переводу техники на сезонный режим эксплуатации, регламентирована основными приказами по автотехническому обеспечению, где указаны следующие пункты: порядок проведения технического обслуживания вооружения, военной и специальной техники, особенности проведения сезонного обслуживания вооружения, военной и специальной техники, порядок планирования, отчетности, контроля выполняемых работ при переводе вооружения, военной и специальной техники на сезонный режим эксплуатации.

Исходя из выше перечисленного, основной целью являться оптимизация существующей системы перевода техники, для уменьшения затрачиваемых энергоресурсов и времени на выполнение работ, путем доукомплектования пневматическими инструментами на пункте технического обслуживания и ремонта.

Научно-технический прогресс нацелен на снижение трудоемкости и сокращение сроков выполнения работ. За последние десятилетие было изобретено и внедрено огромное количество устройств, которые позволяют добиться этих целей. Одна из их категорий – пневматический инструмент.

Пневматический инструмент – это инструменты, конструкция которых позволяет трансформировать энергию сжатого воздуха или специального газа в механическую энергию, позволяющую совершать какие-либо действия с заготовками или материалами.



Рисунок 1 – Пневмоинструмент

Приспособления такого типа работают от сжатого воздуха. Он передается двигателю по шлангам. Давление нагнетается компрессором, который является обособленным устройством и не всегда входит в комплект.

Конкретно пневматические инструменты применяются во время производственных процессов. Кроме того, купить пневмоинструмент может абсолютно каждая воинская часть – для его использования не нужно специальных лицензий или разрешений.

Положительные и отрицательные стороны пневматического инструмента:

- простота конструкции – одно из главных преимуществ пневматических инструментов. Произвести сборку и разборку, а также совершить ремонт или обслуживание тех или иных узлов устройства может абсолютно каждый человек, ознакомившийся с инструкцией;
- отсутствие прямого энергоснабжения. От электричества работает только компрессор. Это делает доступным применение пневматического инструмента в помещениях, которые содержат повышенную влажность или необходимость обеспечивать нормы взрывоопасности;
- безопасность при сравнительно большей эффективности. Пневматические инструменты способны достигать сравнительно больших мощностей во время рабочего процесса, чем, например, электрические аналоги. При этом инструмент будет работать в нормальных для него условиях, что у электроинструмента может вызвать перегрев или перенапряжение на определенных узлах;
- надежность конструкции. Поскольку кардинальных изменений в конструкции или принципах работы пневматики не происходило уже

много лет, то основной работой инженеров является модификация уже существующих моделей. Покупая пневмоинструмент, можно быть уверенным во всех его заявленных характеристиках. Срок службы, износостойкость, удобство в работе, хранении и транспортировке – всё это создано многолетним трудом профессионалов в своей деятельности.

- единственный минус комплекса пневмоинструмента заключается в первоначальной дороговизне. Помимо рабочего агрегата и компрессора, нужно будет потратиться на монтаж воздушной трассы и ресивер, который необходим для обеспечения постоянного (неизменного) давления.

Когда все преимущества пневмоинструмента очевидны так же, как и целесообразность его использования, стоит подробнее разобраться с рекомендациями по его выбору. Ведь надежность и ресурс таких агрегатов зависит от того, насколько качественный подается сжатый воздух. А из этого следует, что системы воздухоподготовки должны обеспечивать не только стабильное давление, но и выполнять очистку воздуха и его осушку.

Под понятием систем подразумевают компрессор и сепаратор, ресивер, очистные фильтры, влагоотделители, осушители, лубрикатеры, трубы, фитинги и, конечно, шланги, через которые будет подаваться воздух. Все эти элементы требуются для того, чтобы создать полноценную пневмосеть.

Компрессор выбирается с учетом того, какой расход воздуха требуется для пневматического оборудования с обязательным запасом в тридцать процентов. Естественно, чем больше будет запас, тем больше будет и срок службы компрессора и пневматического инструмента.



Рисунок 2 – Компрессор для пневмоинструмента

При использовании пневматического инструмента нужно помнить, что он может выйти из строя, если будут допущены ошибки в процессе эксплуатации. Поэтому сжатый воздух должен содержать смазку, а из этого следует, что в пневмосистему должен быть встроен лубрикатер. Но только если речь не идет о краскопульте. Масляные эмульсии крайне негативно скажутся на качестве покраски. Однако во всех случаях воздух нуждается



в очистке от механических примесей и осушении, так как влага может стать причиной коррозии пневматического привода.

Вполне очевидно, что экономить на воздухоподготовке никак нельзя. Ведь любое упрощение может стать причиной выхода из строя агрегата. Поэтому скрупулезное следование всем рекомендациям производителя позволит обеспечить долгую жизнь инструменту.

Таким образом воинская часть может подобрать и закупить на пункт технического обслуживания и ремонта пневматический инструмент, который позволит уменьшить трудоемкость и повысить качество сезонного обслуживания.

### **Литература**

1. Об утверждении временной Инструкции о порядке организации эксплуатации и ремонта вооружения, военной и специальной техники в мирное время : приказ Министра обороны Респ. Беларусь, 29 нояб. 2019 г., № 1760.

2. Об утверждении документов, регламентирующих вопросы организации автотехнического обеспечения ВС : приказ Министра обороны Респ. Беларусь, 4 дек. 2011 г., № 1085.

3. Автомобили: Специализированный подвижной состав : учебное пособие / М. С. Высоцкий [и др.]; под. ред. М. С. Высоцкого, А. И. Гришкевича. – Минск : Выш. шк., 1989. – 240 с.

УДК 628.18

### **Основные предназначения и характеристики броневедомств стоящих на вооружении у Вооружённых Сил Республики Беларусь и Российской Федерации**

Наривончик К. А.

Научный руководитель Русак Л. Н.

Белорусский национальный технический университет

Большинство стран мира, увеличивая свой военный бюджет, в последнее время уделяют много внимания перевооружению на новые образцы боевой техники, новые системы вооружения, разрабатывая и внедряя самые современные технологии.

Для увеличения своего боевого потенциала государства выделяют огромные средства, тем самым подтверждая выводы большинства экспертов, что в современном мире армия играет важнейшую роль в обеспечении поддержания стабильности и предотвращения возникновения вооруженных конфликтов как внутри государства так и за её пределами

(участвуя в миротворческих мероприятиях), затрагивая их интересы и национальную безопасность.

**В большинстве армий мира: танки являются основной боевой единицей, участвующей в бою.**

**БМП** являются хорошим способом транспортировки **пехоты** к переднему краю боевых действий, повышения её подвижности, и защищённости на местности благодаря её бронированию.

**БТР** в свою очередь как и БМП предназначен для **транспортировки пехоты** к переднему краю столкновения, но в отличие от БМП он мобильнее, а бронирование тут похуже.

Все они вместе имеют недостатки. Поэтому появилась необходимость создать более манёвренное чем танк или БМП, и более защищённое чем БТР транспортное средство. Пришли к консенсусу по данному положению и начали создавать броневедомоиль который позволит быстро и без потерь доставлять личный состав, вооружение, специальные средства в пункты где в них нуждаются, а также быстро и безопасно эвакуировать раненых.

### **«Тигр»**

**«Тигр»** – многоцелевой автомобиль повышенной проходимости, броневедомоиль. Производится в России на Арзамасском машиностроительном заводе. На автомобиле установлен двигателями ЯМЗ-5347-10. Ранее отдельные образцы оснащались двигателями ГАЗ-562 Cummins B-180 и B-215.

Автомобиль разработан – для перевозки людей и транспортировки грузов по всем видам дорог. Шасси рамной конструкции, на нём располагается основная часть агрегатов и корпус. Корпус автомобиля цельнометаллический однообъёмный пятидверный с грузовым отсеком, возможно осуществлять перевозку четырёх человек и до 1500 кг груза. Грузовая секция отделена от пассажирской перегородкой. В пассажирской секции устанавливаются мягкие сидения для 4 человек.

На данном образце техники обычная комплектация оснащается: гидросилителем руля, подвеска торсионная независимая с гидравлическими амортизаторами и стабилизаторами поперечной устойчивости, раздаточная коробка с возможностью блокировки межосевого дифференциала, с самоблокирующимися межколёсными дифференциалами повышенного трения, колёсными редукторами, автоматической подкачкой шин с электронным управлением, предпусковым подогревателем, электрической лебедкой.

На ГАЗ-233001 «Тигр» в добавок ко всему могут быть установлены: кондиционер, аудиосистема, электроподъёмники стёкл, дополнительный независимый отопитель, антиблокировочная система.

Межосевой дифференциал блокируется кнопкой на панели, а пониженные передачи в трансмиссии включаются рычагом. Межколёсные дифференциалы – кулачковые, самоблокирующиеся. Позаимствованы у БТР подвеска колёс и централизованная система подкачки колёс.

Корпус бронированных вариантов «Тигра» сваривается из 5 мм термообработанных бронелистов толщиной (7 мм у СПМ-2). После его сварки применяют технологический процесс – отпуск (для снятия внутренних напряжений). Бронированная машина имеет массу на порядок больше обычной, которая оснащается стальным кузовом, на 700 кг. В целях унификации бронированный кузов сделали съёмным. Так что на одно и то же шасси можно устанавливать разные кузова – закрытые пассажирские, бронированные, с грузовой платформой. «Тигр» может перевозить полторы тонны груза.

Двигатель Cummins B205, шестицилиндровый рядный, с турбонаддувом 205 л. с./150 кВт, производства американский.

Преимущества перед БМП и БТР:

Тигр весит на 7 тонн меньше чем БМП-2. ГАЗ-233001 намного удобнее, чем БМП или БТР устанавливается кондиционер, АБС, система автоматической подкачки шин, АКПП. Автомобиль может пользоваться спросом как на военном, так и на гражданском рынке. На вооружении броневика имеется (АГС, Корд, ПКМ). В процессе разработки находятся образцы: с 30-мм автоматической пушкой, с зенитным ракетным вооружением малой дальности. Имеется также противотанковый вариант, вооружённый ПТРК «Корнет».

Единственный недостаток «Тигра» – невозможность плавать.

#### **Модификации:**

##### **ГАЗ-2975**

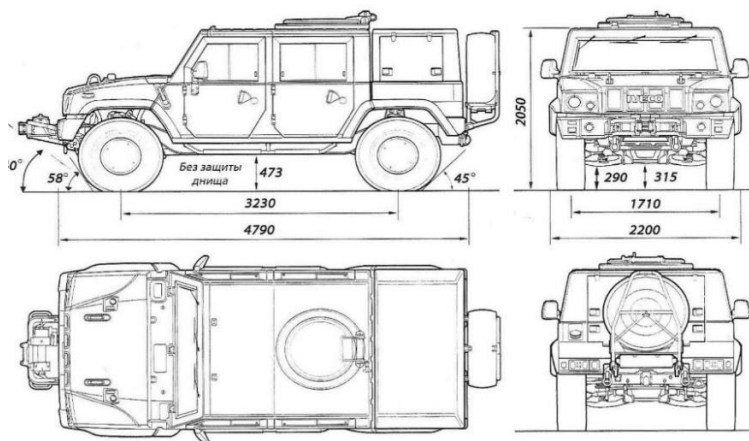
Является прототипом ГАЗ-2320 только, трёхдверный и с улучшенной проходимостью.

#### **Технические характеристики**

- Дорожный просвет, мм – 400
- Грузоподъёмность, кг – 1500
- Шины, размерность – 335/80 R20
- Снаряжённая масса автомобиля, кг – 5300
- Допустимый крен при движении по косоугору, град. – 30
- Угол свеса передний/задний, град. – 52 / 52
- Минимальный радиус поворота, м – 8,9
- Стоимость – около 60 тыс. долларов США
- Трансмиссия – 6-МКПП/5-АКПП

## ГАЗ-2330

Многоцелевой внедорожник, выполненный в двух-, трёхдверном небронированном исполнении.



## СПМ-1 ГАЗ-233034

СПМ-1:

Специальная полицейская машина СПМ-1 ГАЗ-233034 является транспортным средством и оперативным транспортным средством МВД России. Является незаменимым транспортом при проведении контртеррористических операций обеспечивающим безопасность бойцов. При выполнении задач территориальной обороны, включая транспортирование личного состава, груза, провианта и медикаментов при совершении марша, защиты экипажа и содержимого от огнестрельного оружия и поражения взрывными устройствами.

### АМН 233114 (он же ВПК-233114)

В оснастке данного экземпляра имеются уже новый дизельный двигатель ЯМЗ 5347-10, новый улучшенный бронированный капот, фильтровентиляционная установка, количество мест для транспортировки личного состава 9, улучшенной эффективной тормозной системой, а также принудительной блокировкой дифференциала.

### Технические характеристики

- Снаряженная масса, кг: 6880
- Полная масса, кг: 8080
- Полная масса буксируемого прицепа по всем видам дорог и местности, кг, не более: 2500

- Максимальная скорость движения по шоссе при полной массе без ограничения по времени, км/ч, не менее: 110
- Запас хода по контрольному расходу топлива, км, не менее: 1000
- Максимальный преодолеваемый подъем, град., не менее: 60 (31)
- Наибольший угол косогора, град., не менее: 20
- Наибольшая высота преодолеваемой вертикальной стенки, м, не менее: 0,4
- Наибольшая ширина преодолеваемого рва, м, не менее: 0,5
- Наибольшая глубина преодолеваемого брода, м, не более: 1,2
- Двигатель, марка: ЯМЗ 5347-10 / 5347-11
- Максимальная мощность, л. с./мин<sup>-1</sup>: 215/2600

Параметр	ЯМЗ-534	ЯМЗ-536
Число и расположение цилиндров	L4	L6
Рабочий объём двигателя, л	4,43	6,65
Максимальная мощность, кВт (л. с.)	100-158 (136–240)	180-230 (240–312)
Номинальная частота вращения, об./мин	2300	2300
Минимальный удельный расход топлива, г/кВт·ч	197	196
Масса, кг	460-480	620-640
Экологические показатели	Евро-4 (EGR + POC) Евро-5 (EGR + POC)	Евро-4 (EGR + POC) Евро-5 (SCR + POC)

## ASILAK

**ASILAK** – бронированный автомобиль ASILAK-1-APC6 предназначен для обеспечения выполнения разведки, перевозки ценных грузов, спецоборудования оперативных групп с сопровождением. Вместимость – 6 человек: двое размещаются в кабинном модуле, четверо – в пассажирском отсеке с четырьмя распашными дверями (бронирование по периметру и крыше).

### Технические характеристики

Снаряженная масса APC6 – 7980 кг.

Грузоподъемность – 850 кг.

Габаритные размеры:

длина – 5850 мм,

ширина – 2260 мм (2720 мм по зеркалам заднего вида),

высота – 2450 мм.

Колесная база – 3770 мм.

Дорожный просвет – 340 мм.

Размерность шин – 365/80 R20 (индекс несущей способности для максимально допустимой нагрузки – 152).

Размеры грузовой платформы: 1475 × 1845 × 1100 мм.

Благодаря модульной компоновке, в отличие от классической, также имеются и другие модели предназначенные для выполнения иных задач.

#### **ASILAK-1-APC10. Вместимость – 10 человек**

Предназначен для безопасной транспортировки личного состава и какого либо груза, грузоподъемностью – 1 000 кг. Длина – 5 822 мм (6 190 мм по запасному колесу).

**ASILAK-1-Cargo. Предназначен для транспортировки грузов либо вооружения, его грузоподъемность – 2 410 кг**, внутренние размеры грузовой платформы (длина, ширина, высота): 2960×1845×1100 мм. Единственное из отличий от представителей семейства ASILAK-1, Cargo оснащен шинами размерности 12.00R18 с индексом несущей способности 136.

#### **ASILAK-1-AMEV – «скорая помощь» для военных**

Имеет такие же габаритные размеры, как и APC10. На правой задней двери крепится запасное колесо.

Основное оборудование устанавливаемое на наш броневедомитель: устройство вызывающее экстренные службы при опрокидывании автомобиля «Гранит-Навигатор-6.18», система регулирования давления в шинах, кондиционер, лебедка, дополнительная АКБ, устройство для подъема/спуска груза для грузового отсека, фиксаторы дверей, люков, бойницы, ригельные замки на дверях и люках, две видеокамеры переднего, заднего вида, монитор на панели приборов, два огнетушителя. К дополнительному оборудованию относятся: предпусковой подогреватель, тахограф, дополнительный топливный бак.

На автомобилях линейки ASILAK-1 производится двигатель ЯМЗ-53443 (Евро-5), который имеет следующие характеристики.

#### **Технические характеристики:**

Рабочий объем – 4,43 л.

Номинальная мощность – 150 л.с.

Максимальный крутящий момент – 490 Н·м.

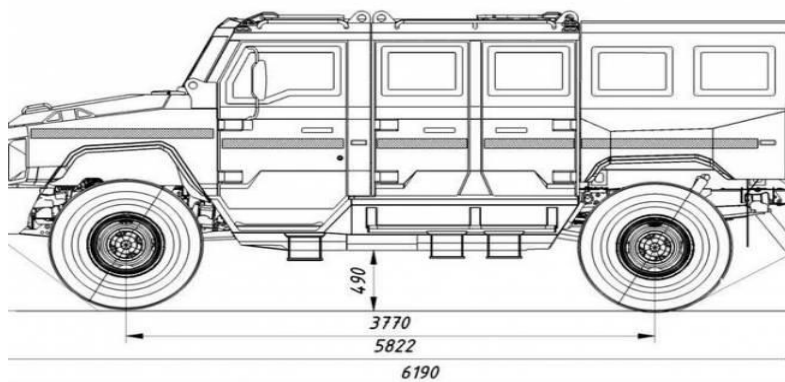
Масса – 480 кг.

Максимальная скорость – 100 км/ч.

Расход топлива – 15 л/100 км.

Емкость баков – 2×105 л.

Запас хода – 1 400 км.



**От грузовиков ГАЗ устанавливается:**

Коробка передач – механическая 5-ступенчатая. Раздаточная коробка – механическая 2-ступенчатая, с ручным управлением. Главная передача – одинарная, гипоидная.

Передняя подвеска – зависимая, на двух продольных полуэллиптических рессорах, с гидравлическими телескопическими амортизаторами. Задняя подвеска – зависимая, двух видов: в первом случае на двух продольных полуэллиптических рессорах, с гидравлическими телескопическими амортизаторами, с дополнительными подрессорниками; во втором случае на двух основных и двух продольных полуэллиптических рессорах с дополнительными подрессорниками.

Рулевое управление – с гидроусилителем, типа «винт – шариковая гайка – рейка – сектор». Тормозная система – с пневмогидравлическим приводом, двухконтурная, с разделением на контуры по осям, с АБС; тормозные механизмы всех колес барабанного типа.

Общее для всех представителей рода ASILAK – усиленная рама, двигатель, трансмиссия, кабинный модуль, противоминная защита, силовой передний бампер.

**«Гайфун»**

«Гайфун» – семейство броневедомобилей повышенной защищённости, разработанное кооперацией из более чем 120 предприятий, среди которых Уральский автомобильный завод, КамАЗ, Ярославский моторный завод, НИИ стали (броня машины).

Семейство броневедомобилей предназначено для перевозки личного состава, а также для установки различного специального оборудования или систем вооружений. На его базе можно создавать машины связи, мо-

бильные артиллерийские системы, автокраны, транспортно-пусковые машины беспилотных летательных аппаратов, эвакуаторы, экскаваторы и другие модификации. Семейство послужит единой унифицированной платформой для «лёгких» бригад Сухопутных войск.

Все машины оборудуются двигателем ЯМЗ-536. На все машины для перевозки личного состава устанавливается дистанционно управляемый пулемётный модуль. Комбинированная бронезащита (керамика и сталь) и бронестёкла обеспечивают круговую защиту по четвёртому классу стандарта STANAG 4569 (это 14,5 мм бронебойные пули Б-32). Благодаря V-образному днищу обеспечивается противоминная защита машин соответствующая уровню 3b в соответствии со STANAG 4569 (взрывное устройство до 8 кг в тротиловом эквиваленте). Имеются пулестойкие шины 16.00R20 с автоматической подкачкой воздуха и регулируемым давлением до 4,5 атмосфер. В крышах машин имеются люки для экстренной эвакуации личного состава в случае опрокидывания. По периметру бронемашин установлены видеокamеры, что позволяет наблюдать за обстановкой, не покидая транспортного модуля, а также управлять бронемашинной в случае невозможности использования лобового стекла. Внутренне пространство на всех машинах герметично, с искусственно поддерживаемым избыточным давлением, фильтрация поступающего внутрь воздуха обеспечивается установкой ФВУ-100. Все машины семейства могут выполняться в двухосных или трёхосных вариантах.

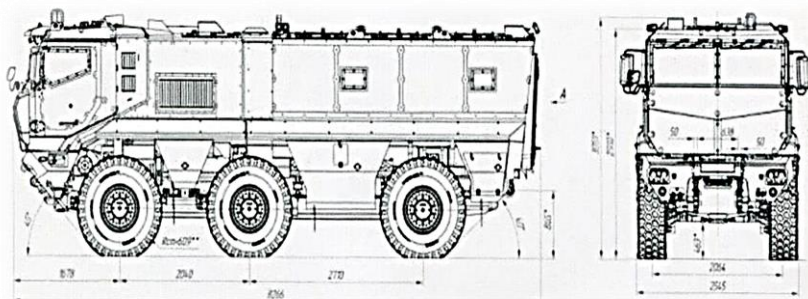
**КАМАЗ-63968 или «Тайфун-К»** универсальный броневан автомобиль повышенной защищённости. Предназначен для сапёров, военной полиции, войсковой разведки и частей СпН. В автомобиле установлена Бортовая Информационно-Управляющая Система (БИУС) ГАЛС-Д1М для наблюдения и регулирования работы двигателя, вычисления крена машины, наклона дороги, скорости движения, местоположения и тому подобное. Независимая гидропневматическая подвеска позволяет водителю изменять дорожный просвет на ходу, с помощью пульта дистанционного управления в пределах 400 мм.

#### **Тактико-техническая характеристика:**

- Колёсная формула: 6 × 6
- Длина, мм: 8990
- Ширина, мм: 2550
- Высота, мм:
  - по кабине: 3120
  - по фюзеляжу: 3300
- Дорожный просвет, мм: регулируемый
- Радиус поворота, м: менее 10,0
- Угол подъёма: 23–30°



- Угол поворота колеса: 39°
- Масса снаряжённого автомобиля, т: 21,0
- Полная масса автомобиля, т: 24,0
- Масса буксируемого прицепа, т: н/д
- Максимальная скорость, км/ч: 110 км/ч
- Запас хода по топливу, км: 700
- Расход топлива на 100 км: 81 литр



### «Волк»

«Волк» – полноприводная лёгкая колёсная платформа модульного типа для создания бронетранспортёров, грузовиков, тягачей, шасси для ПТУР и ЗРК, командно-штабных, разведывательно-дозорных, медицинских автомобилей.

- ВПК-3927 Волк 4×4 в двух вариантах – с открытым кузовом и с бронированным модулем для перевозки личного состава.
- ВПК-39273 Волк 6×6 – образец с функциональным модулем для перевозки личного состава.

Автомобили «Волк» не имеют цельносварного корпуса, что является важным отличием от их предшественника — броневедомога ГАЗ-2330 «Тигр».

Круговая бронезащита обеспечивается навесной бронёй, соответствует классу 6а (2 класс в соответствии со STANAG 4569) и обеспечивают защиту экипажа от всех основных видов стрелкового оружия (даже при стрельбе бронебойной пулей из винтовки СВД) и осколков снарядов.

Автомобили «Волк» предназначены для перевозки личного состава, грузов, буксирования прицепов массой до 2,5 тонн. Модульная конструкция машин позволяет даже в полевых условиях за короткое время менять назначение автомобиля путём установки модулей необходимого назначения:

- грузовых, в том числе и защищенных;

- модулей систем связи, инженерных и тыловых служб;
- комплексов вооружений — ПТРК, минометные установки, ЗРК ближнего действия, средства огневой поддержки.

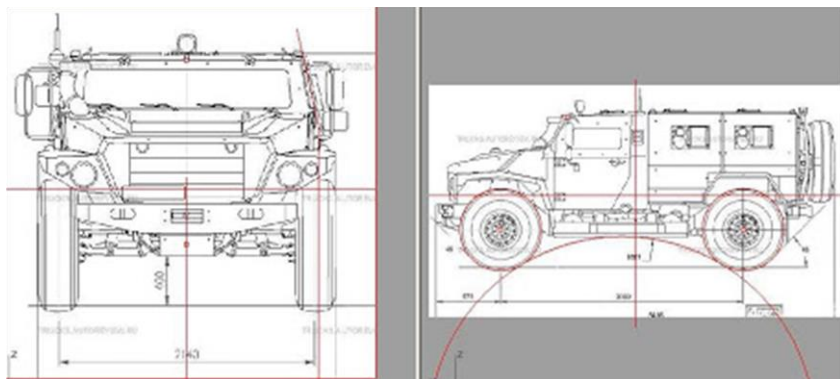
#### **Тактико-техническая характеристика:**

- Полная масса: 7 500–11 500 кг
- Колёсная формула: 4 × 4 или 6 × 6
- Подвеска: Независимая гидропневматическая подвеска
- Клиренс: изменяемый от 250 до 550 мм
- Броня:
  - Баллистическая защита — 6а класс
  - Противоминная защита — 2-й класс по STANAG 4569 (6 кг взрывчатки)

- Двигатель: ЯМЗ-5347-20 4,4 л
  - мощность: 190, 240 л.с.
  - стандарт: Евро-4
- Грузоподъёмность: 1,5–4,5 т
- Десант: 8–18 чел.
- Максимальная скорость: 120 км/ч
- Запас хода: 1000 км
- Глубина преодолеваемого брода: 1,5 м

#### **Модификации:**

- **ВПК-3927 «Волк»** – модификация с колёсной формулой 4 × 4 рамной конструкции с защищенным модулем управления и функциональным модулем для перевозки личного состава.
- **ВПК-39271 «Волк-1»** – модификация с колёсной формулой 4 × 4 рамной конструкции с защищенным однообъемным функциональным модулем.
- **ВПК-39272 «Волк-2»** – модификация с колёсной формулой 4 × 4 с открытым модулем для перевозки грузов и личного состава с возможностью установки функциональных модулей.
- **ВПК-39273 «Волк-3»** – модификация с колёсной формулой 6 × 6 с функциональным модулем для перевозки личного состава.
- **ВПК-39274 «Волк-4»** — модификация с колёсной формулой 6 × 6 с противоминной защитой.



### **МЗКТ-490100 Volat V1**

**МЗКТ-490100 Volat V1** – белорусский броневеомобиль, созданный на Минском заводе колёсных тягачей. Предназначен для перевозки экипажа и десанта в условиях повышенной террористической опасности, снабжения удаленных опорных пунктов и гарнизонов, медицинской эвакуации и выполнения других задач в ходе миротворческих и антитеррористических операций.

#### **Тактико-техническая характеристика:**

**Тип корпуса:** несущий бронированный, обеспечивающий защиту от поражения огнем стрелкового оружия

**Класс броневой защиты:** Бр4 по ГОСТ 50963-96

**Габаритные размеры, мм, длина×ширина×высота:** 6400×2550×2660

**Вооружение:** пулемет 12,7 мм НСВТ,  
или 30-мм АГ-17 (автоматический гранатомет),  
или ПТРК «Шершень»,  
гранат РГД-5 – 20 шт.,  
гранат Ф-1 – 20 шт.,  
5,45-мм патронов – 3 240 шт.  
или 7,62-мм патронов – 2 640 шт.,  
ящик с тротильовыми шашками (32 кг).  
в корпусе оборудовано 4 амбразуры для стрелкового оружия

**Тип двигателя:** ЯМЗ-5345-10 дизельный, рядный, с турбонаддувом и охлаждением надувочного воздуха

**Мощность, л. с.:** 240

**Скорость по шоссе, км/ч:** 110

**Скорость по пересеченной местности, км/ч:** 60

**Запас хода по шоссе, км:** 1000

**Расход топлива:** 23 л на 100 км (2 бака по 130 л)

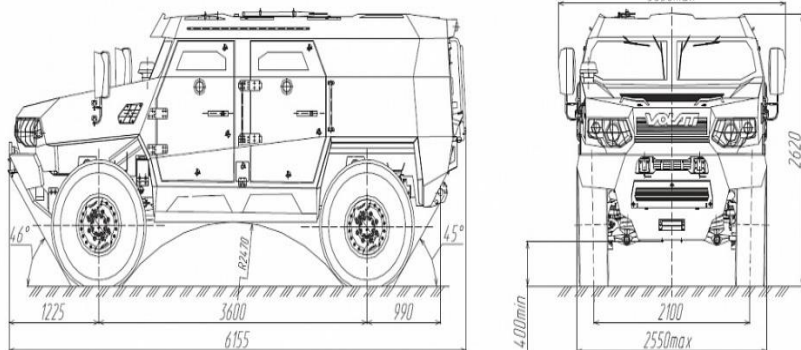
**Трансмиссия:** автоматическая

**Преодолеваемый подъем, град.:** 30

**Преодолеваемая стенка, м:** 0,4

**Преодолеваемый ров, м:** 2,5

**Полная масса, кг:** до 11 000



### **Вывод:**

Анализируя современные вооружённые конфликты, мы можем утверждать что в наше время бой имеет большой темп.

Танки являются отличным оружием любого вооружённого конфликта. У них хорошее вооружение, броня и проходимость, но слабая манёвренность.

Чтобы не отставать от темпов боя появилась необходимость в более манёвренной, лёгкой, бронированной, способной выполнять любые задачи технике, которой собственно и являются наши бронев автомобили. Не один бой без данного экземпляра техники так как на неё ложится ни одна боевая задача по разным направлениям таким как – эвакуация раненных, транспортировка личного состава, боеприпасов, на передний край.

### **Литература**

1. <https://ru.wikipedia.org>
2. <https://www.abw.by/novosti/commercial/213613>
3. <https://rg.ru/2019/07/16/stojkaia-rys-poiavilos-foto-podorvavshegosia-na-mine-broneavtomobilia.html>

4. <https://bte.by/katalog/tehnika-sukhoputnykh-voysk/kolesnyy-broneavtomobil-s-usilennoy-protivominnoy-zashchitoy-volat-v1-mzkt-490100.html>

5. <https://vivascale.by/portfolio/broneavtomobil-volat-v1-mzkt-490100-17/>

УДК 628.18

**Разработка варианта  
тактико-специального учения с автомобильной ротой  
в период боевого слаживания**

Полторак А. В.

Научный руководитель Гончаренко Я. Г.

Белорусский национальный технический университет

В современных условиях подготовка подразделений направлена на выполнение задач по укреплению обороны страны, поддержание боевой готовности соединений и частей в условиях их сокращения и реорганизации, осуществляемых с учётом гарантированного отражения агрессии противника.

В военной истории существует множество примеров тесной связи тактико-специальных учений и непосредственно ведение боевых действий. Ярким примером этого показывает 1970 год. Генерал-аншеф А. В. Суворов назначен командующим войсками, расположенными под Измаилом. Суворов добивается величайшей победы – крепость Измаил взята штурмом. Эта победа предопределила общий успех России в 1787–1791 гг. Великий, непобеждённый полководец внёс огромный вклад в развитие русского военного искусства. Главной целью военных действий Суворов считал уничтожение армии противника в открытых полевых сражениях, которые отрабатывались практическими действиями. Решающим фактором победы для него всегда оставался человек, воин.

Накануне Белорусской операции, к примеру, 334-й стрелковой дивизии 43-й армии в период с 10 по 14 июня 1944 года было проведено 35 батальонных тактико-специальных учений, в том числе с форсированием водных преград – 8, с боевой стрельбой – 9.

Степень практической подготовки войск к выполнению боевых и других задач на поле боя всегда являлась одним из важнейших критериев боеготовности и боеготовности армии. Современный общевойсковой бой характеризуется массовым применением разнообразного новейшего вооружения, боевой и другой техники. Это значительно усложняет ведение боевых действий, делает их более решительными, маневренными, динамичными, скоротечными, напряжёнными. Увеличивается размах боевых

действий и количество внезапно возникающих задач, возрастают умственные, физические и психологические нагрузки на личный состав в ходе боя, всё это требует постоянных тренировок, а именно, тактико-специальной подготовки.

Тактико-специальные учения дают возможность обучить личный состав в условиях, наиболее приближенных к боевой обстановке, проверить практические навыки у офицеров, сержантов и солдат в приемах и действиях, а также слаженность тыловых частей и подразделений, совершенствовать навыки командиров (начальников) в непрерывном управлении частями и подразделениями.

В ходе тактической подготовки необходимо настойчиво и целеустремленно решать вопросы психологической подготовки и волевой закалки военнослужащих, воспитывать личный состав так, чтобы в любой обстановке, в критической ситуации он проявлял стойкость, действовал активно, решительно, наиболее полно использовал боевые возможности своего оружия, чтобы даже в условиях сильных разрушений и больших потерь он был способен выполнять поставленные боевые задачи.

Для этого в процесс тактико-специальной подготовки должны быть включены элементы напряженности и внезапности, опасности и риска, свойственные реальной боевой обстановке, и многократные тренировки личного состава в выполнении изучаемых приёмов и действий в условиях, приближенных к боевым (обкатки танками, преодоление водных преград и огневых полос, тренировка в способах защиты от зажигательного оружия и т.д.). Воспитание психологических качеств должно осуществляться как в комплексе обучения, так и путём развития отдельных сторон психики воинов в сочетании с проведением психопрофилактических мероприятий.

Именно тактико-специальные учения являются наивысшей и наиболее эффективной формой обучения личного состава соединений, воинских частей и подразделений по тактико-специальной подготовке, важнейшим этапом их боевого слаживания, повышения боевой готовности и полевой выучки военнослужащих.

### **Литература**

1. Вооруженные Силы Республики Беларусь. История и современность / Л. С. Мальцев. – Минск : Военная академия, 2003. – 256 с.
2. Локальные войны и вооруженные конфликты конца XX – начала XXI века. Информационно-аналитический обзор / под ред. И. А. Мисургина. – Минск : УО «ВА РБ», 2007. – 143 с.
3. Об утверждении инструкции о порядке подготовки и проведения учений, тренировок, групповых упражнений, тактических лету-

чек : приказ Министра обороны Респ. Беларусь, 30 июня 2017 г., № 990. – 299 с.

УДК 628.18

## **Диагностика транспортных средств, оборудованных электронными блоками управления двигателем**

Радкевич А. И.

Научный руководитель Зинович К. Ю.

Белорусский национальный технический университет

*По результатам многочисленных исследований годовая производительность автомобилей к концу срока их служба снижается в 1,5–2 раза по сравнению с первоначальной, снижается безопасность конструкции автомобилей. За срок службы автомобиля расходы на его техническое обслуживание и ремонт превосходят первоначальную стоимость в 5–7 раз. Поэтому важным направлением как при проектировании, так и при эксплуатации автомобилей является точная и достоверная прогнозная оценка основных показателей надежности их деталей.*

Методы диагностирования автомобилей характеризуются физической сущностью диагностических параметров. Они делятся на три группы: измерение параметров эксплуатационных свойств автомобиля (динамичности, топливной экономичности, безопасности движения, влияния на окружающую среду) и измерения параметров процессов, сопровождающих функционирование автомобиля, его агрегатов и механизмов (нагревы, вибрации, шумы и др.). Кроме того, существует группа методов диагностирования, обеспечивающих измерение геометрических величин, непосредственно характеризующих техническое состояние механизмов автомобилей.

Сначала применяют первую группу методов, осуществляя общее диагностирование, а затем для конкретизации технического состояния автомобиля применяют методы второй и третьей группы, осуществляя его локальное диагностирование. Если первая группа методов позволяет оценить работоспособность и эксплуатационные свойства автомобилей в целом, то вторая и третья дают возможность выявить конкретные причины неисправностей.

Средства диагностирования представляют собой технические устройства, предназначенные для измерения диагностических параметров тем или иным методом. Они включают: устройства, задающие тестовый режим; датчики, воспринимающие диагностические параметры в виде, удоб-

ном для обработки или непосредственного использования (как правило, в виде электрического сигнала); устройства для обработки сигнала (усиления, анализа, фильтрация), для постановки диагноза, индикации результатов, их хранения или передачи в органы управления. Средства бывают внешними, т.е. не входящими в конструкцию автомобиля, и встроенными, являющимися элементом его конструкции.

Внешние средства диагностирования в зависимости от их технического назначения могут быть выполнены в виде переносных приборов и передвижных станций, укомплектованных необходимыми измерительными устройствами, и стационарных стендов. На АТП применяют стенды и переносные приборы, а в отрыве от постоянных баз – подвижные станции диагностирования и бесстендовые диагностические средства. Внешние средства диагностирования обеспечивают получение и обработку информации о техническом состоянии автомобилей, необходимой для обслуживания и ремонта.

Встроенные средства диагностирования включают в себя входящие в конструкцию автомобиля датчики и приборы (электронно-вычислительные приборы, блоки питания, индикацию) для обработки диагностических сигналов (усиления, сравнения с нормативами) и непрерывного или достаточно частого измерения параметров технического состояния автомобиля. Простейшие средства встроенного диагностирования реализуются в виде традиционных приборов щитка водителя. Более сложные средства встроенного диагностирования позволяют водителю постоянно контролировать состояние тормозов, расход топлива, токсичность отработавших газов, а также выбирать наиболее экономичные и безопасные режимы работы автомобиля или своевременно прекращать движение при аварийной ситуации. Кроме того, наличие таких средств дает возможность водителю своевременно устранять мелкие неисправности приборов системы питания и зажигания непосредственно на линии. Существуют диагностические средства смешанного типа. Они представляют собой комбинацию встроенных и внешних средств.

В этих комплексах используют встроенные датчики с выводами диагностического сигнала к центральному штепсельному разъему и внешние средства для снятия электрических сигналов, их измерения, обработки и индикации полученной информации.

Процессы диагностирования включают тестовое воздействие на объект, измерение диагностических параметров, обработку полученной информации и постановку диагноза. Тестовое воздействие осуществляют путем естественного функционирования объекта на заданных силовых, скоростных и тепловых (П, V, T) режимах, или при помощи стендов, подкатных и переносных устройств. Параметры  $X_1, X_2, \dots, X_n$  измеряют съем-



ными измерителями-преобразователями (Д), в простейших случаях визуально. Обработка информации заключается в преобразовании, усилении, анализе и фильтровании диагностических параметров (П) как по виду, так и по величине (посредством пороговых устройств). Постановка диагноза в простейшем случае состоит из сравнения полученного сигнала с нормативным. Дальнейшая технологическая детализация процессов диагностирования в увязке с техническим обслуживанием осуществляется при помощи алгоритмов и диагностических карт.

Алгоритм диагностирования представляет собой структурное изображение рациональной последовательности диагностических, регулировочных и ремонтных операций. Он определяет вывод диагностирования на тестовый режим, постановку первичного диагноза, переход к следующему элементу, регулировочные и ремонтные операции, повторные и заключительные проверки. Алгоритм является основой оптимизации процесса диагностирования. Технологическая карта дает окончательную детализацию процедуры диагностирования в виде, пригодном для производства. Она включает: порядковые номера операций и переходов, трудоемкость операций, применяемое оборудование и материалы, исполнителей, коэффициенты повторяемости.

#### Заключение

1. Главная особенность диагностики состоит в том, что она рассматривает и изучает техническое состояние любых машин или механизмов в процессе их эксплуатации, использования машин по назначению и направляет свои усилия на поиск отказавших элементов.

2. Хорошо организованный процесс диагностирования дает значительный экономический эффект и обеспечивает безопасность эксплуатации автомобилей. Большое значение имеет и рациональное использование оборудования, повышение уровня механизации и автоматизации процессов ТО и диагностирования.

3. Использование диагностического оборудования позволяет на основании достоверной информации о техническом состоянии автомобиля рационально организовать технологический процесс ТО и ремонта, правильно распределять материальные и трудовые ресурсы и получать значительный экономический эффект. Систематическое диагностирование и оптимальное регулирование агрегатов и систем автомобилей с использованием диагностического оборудования обеспечивают уменьшение расхода топлива, шин, запасных частей и трудовых затрат.

#### Литература

1. Волгин, В. В. Справочник по диагностике неисправностей автомобиля / В. В. Волгин. – М. : Транспорт, 2009. – 140 с.

2. Стандартизация и сертификация в сфере услуг : учебн. пособие для вузов / под ред. А. В. Ракова. – М. : Мастерство, 2010. – 208 с.

УДК 623.4

**Методика расчета показателей надежности  
трансмиссии автомобилей МАЗ,  
эксплуатируемых в Вооруженных Силах Республики Беларусь**

Свирский Р. М.

Научный руководитель Волчкович А. В.

Белорусский национальный технический университет

*В настоящей статье кратко описан анализ методик расчета надежности трансмиссии, а также предложения по повышению показателей надежности элементов трансмиссии.*

Машиностроительный комплекс Беларуси включает в себя около 140 предприятий станкостроения, автомобилестроения, сельскохозяйственного машиностроения, дорожно-строительного и металлургии. Одну из ведущих ролей в данном комплексе занимает ОАО «Минский автомобильный завод». Под маркой «МАЗ» с конвейера сходят седельные тягачи, бортовые автомобили, шасси под установку различного спецоборудования, всего в год производится около 20 тысяч грузовых автомобилей и примерно 2 тысячи автобусов, что позволяет в полном объеме обеспечить удовлетворение запросов потребителей.

Для автомобилей разработаны и серийно освоены практически все новые узлы и агрегаты: передняя ось, передние, средние и задние ведущие мосты под дисковые колеса, двухступенчатые раздаточные коробки, передние и задние рессорные и пневматические подвески, тормозные системы с усиленными рабочими тормозными механизмами включая дисковые, топливные баки различных объёмов, эффективные системы двигателей экологического класса Евро-4 и Евро-5. Для расширения покупательной привлекательности автомобилей устанавливаться современный типажный ряд кабин, соответствующий международным требованиям по защитным свойствам, позволяющий повысить безопасность и комфортные условия труда водителей. На автомобили устанавливаются перспективные электронные системы: бортовая система контроля и диагностики и другие.

Постоянное усложнение технических задач и современных требований к автомобилям неизбежно приводит инженеров к необходимости создавать более сложные и в тоже время более надежные системы. Как известно, оба этих требования являются противоречивыми, так как при прочих равных

условиях система более сложная является и менее надежной. Это значит, что возникает проблема одновременно с усложнением технических систем повышать каким-либо образом их надежность.

Надежность машины определяется надежностью ее силовых механизмов, аппаратуры и механизмов управления и сохранением ее эксплуатационных показателей в заданных пределах. Основные причины отказа механизмов – нарушение условий прочности и износостойкости, что часто связано с дефектами материалов, из которых машина изготовлена, несовершенством технологии, смазки, защиты от загрязнений и т. д.

Поэтому задачи надежности технических систем решаются только в вероятностном аспекте, и общей теоретической базой здесь служит математическая теория надежности, которая охватывает анализ законов распределения показателей надежности, определение надежности сложных систем, теорию резервирования, оптимизацию систем, теорию планирования испытаний, обработку результатов испытаний и эксплуатационных наблюдений, статистические методы контроля надежности и т. д.

### **Литература**

1. Об утверждении документов, регламентирующих вопросы организации автотехнического обеспечения ВС : приказ Министра обороны Респ. Беларусь, 04 дек. 2011 г., № 1085.
2. Тарасенко, П. Н. Проектирование парков воинских частей: учебно-методическое. пособие / П. Н. Тарасенко, В. Л. Каблуков. – Минск : БНТУ, 2018. – 258 с.
3. Об утверждении Инструкции о порядке укомплектования воинских частей Вооруженных Сил и транспортных войск Республики Беларусь отдельными видами материальных средств : приказ Министра обороны Респ. Беларусь, 6 июня 2011 г., № 340.

**Эффективность эксплуатации автомобильного транспорта  
на основе показателей надежности**

Семашко С. О.

Научный руководитель Кузнецов Д. И.

Белорусский национальный технический университет

*В настоящей статье кратко описан анализ расчёта показателей надёжности, а именно ремонтпригодность на базе автомобиля МАЗ-531605, разработка мероприятий по снижению материальных и трудовые затраты при ТО и Р.*

На автомобильную службу, как в мирное, так и в военное время возлагаются задачи по организации автотехнического обеспечения (АТО), заключающиеся в оснащении воинских частей автомобильной техникой и автомобильным имуществом, и по поддержанию автомобильной техники в состоянии, обеспечивающем постоянную боевую готовность войск. Поддержание автомобильной техники в постоянной готовности к боевому использованию является одним из основных условий обеспечения выполнения войсками поставленных задач и зависит:

-от правильной организации эксплуатации техники-своевременного и качественного технического обслуживания, и ремонта;

-обеспечения частей и подразделений автомобильной техникой и имуществом;

-высокого уровня технической подготовки личного состава;

-поддержания в образцовом состоянии элементов парка.

Автомобиль рассчитан на длительную работу. Разностойкость сопряжений агрегатов требует периодических остановок для ТО и текущего ремонта. Поэтому необходимо стремиться к тому, чтобы эти остановки наступали возможно реже и требовали минимальных трудовых затрат.

Уменьшить объем работ по ТО и ремонту и их трудоемкость возможно либо за счет увеличения долговечности деталей, либо за счет приспособления конструкции автомобиля и его агрегатов к ТО и быстрой замене износившихся деталей и узлов, а также за счет повышения уровня механизации и улучшения эргономических и санитарно-гигиенических условий выполнения ТО и ремонта, т.е. за счет улучшения ремонтпригодности.

Ремонтпригодность – свойство автомобиля, заключающееся в его приспособленности к предупреждению и обнаружению причин возникновения отказов и повреждений и к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем проведения ТО и ремонтов.

При конструировании автомобилей должно соблюдаться правило: чем меньше расчетная долговечность той или иной детали или сопряжения, тем большей ремонтпригодностью должна обладать конструкция. Поэтому надежность автомобиля – категория не только техническая, но и экономическая. Она должна отражать затраты общественно необходимого труда на создание автомобиля и поддержание его в работоспособном состоянии в процессе эксплуатации. Структура трудовых затрат за весь срок эксплуатации грузового автомобиля выглядит следующим образом:

ТО и текущий ремонт – 91 %;

капитальный ремонт автомобиля и его агрегатов – 7 %;

изготовление 2 %.

Ремонтпригодность автомобиля является функцией факторов конструктивного, производственно-технологического и эксплуатационного характера, схема которых приведена. Состав каждой из этих групп факторов, их влияние на значение характеристик ремонтпригодности определяются назначением и конструктивными особенностями автомобиля, условиями его эксплуатации, ТО и ремонта. Зная, как влияют на ремонтпригодность различные факторы, можно целенаправленно управлять ими или учитывать их действие, принимая решения технологического и организационного характера.

Таким образом, свойство ремонтпригодности автомобиля является, с одной стороны, внутренним его свойством, закладываемым при разработке конструкции, с другой стороны, – эксплуатационным, так как затраты времени и труда на проведение ТО и ремонта автомобилей одной конструкции существенно зависят от уровня организации их проведения и технологии на конкретном предприятии.

Поэтому свойство ремонтпригодности автомобиля является комплексным и включает в себя следующие понятия:

потенциальный уровень ремонтпригодности – свойство, характеризующее конструкцию автомобиля, формирующееся на стадии проектирования и изготовления и определяемое конструктивными и производственно-технологическими факторами;

реализуемый уровень ремонтпригодности – свойство, характеризующее систему ТО и ремонта, формирующееся на стадии эксплуатации автомобилей, предопределяемое его потенциальным уровнем и зависящее от эксплуатационных факторов.

Показатели ремонтпригодности автомобилей должны позволять оценивать, как оперативную сторону их использования, характеризующую главным образом временем пребывания в неработоспособном состоянии в связи с осуществлением ремонтных работ при техническом обслужива-

нии и собственно ремонтах, так и экономическую сторону, которая характеризуется затратами труда и средств на осуществление ремонтных работ.

Количественно ремонтпригодность может быть оценена временем пребывания автомобиля в неработоспособном состоянии в связи с техническим обслуживанием и ремонтом, затратами труда и средств на поддержание и восстановление работоспособности в определенных организационно-технических условиях эксплуатации и ремонта.

Как и безотказность, ремонтпригодность является вероятностным статистическим параметром. Различие между ними состоит в том, что ремонтпригодность связана с вероятностью восстановления автомобиля в течение определенного периода времени, в то время как безотказность характеризуется вероятностью безотказной работы в течение какого-то времени.

Для характеристики ремонтпригодности используется ряд частных показателей, определяющих влияние конструктивных особенностей автомобиля на трудоемкость и продолжительность его ТО или ремонта. К ним относятся, например, абсолютное или относительное количество мест (точек) обслуживания на автомобиле (агрегате, узле) и их доступность, а также трудоемкость замены узлов, агрегатов и деталей, число марок применяемых эксплуатационных материалов, номенклатура необходимого оборудования и инструмента и др.

Результаты, полученные в результате математического анализа показателей ремонтпригодности, позволяют разработать комплекс мер по снижению изменений материальных и трудовых затрат при  $то$  и  $р$  автомобильной техники за счет изменения условий эксплуатации и ремонтпригодности.

Проанализировав условия эксплуатации, ремонтпригодность, интенсивность использования и факторы, влияющие на изменение материальных и трудовых затрат при  $ТО$  и  $Р$ , и степень их влияние на изменение технического состояния автомобиля МАЗ-531605, предлагаю проводить в воинской части нижеперечисленные мероприятия, которые помогут снизить материальные и трудовые затраты при  $ТО$  и  $Р$ :

1. Разработать такой маршрут передвижения автомобилей, который позволит снизить частые остановки на светофорах. При этом необходимо так же учитывать дорожные покрытия по тому или иному маршруту.

2. Проведение мероприятий по сохранности шин и их перестановка.

3. Использовать специальные технические жидкости и смазочные материалы, соответствующие сезону эксплуатации (не всесезонные) и рекомендациям завода-изготовителя. Подбор аналогов.

4. Использовать специальные технические жидкости и смазочные материалы, соответствующие сезону эксплуатации (не всесезонные) и рекомендациям завода-изготовителя. Подбор аналогов.

5. В качестве водителей в подразделения направлять военнослужащих контрактной службы или военнослужащих срочной службы 2-го и 3-го периода, после тщательной проверки на знание глав ПДД и технической эксплуатации автомобиля.

6. В процессе закупок выявлять поставщиков более качественных запасных частей, технических жидкостей и смазочных материалов.

В процессе закупок выявлять поставщиков более качественных запасных частей, технических жидкостей и смазочных материалов.

### **Литература**

1. Кузнецов, Е. С. Исследование эксплуатационной надёжности автомобилей / Е. С. Кузнецов. – М. : Издательство «Транспорт», 1969. – с. 1–152.

2. Давид К. Ллойд и Мирон Липов. Надёжность. Организация исследования, методы, математический аппарат. – М. : «Советское радио», 1964. – 688 с.

3. Яхьяев, Н. Я. Основы теории надёжности и диагностика : учебник / Н. Я. Яхьяев, А. В. Кораблин. – М. : Академия, 2009. – 18 с.

4. Токарев, А. Н. Основы теории надёжности и диагностика : учебник. – Барнаул : АлтГТУ, 2008. – 227 с.

УДК 623.48

### **Совершенствование организации и технологии текущего ремонта военной автомобильной техники**

Семёнов А. А.

Научный руководитель Волчкович А. В.

Белорусский национальный технический университет

В настоящей статье кратко описан анализ методик расчета надежности трансмиссии, а также предложения по повышению показателей надежности элементов трансмиссии.

В настоящей статье кратко описаны технологии и разработки по совершенствованию организации и технологию текущего ремонта военной автомобильной техники.

Опыт последних войн и вооруженных конфликтов показывает, что военная автомобильная техника (ВАТ) используется для решения множества разнообразных задач в интересах практически всех видов Вооруженных Сил, родов войск, специальных войск и служб на всех возможных стратегических направлениях как основное средство обеспечения тактической и оперативной подвижности, маневренности войск и мобильных наземных

объектов вооружения и военной техники (ВВТ), а также подвоза материальных средств.

В Вооруженных силах Республики Беларусь принятая система технического обслуживания и ремонта вооружения и военной техники контролирует техническое состояние автомобилей и обеспечивает постоянную техническую и боевую готовность машин, что увеличивает долговечность и эксплуатацию надежности их агрегатов и узлов, сокращает затраты труда и материальных средств на обслуживание и ремонт автомобилей.

Техническое состояние машины определяется ее исправностью и надежностью (ресурсом до очередного среднего или капитального ремонта, качеством технического обслуживания, ремонта и другими факторами).

При появлении в автомобиле неисправностей, автомобиль, как правило, отправляют в зону текущего ремонта. Однако есть ряд неисправностей, которые на данный момент батальон материального обеспечения не в состоянии отремонтировать.

Это связано с принятой в батальоне материального обеспечения системой технического обслуживания и ремонта машин, устаревших образцов вооружения и военной техники, нехватки современного оборудования для ремонта военной техники, недостаточным уровнем подготовки специалистов-ремонтников.

Таким образом, увеличивается трудоемкость на техническое обслуживание и ремонт.

В связи с этим наиболее уязвимым звеном является работоспособность электрооборудования. Поскольку проверка работоспособности электрооборудования и ремонт проводятся не в полном объеме, а также около 85 % всей работы затрачивается на определение неисправности и только 15 % – на устранение неисправности и проверку работоспособности. Это приводит к увеличению времени простоя военной техники в ремонте.

Поэтому в дипломном проекте я считаю необходимым совершенствовать организацию и технологию текущего ремонта военной автомобильной техники в батальоне материального обеспечения отдельной механизированной бригады с разработкой участка по диагностике и ремонту электрооборудования.

В зоне диагностики с помощью современного диагностического оборудования специалисты точно смогут оценить техническое состояние двигателя, подвесок, тормозных систем, амортизаторов и установки углов передних колес, влияющих на безопасность автомобиля.

Диагностирование при приемке автомобиля в батальоне материального обеспечения: предназначено для уточнения технического состояния авто-



мобиля и необходимого объема работ, которые в основном определяются на основе заявки.

Однако для 15–20 % автомобилей требуется более глубокая проверка. В этом случае автомобиль направляют на участок диагностирования или на пост ТР, если характер дефекта не может быть определен без разборки сборочных единиц и агрегатов. При этом корректируется маршрут автомобиля по производственным участкам в батальоне материального обеспечения и осуществляется диагностирование его систем и агрегатов, влияющих на безопасность движения.

Диагностирование автомобилей при ТО и ремонте: в основном используется для проведения контрольно-регулирующих работ с заменой не более одного узла или агрегата. По результатам может возникнуть необходимость выполнения дополнительных объемов работ, корректировки маршрута перемещения автомобиля к рабочим постам производственных участков батальона материального обеспечения. В случае отсутствия соответствующих средств диагностирования на производственных участках ТО и ремонта работы могут выполняться на специализированных постах.

Контрольное диагностирование: проводится для оценки качества выполненных работ по ТО и ремонту автомобиля, его систем и агрегатов. Качество выполненных работ может быть проверено на диагностическом оборудовании, имеющемся в батальоне материального обеспечения. Основная часть работ по диагностированию автомобилей, их систем и агрегатов выполняется на специализированном участке. При работе рабочие пользуются контрольно-диагностической картой, в которую занесены результаты диагностирования и даны рекомендации по устранению обнаруженных неисправностей.

В результате внедрения современного оборудования в участок диагностики, годовой объем работ по выполнению ТР будет выполняться в полном объеме.

### Литература

1. Об утверждении документов, регламентирующих вопросы организации автотехнического обеспечения ВС : приказ Министра обороны Респ. Беларусь, 04 дек. 2011 г., № 1085.
2. Тарасенко, П. Н. Проектирование парков воинских частей: учебно-методическое. пособие / П. Н. Тарасенко, В. Л. Каблуков. – Минск : БНТУ, 2018. – 258 с.
3. Об утверждении Инструкции о порядке укомплектования воинских частей Вооруженных Сил и транспортных войск Республики Беларусь отдельными видами материальных средств : приказ Министра обороны Респ. Беларусь, 6 июня 2011 г., № 340.

УДК 628.18

**Повышение эффективности эксплуатации автомобильной техники  
в автомобильном подразделении в Вооруженных Силах,  
путем внедрения дистанционного мониторинга  
технического состояния**

Сеськов А. С.

Научный руководитель Азарьков И. С.

Важную роль при выполнении грузовых автомобильных перевозок занимает организация движения подвижного состава, так как от правильного выбора маршрута движения зависит эффективность работы подвижного состава.

Актуальность данной темы для объекта исследования обусловлена, прежде всего, имеющимися возможностями системы спутникового мониторинга транспорта и оказания возможностей использования информации для осуществления контроля над грузоперевозками.

Удаленный транспортный мониторинг-система мониторинга движущихся объектов, построенная на основе спутниковых навигационных систем, оборудования и технологий сотовой и/или радиосвязи, компьютерных и цифровых карт. Спутниковый транспортный мониторинг используется для решения проблем транспортной логистики в системах управления транспортом и автоматизированных системах управления автопарком.

Принцип работы заключается в мониторинге и анализе пространственных и временных координат транспортного средства. Существует два варианта мониторинга: онлайн-удаленная передача координатной информации и офлайн-информация считывается по прибытии в диспетчерскую.

На транспортном средстве установлен мобильный модуль, состоящий из следующих частей: приемника спутникового сигнала, модулей хранения и передачи данных координат. Программное обеспечение мобильного модуля получает данные координат от приемника сигнала, записывает их в модуль хранения и передает их через модуль передачи, когда это возможно.

Модуль передачи обеспечивает передачу данных с использованием беспроводных сетей мобильных операторов. Полученные данные анализируются и передаются диспетчеру в текстовом формате или с использованием картографической информации.

В автономной версии нет необходимости в удаленной передаче данных. Это позволяет использовать более дешевые мобильные модули и отказываться от услуг операторов мобильной связи.

Мобильный модуль может быть построен на основе приемников спутниковых сигналов, работающих по стандартам NAVSTAR GPS или ГЛОНАСС.

В настоящее время в Российской Федерации активно продвигается и лоббируется использование спутниковых сигналов ГЛОНАСС, разработка и производство оборудования для мониторинга клиентов для этой системы.

Был принят ряд законов, которые подталкивают реализацию ГЛОНАСС и ограничивают использование других систем. При этом по сравнению с GPS NAVSTAR система ГЛОНАСС по-прежнему работает менее надежно и вместе с наземным оборудованием дает большую ошибку для расчета местоположения абонента. Клиентское оборудование ГЛОНАСС дороже, имеет большие размеры и худшие параметры энергопотребления, не так распространено на рынке, как GPS. Это объясняет сложность реализации мониторинга ГЛОНАСС и принудительное использование госкорпораций Российской Федерации. Следует ожидать, что оборудование для мониторинга, использующее оба стандарта, или возможность выбора спутниковой группировки во время использования.

Системы спутникового мониторинга решают следующие задачи:

–мониторинг включает в себя определение координат положения автомобиля, направления, скорости движения и других параметров: расход топлива, температуру охлаждающей жидкости и т. д. системы спутникового мониторинга помогают водителю перемещаться по неизвестным областям;

–контроль соблюдения графика движения;

–сбор статистики и оптимизация маршрутов – анализ пройденных маршрутов, скоростных режимов, расхода топлива и других транспортных средств для определения идеальных маршрутов;

–гарантия безопасности – возможность определить его местонахождение помогает найти угнанный автомобиль. В аварийной ситуации система спутникового мониторинга может послать сигнал бедствия в службы экстренной помощи. Некоторые системы автосигнализации также основаны на спутниковом мониторинге транспортных средств.

–контроль топлива на транспортном средстве – комплексный биллинг, который включает в себя мониторинг уровня топлива в баке, регистрацию фактического расхода топлива, контроль объема заправки и расхода топлива. Используя расходомеры, емкостные датчики уровня топлива и CAN-шину, которая не обменивается данными напрямую через спутник, можно выполнять как полный контроль топлива, так и отдельные операции.

–идентификация водителя.

«БелТрансСпутник» – это не просто современная система спутникового мониторинга транспорта в Республике Беларусь, а полный комплекс высокотехнологичных услуг в сфере транспортных перевозок и логистики: от передовых IT-решений искусственного интеллекта до монтажа и обслуживания оборудования в самых удаленных уголках Беларуси.

«БелТрансСпутник» стал первым оператором спутникового мониторинга в Республике Беларусь, который обеспечил качественным обслуживанием уже более 30 000 автомобилей и удалённых сотрудников.

### **Как определяется географическое положение**

GPS (Global Positioning System) – это глобальная система определения местоположения.

Спутники GPS передают сигнал из космоса, и все приемники GPS используют этот сигнал для вычисления своего положения в пространстве с использованием трех координат в реальном времени.

Модуль GPS получает от спутников следующую информацию: «псевдослучайный код» (PRN – псевдослучайный код), «эфемериды» (эфимерида) и «альманах» (альманах).

Альманах: Общие данные (прогноз местоположения) по всем спутникам – не совсем – актуальны в течение нескольких месяцев.

Эфемериды: данные (прогнозы местоположения) с одного спутника – точно – актуальны в течение получаса.

### **Параметры запуска модуля GPS.**

- «Холодный старт» – без альманаха (только включен, блок питания включен)

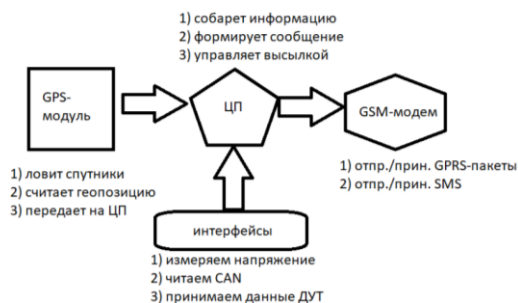
- «Горячий старт» – есть альманах без актуальных эфемерид (обновление в режиме маяка)

- «Горячий старт» – есть Альманах, эфемериды актуальны (капля, выход из здания, выход из туннеля)

**A-GPS (Assisted GPS)** – технология для быстрого получения данных альманаха + эфемерид через наземную станцию через Интернет (не через спутники). Время первого обнаружения (TTFF) уменьшается с 30 секунд до примерно 1 секунды.



Трекер = GPS-модуль + интерфейсы -> ЦП -> GSM-модем -> Сотовые сети (sim-карта)



Большинство контроллеров и трекеров GPS / ГЛОНАСС имеют схожие функции:

- рассчитывать собственное местоположение, скорость и направление движения на основе спутниковых сигналов от систем глобального позиционирования GPS или ГЛОНАСС;

- подключать внешние датчики через аналоговые или цифровые входы;

- считывать данные с бортового оборудования через последовательный порт или более специализированный интерфейс CAN;

- хранить определенный объем данных во внутренней памяти в период без подключения;

- передавать полученные данные в серверный центр, где они обрабатываются.

Раньше из-за слабого покрытия территорий мобильными сетями GSM / 3G широко использовались контроллеры, накапливающие данные во внутренней памяти. После возврата автомобиля в парк в/ч (на стоянку) данные передавались на сервер по проводным каналам, либо через Bluetooth, либо

через Wi-Fi. Многие из существующих GPS-трекеров и контроллеров имеют открытый протокол для взаимодействия с сервером, а также позволяют настраивать режимы работы с помощью SMS, CSD или GPRS-соединения.

#### **Датчик**

Для получения дополнительной информации о транспортном средстве устанавливаются дополнительные датчики, подключаемые к контроллеру GPS или ГЛОНАСС, например:

- датчик расхода топлива;
- датчик нагрузки на ось автомобиля;
- датчик уровня топлива в баке;
- датчик температуры охлаждающей жидкости;

датчики, фиксирующие факт срабатывания или простоя специальных механизмов (поворот стрелы крана), факт открытия двери или капота, факт присутствия пассажира.

Полученные данные могут либо накапливаться на локальном устройстве, а затем передаваться на центральную базу по возвращении в парк в/ч, либо передаваться на центральный сервер в режиме реального времени, обычно по каналам сотовой связи.

Датчики и трекеры могут быть скрыты на транспортном средстве.

Процесс внедрения информационно-компьютерных технологий сегодня необходим и, более того, неизбежен. Это обусловлено все возрастающим объемом подлежащих обработке данных. Обычными, традиционными способами уже не удастся из этого потока извлечь всю полезную информацию и использовать ее для управления предприятием. Определяющим фактором в управлении становится скорость обработки данных и получение нужных сведений. Оборот информации все существеннее влияет на эффективность управления предприятием, его финансовые успехи.

#### **Литература**

1. Зияющие высоты ГЛОНАСС.
2. Как выбрать систему мониторинга транспорта и потом долго не изумляться.
3. Система мониторинга транспорта – выбор архитектуры.
4. Мониторинг транспорта OgNI.
5. Системы спутникового мониторинга транспорта Wialon, GPS/ГЛОНАСС мониторинг автотранспорта, контроль транспорта, контроль расхода топлива, gps мониторинг транспорта – Gutram.

**Расчёт показателей надежности автобусов МАЗ-256  
в Вооруженных Силах Республики Беларусь**

Сидор К. С.

Научный руководитель Кузнецов Д. И.

Белорусский национальный технический университет

В настоящей статье кратко описаны анализ расчёта показателей надежности, а именно безотказности на базе автобуса МАЗ-256 и на фоне этого разработка нового ЗИП.

Современная теория надежности охватывает широкий круг вопросов, а именно:

разработка технических условий и требований, предъявляемых к техническим системам;

построение этих систем;

организация их эксплуатации, технического обслуживания и ремонта;

замена изношенных.

Надежность – сложный показатель, который может включать в себя такие свойства, как:

безотказность;

долговечность;

ремонтпригодность;

сохраняемость.

Безотказность – свойство автомобиля непрерывно сохранять работоспособность в течение установленного времени или наработки.

Автобус МАЗ-256 впервые был представлен на Московском автосалоне в августе 2004 года. Выпускается Минским автомобильным заводом (Минск, Беларусь) с 2005 года.

При разработке автобуса было по заимствовано шасси – подвеска, мосты, рулевое управление, тормоза, двигателя у грузовика МЗА 4370. Кузов автобуса – вагонного типа.

Для модели МАЗ-256 предусмотрены две модификации: одна для междугородних перевозок, вторая – для пригородных и городских маршрутов.

Двигатель автобуса МАЗ-256 может быть, как отечественного, так и иностранного производства. В первом случае это ММЗ Д-245.30. Второй двигатель – немецкого производства, Deutz.

Исходя из проведенного анализа можем сделать вывод о том что: большинство автобусов МАЗ-256 эксплуатируемых в ВС РБ закуплены в 2008 году и занимают 30 % от общего количества автобусов. Так же исходя из проведенной диаграммы соотношение наличия автобусов

МАЗ-256 можно сделать вывод о том, что в ВС РБ процентная составляющая автобусов МАЗ-256200/270 равна 60 % / 40 %

Проведя анализ наработки автобусов МАЗ-256 с начала эксплуатации можно сделать вывод о том, что большинство автобусов, а именно 50 % имеет пробег от 150 до 200 тыс. км.

Анализируя условия хранения автобусов МАЗ-256 видно, что 30 % хранится на открытых площадках, следовательно солнце, ветер, осадки, перемена температур приводят к возникновению коррозии и разрушения лакокрасочного покрытия автомобилей, а так же разрушению резинотехнических изделий: шлангов, патрубков, покрышек, эти условия так же негативно сказываются и на электрооборудовании автомобилей.

Средняя наработка согласно данным в/ч за 2019–2020 год составляет от 4564 до 4590. Это объясняется равным расстоянием которое автобус проходит на маршруте.

Принятые в серийное производство автобусы подвергаются заводами-изготовителями конструктивному улучшению, с целью повышения их качества и эксплуатационных показателей. Для успешного выполнения этой работы необходимо систематическое наблюдение за работой автобусов в различных условиях эксплуатации всего гарантийного и межремонтного пробега.

Неисправный узел	Количество неисправностей
Неисправен кронштейн крепления двигателя	1
Неисправен топливный насос	1
Неисправны трубопроводы тормозной системы	2
Неисправна прокладка под головкой блока цилиндров	3
Неисправен патрубок системы охлаждения	2
Неисправен ролик натяжителя привода водяного насоса	1
Неисправна проводка	3
Неисправен ремень привода генератора	3
Неисправен стеклоочиститель	1
Неисправен спидометр	1
Неисправен рычаг включения поворотов	1
неисправен тахометр	2
неисправен амперметр	2
Неисправен стартер	1
Неисправен стояночный тормоз	2
Неисправна ручка двери	1
Неисправен стеклоподъёмник	3
Неисправен дифференциал	2
Неисправна рессора задняя(4 листа)	1
Неисправна КПП	1



В результате выявленных неисправностей, проведения расчётов по показателям безотказности, а так же технологического процесса будет усовершенствован ЗИП на автобус МАЗ-256

Для оценки качества продукции отечественного производства, поставляемой на укомплектование ВС РФ, применительно к конкретным условиям эксплуатации необходимо изучать надёжность новых автобусы после их обкатки.

В этих целях, а также для обработки основных нормативов по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей наиболее полно отвечающих условиям эксплуатации в армейских условиях организовано наблюдение за партией автобусов.

Для исследования надёжности взято 4 автобуса эксплуатирующихся в в/ч и 10 автобусов прибывающие на ремонт в данную часть.

Определение причин неисправностей деталей и агрегатов производилась путем их систематического осмотра при эксплуатации автомобилей, анализа документации на эти изделия. Причины неисправностей уточнялись при проведении ТО-1 после обкатки автомобилей, первого технического обслуживания (ТО-1), второго технического обслуживания (ТО-2), текущего ремонта (ТР) и с учетом информации технического персонала эксплуатирующих и ремонтных подразделений войсковой части.

Поскольку свойства надёжности автомобиля изменяются в процессе эксплуатации, то их оценка должна основываться на изменении показателей в зависимости от пробега и условиях его использования.

### **Литература**

1. Давид К. Ллойд и Мирон Липов. Надёжность. Организация исследования, методы, математический аппарат. – М. : «Советское радио», 1964.
2. Яхьяев, Н. Я. Основы теории надёжности и диагностика : учебник / Н. Я. Яхьяев, А. В. Кораблин. – М. : «Академия», 2009. – 18 с.
3. Синельников, А. Ф. Автомобили МАЗ. Техническое обслуживание и ремонт / А. Ф. Синельников, Б. С. Васильев. – М. : Транспорт, 2000. – 370 с.

**Совершенствование технологии разборки автомобилей  
в полевых условиях**

Сидорович В. В.

Научный руководитель Гончаренко Я. Г.

Белорусский национальный технический университет

Успех в современном бою не мыслим без наземных средств передвижения. Одним из основных средств обеспечивающих подвижность войск является автомобильная техника (АТ). Если несколько десятков лет назад автомобили использовались в основном для перевозки личного состава и материальных средств, то в современных условиях автомобили используются как средство подвижности вооружения и техники, они прочно заняли одно из основных мест в боевом строю. На базе АТ устанавливается вооружение ракетных войск и артиллерии, противовоздушной обороны, техники связи, инженерных и технических войск, тыла, технического обеспечения и других родов войск и служб. В ходе боевых действий значительная часть АТ будет выходить из строя от воздействия различных видов оружия, а также по техническим (эксплуатационным) причинам. Ограниченные возможности по восполнению потерь за счет поставок новой техники и запасных частей из заводов промышленности обуславливают необходимость восстановления основного объема вышедших из строя машин подвижными ремонтными органами.

В тоже время значительное количество вышедшей из строя АТ, особенно от боевых повреждений, потребует списания.

Организация разборки техники списания может стать одним из основных источников обеспечения ремонтных подразделений запасными частями, узлами и агрегатами. Именно с этой целью в штате отдельного ремонтно-восстановительного батальона (автомобильной техники) – орвб (АТ), входящем в состав ремонтно-восстановительной бригады (рвбр), имеется ремонтная рота (разборки АТ и текущего ремонта [ТР] агрегатов) [1].

Однако для проведения разборочных работ в орвб (АТ) предусмотрена только ремонтно-слесарная мастерская МРС-АТ-М1. Технологическое оборудование, которым укомплектована данная мастерская, устарело и не отвечает требованиям времени [2], т.к. оно было разработано в 60–70 годы прошлого столетия.

Кроме того, для выполнения подъемно-транспортных работ и буксировки разбираемых автомобилей между постами разборки может быть использован спец. автомобиль ЗИЛ-131 из состава ПАРМ-1М1 [3]. Конструкция крана-стрелы спец. автомобиля ЗИЛ-131, предназначенная для

выполнения подъемно-транспортных работ, имеет следующие недостатки: необходимо два человека для сборки и разборки крана-стрелы; дополнительные затраты времени на приведение ее в рабочее состояние, а также из рабочего состояния в походное; снятие крана-стрелы массой 89 кг из крыши-кузова мастерской требует особой осторожности личного состава.

Поэтому назрела необходимость в разработке мобильного участка разборки автомобилей списания в полевых условиях на базе продукции отечественных предприятий с целью повышения производительности труда разборочных работ и улучшения условий работы ремонтников.

Цель дипломного проекта – разработка мобильного участка разборки автомобилей в полевых условиях для отдельного ремонтно-восстановительного батальона (автомобильной техники) [орвб (АТ)].

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

а) провести анализ возможностей ремонтных подразделений механизированной бригады по восстановлению вышедшей из строя военной автомобильной техники (ВАТ) в бою;

б) провести анализ организационной структуры и материальной части ремонтного взвода разборки АТ орвб (АТ);

с) разработать вариант мобильного участка разборки автомобилей в полевых условиях на базе продукции отечественных предприятий;

д) разработать опорную конструкцию для снятия мостов и элементов подвески с рамы разбираемого автомобиля;

е) разработать технологический процесс разборки автомобилей списания в полевых условиях с использованием мобильного участка.

ф) разработать мероприятия по организации охраны труда при разборке автомобиля и выполнить экономическое обоснование дипломного проекта.

Реализация поставленной цели позволит обеспечить Вооруженные Силы Беларуси новыми подвижными средствами ремонта, позволяющими повысить производительность труда разборки автомобилей и улучшить условия работы ремонтников.

### **Литература**

1. Разработка предложений по созданию подвижной мастерской ПАРМ-1Б на базе продукции отечественных предприятий (шифр «ПАРМ-1Б»): отчет о НИР / П. Н. Тарасенко [и др.]. – Минск: БНТУ, 2014. – 140 с. – № ГР 2.46.13.

2. Тарасенко, П. Н. Проектирование стационарных и подвижных ремонтных частей: пособие для курсантов специальности 1-37 01 06-02 «Тех-

ническая эксплуатация автомобилей (Военная автомобильная техника) / П. Н. Тарасенко. – Минск : БНТУ, 2018. – 275 с.

3. Временное руководство по применению отдельного ремонтно-восстановительного батальона (автомобильной техники) : приказ заместителя Министра обороны по вооружению – начальника вооружения Вооруженных Сил, 08 дек. 2017, № 239.

4. Мастерская передвижная аварийно-ремонтная с крановыми манипуляторами на... [Электронный ресурс].

УДК 628.18

### **Организация технического обслуживания автомобильной техники находящихся на хранении для соединений, воинских частей**

Смолик А. И.

Научный руководитель Москальцов О. В.

Белорусский национальный технический университет

Республика Беларусь, в рамках новой военной доктрины, придерживается принципов мирного урегулирования международных споров, уважения суверенитета, территориальной целостности государств, невмешательства в их внутренние дела, запрещения применения своих Вооружённых Сил против любого государства, кроме как для организации самообороны, при угрозе или непосредственно вооружённом нападении на Беларусь и её граждан. Тем не менее, угроза развязывания прямой агрессии против Республики Беларусь в современных условиях сохраняется. Вследствие этого сложившаяся международная обстановка определяет необходимость продолжения качественного совершенствования Вооружённых Сил страны, повышение их боеспособности, слаженности и укомплектованности.

В связи с проходящим в Вооруженных Силах Республики Беларусь реформированием значительно переформированы в базы хранения. Сократилось количество техники, находящейся в эксплуатации, большинство подразделений и воинских частей были переформированы в базы хранения.

В Вооруженных Силах, где большая часть АТ находится на хранении или эксплуатируется с ограниченными годовыми нормами расхода моторесурсов, вопросы защиты от коррозионного разрушения и старения деталей имеют первостепенное значение в обеспечении надежности и боевой готовности АТ.

Одними из главных причин, ограничивающих ресурс работы автомобиля, являются преждевременное коррозионное разрушение деталей, сборочных единиц и агрегатов машин, их старение. Срок службы и надеж-

ность работы автомобилей в значительной мере зависят от их стойкости против коррозионного разрушения.

Потери от коррозии металлов в мире составляют в настоящее время более 80 млрд. долл. в год, при этом безвозвратно теряется около 10 % добываемого металла. Но разрушается не просто металл – разрушаются и приходят в негодность изделия из него, стоимость которых в некоторых случаях в тысячи раз превосходит стоимость самого металла. Коррозионные потери растут из года в год в небывалых размерах.

Для обеспечения условий, при которых наиболее полно реализуется сохраняемость образцов ВВСТ, в процессе их хранения в Вооруженных Силах Республики Беларусь используются различные способы защиты и реализующие их средства, с помощью которых образцы ВВСТ изолируются от воздействия негативных факторов. В результате такой защиты, как правило, удастся на определенное время предохранить или существенно замедлить протекание негативных процессов в конструктивных элементах образцов ВВСТ, активным стимулятором которых в условиях Республики Беларусь является повышенная влажность окружающего воздуха.

Для поддержания в установленных рамках технического состояния ВАТ можно обеспечить повышением надежности конструкции на этапах проектирования, модернизации и технологии производства, а также проведением организационных и технических мероприятий, направленных на уменьшение отрицательных воздействий внешней среды.

Для продления жизненного цикла АТ необходимо правильно ставить ее на хранение, своевременно и качественно проводить все виды ТО автомобиля хранения.

Однако, анализ подвижных и стационарных средств ТО и консервации ВАТ хранения показал, что существующее оборудование, приспособления и инструмент, применяемое для ТО и консервации автомобилей хранения было разработано в 60–70 годы прошлого столетия, морально и физически устарело. Поэтому возникает необходимость в разработке новой подвижной мастерской ТО и консервации автомобилей хранения.

*Хранение машин* – это этап эксплуатации, при котором неиспользуемые по назначению машины содержатся в специально отведенных для их размещения местах в заданном состоянии, где обеспечивается их сохраняемость и сохранность в течение установленных сроков.

Хранение машин включает:

- постановку машин на хранение;
- содержание машин на хранении;
- снятие машин с хранения.

*Постановка машин на хранение* – это комплекс организационно-технических мероприятий по восстановлению их сохраняемости и готовности к применению.

Постановка машин на хранение включает:

планирование работ по постановке машин на хранение;

подготовку личного состава к выполнению работ;

подготовку средств ТО и ремонта, материально-технического обеспечения работ;

подготовку и оборудование мест хранения машин;

подготовку машин к хранению (контроль технического состояния машин, ТО машин, консервацию и герметизацию машин).

Постановке на хранение подлежит АТ, которая не планируется к использованию более трех месяцев.

*Содержание машин на хранении* – это комплекс организационно-технических мероприятий по поддержанию их в заданном состоянии, обеспечивающем сохранять и сохранность в течение установленных сроков хранения.

Содержание машин на хранении включает:

планирование работ по контролю технического состояния и ТО машин, содержащихся на хранении;

подготовку личного состава к выполнению работ по контролю технического состояния и ТО машин;

подготовку контрольно-технического оборудования, средств ТО и материально-технического обеспечения работ;

контроль технического состояния машин в установленные сроки;

ТО и ремонт машин по результатам контроля технического состояния;

освежение (замену) автомобильного имущества (АИ) и материалов;

совершенствование условий хранения машин.

*Снятие машин с хранения* – это комплекс выполняемых работ, определенных эксплуатационной документацией машин, по приведению их в готовность к боевому применению (использованию по назначению).

Снятие машин с хранения включает:

планирование работ по приведению машин в готовность к боевому применению (использованию по назначению);

подготовку личного состава к выполнению работ по приведению машин в готовность к боевому применению (использованию по назначению);

выполнение работ по расконсервации и разгерметизации машин согласно требованиям эксплуатационной документации;

контроль технического состояния;

установку снятого вооружения (оборудования) и выполнение специальных работ;

крепление государственных регистрационных знаков, нанесение условных номерных и опознавательных знаков (при необходимости);

определение состояния герметизирующих материалов, их списание и сдачу на склад.

Объем работ по постановке машин на хранение, ТО при хранении, периодичность опробования и переконсервации определяются в зависимости от условий и видов хранения.

Устанавливаются четыре категории условий хранения:

легкая – Л – в отапливаемых помещениях,

средняя – С – в неотапливаемых помещениях,

жесткая – Ж – под навесом,

очень жесткая – ОЖ – на открытых площадках.

Технологические процессы постановки машин на хранение, их содержания в процессе хранения и снятие с хранения определяются действующими техническими описаниями и инструкциями по эксплуатации каждой марки машины.

Новые машины, а также машины, прибывшие из КР и СР, ставятся на ДХ после обкатки.

Машины с установленным на них вооружением, спецоборудованием, подвижные средства ремонта и ТО АТ ставятся на хранение после обкатки базовых шасси.

Содержание машин при хранении в исправном состоянии и постоянной готовности к использованию после хранения достигается:

подготовкой мест хранения и поддержанием в них условий, снижающих влияние окружающей среды и обеспечивающих сохранность машин;

правильным распределением и расстановкой машин по местам хранения;

высоким качеством подготовки машин к хранению;

своевременным и качественным уходом, ТО, проверкой и опробованием машин в процессе хранения;

своевременной переконсервацией машин, освежением (заменой) горючего, смазочных и других эксплуатационных материалов, а также заменой деталей с ограниченным сроком службы;

заправкой агрегатов машин всесезонными рабоче-консервационными материалами (горючим, маслами, смазками, специальными жидкостями);

проведением в установленные сроки РТО;

систематическим контролем организации хранения машин.

Машины, содержащиеся на ДХ, а также гусеничные и колесные тягачи, гусеничные транспортеры-тягачи, специальные колесные шасси, многоосные тяжелые колесные тягачи, специальные боевые и строевые машины

должны содержаться в хранилищах. В исключительных случаях указанную технику допускается содержать под навесом или на открытой площадке. Остальные машины могут содержаться как в хранилищах, так и под навесом или на открытой площадке.

Машины, содержащиеся на ДХ, размещаются отдельно от других машин. Порядок доступа к ним определяется командиром воинской части.

Допускается при содержании на ДХ многоосных специальных колесных шасси и многоосных тяжелых колесных тягачей с загрузкой (массой смонтированного вооружения и военной техники) менее 75 % от номинальной грузоподъемности колеса и подвеску не разгружать.

Кроме того, при хранении машин на открытых площадках:

тенты снимаются, упаковываются и хранятся в закрытых помещениях;

машины с грузовыми платформами устанавливаются с небольшим уклоном к заднему борту, при этом задний борт не закрывается;

шины защищаются от воздействия прямых солнечных лучей защитными покрытиями;

на стекла внутри кабины устанавливаются щиты из картона или иного светонепроницаемого материала;

при наличии укывочных брезентов машины укрываются ими, при этом тенты не снимаются, шины защитными покрытиями не покрываются и на стекла внутри кабин щиты не устанавливаются.

На основании проведенного анализа и теоретических исследований предложена передвижная мастерская ТО и консервации техники хранения МТО-К-Б.

Оснащение баз хранения ВВСТ разработанной мастерской позволит существенно повысить производительность и эффективность системы ТО и консервации техники хранения.

1. Проведен анализ организации хранения ВАТ в Вооруженных Силах свидетельствующий о том, что постановка, содержание и снятия машин хранения требует значительных трудовых и материальных затрат, снижение которых, в первую очередь, можно достичь путем применения нового технологического оборудования в процесс консервации и ТО машин хранения.

2. Проведен анализ подвижных средств ТО и консервации автомобилей хранения, который показал, что они не в полной мере обеспечивают решение возложенных на них задач. Вызвано это тем, что подвижным средствам ТО и консервации автомобилей хранения присущи следующие недостатки:

мастерские МТО-АТ, МТО-АТ-М1, МТО-АТГ-М1 базируются на шасси автомобилей советского производства ЗИЛ-131, которые морально



и технически устарели, с момента выпуска не претерпевали изменений и находятся на хранении более 25 лет;

существующие кузова-фургоны типа «К» и «КМ», устанавливаемые на автомобили, не в полной мере отвечают современным требованиям по обеспечению мобильности мастерских, эффективности применения и эксплуатации.

### **Литература**

1. Хранение автомобильной техники и имущества в Советской армии и военно-морском флоте. Руководство. – М.: Воениздат, 1987. – 368 с.

2. Об утверждении Инструкции о порядке хранения автомобильных техники и имущества в Вооруженных Силах Республики Беларусь : приказ заместителя Министра обороны Респ. Беларусь, 27 дек. 2007 г., № 143 .

3. Эксплуатация армейских машин : учебник. – М.: Воениздат, 1978. – 458 с.

4. Мастерская технического обслуживания МТО-АТ-М1, МТО-АТГ-М1 и МТО-4ОС-М1. Руководство. – М.: Воениздат, 1986. – 296 с.

УДК 628.18

### **Повышение живучести автомобильной техники в локальных конфликтах**

Соболевский В. А.

Научный руководитель Москальцов О. В.

Белорусский национальный технический университет

После двух Мировых войн наступила эра локальных конфликтов, которые способствовали изменению подходу к защите военных автомобилей. Столкновения армий сменили на партизанские войны, засады и точечные удары диверсантов, что вынуждало водителей и полевых ремонтников производить апгрейды машин на месте.

Автомобиль должен был, при необходимости, выдерживать атаку противника и вести по нему ответный огонь. Так, в ходе Вьетнамской войны, когда Транспортный корпус США столкнулся с большими потерями грузовых машин от засад, организованных действующими в джунглях партизанами появились «Гантраки» (вооружённый грузовик).

Кроме вооружения и бронезащиты автомобили, возили с собой еще запас медикаментов и запчастей, являясь, таким образом, самим себе «скорыми» и ремонтно-эвакуационными машинами.

Наши бойцы тоже проявили смекалку при исполнении Интернационального долга в Афганистане, они стали защищать кабины бронелистами с повреждённой бронетехники и бронежилетами, на дно кузова укладывались мешки с песком для защиты в случае подрыва на mine. Отечественный ВПК разработал грузовики с частично бронированной кабиной.

В последующих конфликтах использование самодельной защиты техники сохранилась у армии всего мира, но стали появляться и специальные автомобили повышенной защищенности.

Можно выделить два направления дальнейшего развития такой техники.

- Специализированные машины MRAP, которые, как правило, представляли собой тяжелые грузовые автомобили с колесной формулой 8x8, оснащенные комбинированным многослойным бронированием и предназначенные для перевозки личного состава в условиях конфликта. Ахиллесовой пятой данного типа техники стала достаточно низкая грузоподъемность, которая по меньшей мере в три–четыре образца уступала обычным грузовым автомобилям, повышенный расход горюче-смазочных материалов и существенные расходы на транспортировку на театр боевых действий. Не мало важным фактором является необходимость замены автопарка автомобилями новой конструкции, их разунификация, что является проблемой для многих развивающихся государств мира. Модификация имеющегося автопарка техники, производимая путем установки креплений и технологических отверстий для монтажа защиты, усилением ходовой части. При необходимости, на автомобиль монтируются бронепластины из комбинированных материалов и бронестекла, этот комплекс защищает моторный отсек и кабину водителя увеличивая шанс автомобиля выйти из



под огня противника. оснащаются усиленными компонентами ходовой части и днища кабины, а также установка антитравматических кресел, способствуют если не сохранить автомобиль в целостности, то сохранить жизни экипажа при подрыве на фугасах. Это направление наиболее перспективно ввиду низких затрат

и возможности быстрого усиления уже имеющегося автопарка, но такой уровень защиты будет уступать автомобилям класса MRAP.

Но, как показал опыт конфликтов за последние десять лет, автомобили кустарной модификации не исчезнут с поля боя, ведь подобный эрзац-броневик можно построить в условиях любого предприятия, где имеется сварка и металлообрабатывающее оборудование.

### **Литература**

1. [wpristav.ru/news/tachanki\\_rossijskoj\\_pekhoty](http://wpristav.ru/news/tachanki_rossijskoj_pekhoty)
2. [topwar.ru/gantraki](http://topwar.ru/gantraki)
3. [crazywheels.spb.ru](http://crazywheels.spb.ru).

УДК 628.18

### **Организация технического обслуживания и текущего ремонта МЗКТ-500200 в подразделении границы**

Соловей В. С.

Научный руководитель Зинович К. Ю.

Белорусский национальный технический университет

*В настоящей статье кратко описан метод по организации технического обслуживания и текущего ремонта МЗКТ-500200.*

*Автомобильная техника используется для решения множества разнообразных задач в интересах видов Органов пограничной службы, как основное средство обеспечения тактической и оперативной подвижности, маневренности, а также охраны государственной границы.*

*Выполнение задач, возложенных на автомобильную технику, возможно только при своевременном и качественном техническом обслуживании и ремонте.*

С целью повышения качественных показателей технического состояния автомобилей МЗКТ на протяжении их жизненного цикла при одновременном снижении расходов на эксплуатацию в Органах пограничной службы принята планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта. Данная планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта представляет собой совокупность средств, нормативно-технической документации и специалистов соответствующих служб, необходимых для обеспечения готовности данных автомобилей.

Планово-предупредительного система технического обслуживания и ремонта включает в себя единые виды контроля технического состояния, технического обслуживания и ремонта АТ:

- контрольный осмотр;

- контрольно-технический осмотр;
- техническое диагностирование;
- инструментальная дефектация агрегатов, узлов и деталей в ходе ремонта.

Основными видами планового технического обслуживания МЗКТ-500200 являются:

- по этапам эксплуатации – техническое обслуживание при использовании, техническое обслуживание при хранении;
- по регламентации выполнения – техническое обслуживание с периодическим контролем, регламентированное техническое обслуживание;
- по периодичности и объемам проведения – ежедневное техническое обслуживание, техническое обслуживание № 1, техническое обслуживание № 2, техническое обслуживание №1 при хранении, техническое обслуживание № 2 при хранении, техническое обслуживание № 2 при хранении с переконсервацией и контрольным пробегом;
- по условиям эксплуатации – сезонное обслуживание.

Проведение технического обслуживания в подразделениях границы невозможно без качественной диагностики автомобильной техники. Организация и проведение технического диагностирования автомобильной техники в настоящее время невозможно без применения современных диагностических средств. Результаты технической диагностики являются основой для принятия квалифицированных решений комиссией части о состоянии объектов АТ, запасе ресурса, необходимости технического обслуживания или ремонта, поэтому рассмотрим более подробно современные методы и средства технической диагностики АТ, их наличие и состояние в воинских частях, а также производственные и качественные характеристики.

Важнейшим условием проведения технической диагностики является наличие диагностических средств и разработанных методик их применения.

Применения средств технической диагностики в Органах пограничной службы, где созданы и действуют диагностические системы и установки для автомобилей и другой техники, показывает, что использование автоматизированных методов и средств, ускоряющих и облегчающих контроль технического состояния, может привести к дальнейшему повышению готовности АТ, ее эксплуатационной надежности.

Опыт эксплуатации машин показывает, что техническое диагностирование обеспечивает :

- повышение КТГ на 3–4 %;
- сокращение трудоемкости ТО-1 на 15–20 %, ТО-2 на 30–40 %;
- снижение общих затрат на ТО и Р на 10–12 %;

- увеличение срока службы: двигателей на 30 %;
- шин на 25–35 %; аккумуляторных батарей на 30 %;
- экономию топлива на 4–5 %;
- сокращение расходов эксплуатационных материалов на 10–12 %.

В заключение необходимо отметить, что согласно руководящих документов и руководств по эксплуатации, автомобили марки МЗКТ должны быть приведены и поддержаны в установленной степени готовности к использованию охраны государственной границы.

### **Литература**

1. Об утверждении Инструкции о порядке организации автотехнического обеспечения органов пограничной службы Республики Беларусь : приказ 26 июля 2011 г., № 400.

2. Об утверждении Инструкции по организации эксплуатации транспортных средств на пограничных заставах, пограничных постах, мобильных пограничных заставах, в отделениях пограничного контроля, отделе береговой охраны, отделах пограничной службы территориальных органов пограничной службы Республики Беларусь : приказ 14 апр. 2010 г., № 197.

3. Шасси колесное МЗКТ 500200. Руководство по эксплуатации.

УДК 628.18

### **Оценка возможности использования энергонасыщенного трактора для эвакуации военной автомобильной техники**

Столяренко М. И.

Научный руководитель Москальцов О. Н.

Белорусский национальный технический университет

В современных условиях без массового использования ВАТ невозможно осуществление стоящих перед войсками задач. Она используется в качестве базы, на которой монтируются многочисленные виды боевой техники, вооружения, специального оборудования и средств управления войсками.

Вместе с тем увеличение насыщенности войск АТ, повышение ее роли и возможностей, использование по всей глубине построения войск является одной из основных причин увеличения интенсивности и масштабов потерь ВАТ при ведении боевых действий.

Массовый выход АТ из строя в современных условиях боя, ограниченные возможности восполнения потерь за счет поставок, обуславливает необходимость восстановления основного объема вышедших из строя машин подвижными ремонтными органами.

Для обеспечения восстановления и возвращения в строй вышедшей из строя АТ в механизированной бригаде имеются штатные ремонтно-эвакуационные подразделения, оснащенные ПСВ техники. Однако анализ состояния ПСВ, созданных в 70–80 годы прошлого столетия и находящихся на хранении более 20 лет, свидетельствует о существенном их моральном и физическом износе.

Опыт ведения боевых действий в Афганистане и Чечне показал, что размещенные на СППМ силы часто оказывались недогруженными, так как имеющиеся в их распоряжении штатные эвакуационные средства не обеспечивали своевременной доставки поврежденных объектов. Иногда складывалась парадоксальная ситуация: за 4–5 часов боя коэффициент загрузки ремонтных органов не превышал 0,4–0,5 при достаточно большом выходе из строя боевых машин подразделений, участвующих в операции. Повысить производительность существующих эвакуационных средств можно путем их модернизации или созданием качественно новых образцов.

В Вооруженных Силах России эта проблема решается путем промышленного изготовления и введения в состав эвакуационных подразделений специальных колесных тягачей КЭТ-СМ (КТ-СМ) и гусеничных – типа МТ-Т, позволяющих транспортировать машины с любым состоянием ходовой части способом полупогрузки, и тем самым, снизить время эвакуации в 1,7–2 раза.

Отечественные предприятия, успешно работающие на рынке гражданской техники не вкладывают достаточно средств в разработку техники двойного назначения. В тоже время Республика Беларусь располагает развитым промышленным потенциалом по ряду направлений. Одним из этих направлений является транспортное машиностроение и тракторостроение. Налажено производство широкой гаммы автомобильной, строительной, сельскохозяйственной и другой техники.

Поэтому целью дипломного проекта является: анализ существующих эвакуационных средств механизированной бригады и разработка варианта новой эвакуационной машины на базе трактора Беларус 3023.

Для выполнения цели необходимо решить следующие задачи:

- 1) проанализировать существующие эвакуационные средства механизированной бригады и их возможности по эвакуации ВАТ в бою;
- 2) проанализировать ремонтно-эвакуационные машины зарубежных государств;
- 3) разработать конструкцию эвакуационной машины на базе трактора Беларус 3023;
- 4) разработать технологический процесс проведения эвакуационных работ с использованием предложенной эвакуационной машины;

5) разработать мероприятия по организации охраны труда и техники безопасности, а также провести технико-экономическую оценку предложенной эвакуационной машины.

Реализация предложенных разработок позволит освоить производство и оснастить Вооруженные Силы Республики Беларусь новым эвакуационным тягачом, созданным на базе продукции отечественных предприятий.

В процессе эксплуатации и в ходе выполнения боевых задач войсками ВАТ может потерять подвижность в результате повреждения (возникновения отказа), застревания на местности, опрокидывания, завала в укрытиях или затопления, а также при гибели водителя (экипажа, расчета).

Для обеспечения сохранности, последующего ремонта и возвращения в строй таких машин должна производиться их своевременная эвакуация.

Под эвакуацией АТ, ВВТ на её базе понимается комплекс работ, включающий [3,4]:

- поиск, вытаскивание застрявшей, опрокинутой, затонувшей машины;
- приведение её в транспортабельное состояние;
- транспортирование поврежденных, неисправных или не имеющих экипажей, расчетов или водителей машин из районов боевых действий и с мест выхода из строя к маршрутам эвакуации, в места ремонта, на СППМ или к местам погрузки на железнодорожный, водный или воздушный транспорт.

Эвакуации подлежат все поврежденные машины, кроме восстанавливаемых на месте выхода из строя, сгоревших, затонувших или находящихся в зонах опасных уровней радиации.

Эвакуация машин разделяется на первичную и последующую.

Первичная эвакуация это эвакуация машин из районов боевых действий и с мест выхода из строя к маршрутам эвакуации, в места их ремонта или ближайшие СППМ. Дальнейшее транспортирование объектов с маршрутов эвакуации и СППМ в места её ремонта и или погрузки машин на железнодорожный транспорт составляет последующую эвакуацию.

Эвакуация АТ осуществляется с помощью средств эвакуации, под которыми понимаются технические и другие средства, предназначенные и используемые для выполнения эвакуационных работ. К техническим средствам эвакуации относятся эвакуационные машины различного назначения, специальные комплекты оборудования, машины многоцелевого назначения, автомобильные краны, прицепы и полуприцепы, тракторы и другие машины [3, 4].

Эвакуационная машина – колесная или гусеничная машина, предназначенная для эвакуации АТ и оснащенная встроенным или съёмным оборудованием в соответствии с её назначением.

По своему назначению эвакуационные машины разделяются на универсальные и транспортные, а по видам – на эвакуационные тягачи, эвакуационные транспортёры-тягачи и эвакуационные автопоезда.

Универсальная эвакуационная машина предназначена для первичной и последующей эвакуации, а транспортная – для последующей эвакуации.

В качестве транспортных эвакуационных машин используются эвакуационные транспортёры-тягачи и автопоезда, состоящие из колесных (гусеничных) тягачей и прицепов.

### **Литература**

1. Опыт технического обеспечения в Чечне // Армейский сборник. – 1995. – № 4. – с. 10–14.

2. Информационный сборник. Из опыта боевых действий войск в Афганистане. Вып. 2. – М.: МО СССР, 1985. – 130 с.

3. Федотов, В. В. Анализ эвакуационных средств механизированной бригады. 64-й сборник студенческой научно-технической конференции БНТУ. – Минск : БНТУ, 2008.

4. Автотехническое обеспечение : учебное пособие / Э. С. Пухальский. – Минск : БНТУ, 2007. – 116 с.

УДК 628.18

### **Совершенствование ремонта кузовов легковых автомобилей в 288 базе резерва автомобилей**

Такоев И. А.

Научный руководитель Минаев И.Н.

Белорусский национальный технический университет

Главной задачей автомобильной техники является полное, качественное и своевременное выполнение задач, стоящих перед Вооруженными силами Республики Беларусь при возможно минимальных материальных затратах и трудовых ресурсах. В результате эксплуатации автомобильной техники в ходе повседневной деятельности и боевой подготовки происходит снижение ее ресурса. В целях его восстановления организуется проведение текущего, среднего и капитального ремонтов. Однако необеспеченность ремонтного производства запасными частями является серьезным фактором снижения технической готовности автомобильного парка. Расширение же производства новых запасных частей связано с увеличением материальных и трудовых затрат. Вместе с тем около 75 % деталей, выбраковываемых при первом КР автомобилей, являются ремонтпригодными либо могут быть использованы вообще без восстановления. Поэтому



целесообразной альтернативой расширению производства запасных частей является вторичное использование изношенных деталей, восстанавливаемых в процессе ремонта автомобилей и его агрегатов.

С позиции материалоемкости воспроизводства машин экономическая целесообразность ремонта обусловлена возможностью повторного использования большинства деталей как годных, так и предельно изношенных после восстановления. Это позволяет осуществлять ремонт в более короткие сроки с меньшими затратами металла и других материалов по сравнению с затратами при изготовлении новых машин.

Восстановление автомобильных деталей стало одним из важнейших показателей хозяйственной деятельности крупных ремонтных, специализированных малых предприятий и кооперативов.

При современных темпах развития промышленности в стране, изменения видов выпускаемой продукции и оснащенности промышленных предприятий происходят в относительно короткие промежутки времени, при оборудовании и технологии выполнения ремонтов остаются, как правило, неизменяемыми.

Кузов является самым дорогим узлом легкового автомобиля. На изготовление одного кузова расходуется до 0,5 т дорогостоящего листового металла (с учетом отходов при штамповке деталей), много других материалов, энергоресурсов и человеческого труда, поэтому существует необходимость его ремонта.

Относительные изменения технологий и замена оборудования промышленного производства происходят в машиностроении через 10...15 лет, в химической промышленности – менее 6...8 лет, в электронной – через 5 лет. Принимая во внимание вышесказанное, необходимо отметить, что за время существования завода, оборудование и технологии просто морально устарели, а некоторые единицы оборудования работают еще со времен Великой отечественной войны. Поэтому возникает необходимость в совершенствовании участков на авторемонтном заводе.

На кузовном участке ощущается нехватка оборудования, инструмента и приспособлений для проведения качественного ремонта подвижного состава. Имеющееся оборудование в большинстве выработало свой ресурс, морально устарело и требует замены. В связи с тем, что марочный состав вооруженных сил в последнее время значительно меняется, поступает современная автомобильная техника, необходимо устанавливать специализированное оборудование и использование новых технологий для их ремонта.

288 база резерва АТ образована 23 мая 1975 года. Она предназначена для доукомплектования АТ и имуществом, а также их содержания техники

на длительном хранении. Кроме того, база осуществляет ТР, СР, КР и разборку списанной АТ.

С момента создания и до 1991 года на базу поступала АТ с заводоизготовителей, в частности: с Горьковского автомобильного завода, завода им. Лихачёва, Камского автозавода, Минского автозавода, Ульяновского автозавода, Минского автозавода и других заводов бывшего СССР. В месяц приходило 2-3 эшелона с новой техникой и столько же отправлялось в войска. Особенно напряженными были конец февраля – начало сентября. База обеспечивала автомобилями Северную группу войск, Группу Советских войск в Германии и частично Ленинградский военный округ, Белорусский военный округ, Киевский военный округ.

Сейчас база занимается приемом АТ из воинских частей и соединений, ее обслуживанием и ремонтом, консервацией, постановкой на длительное хранение, а также выдачей в войска автомобилей и запасных частей к ним. В настоящее время годовой оборот АТ исчисляется сотнями единиц.

Часть небольшая, но в своем роде уникальная. В результате реформирования Вооруженных Сил в конце 2003 года она объединилась с 1734-й автомобильной базой, а спустя полтора года – и с 227-й базой ремонта АТ. Кроме того, с 2005 года в штате нет такой категории военнослужащих, как солдаты срочной службы.

Ранее база занималась только получением, хранением и выдачей АТ, теперь же личный состав части занят и ее ремонтом, в том числе капитальным, также разбраковкой: рабочие детали и агрегаты изымаются со списанных машин и передаются в отдел хранения АИ. Далее эти запчасти по накладной могут быть выданы и установлены на другой автомобиль, дав ему тем самым вторую жизнь. Все работы выполняются офицерами, прапорщиками, контрактниками и гражданским персоналом.

Кузовной участок расположен в главном цеху. Он предназначен для устранения дефектов и неисправностей кузовов, возникших в процессе эксплуатации.

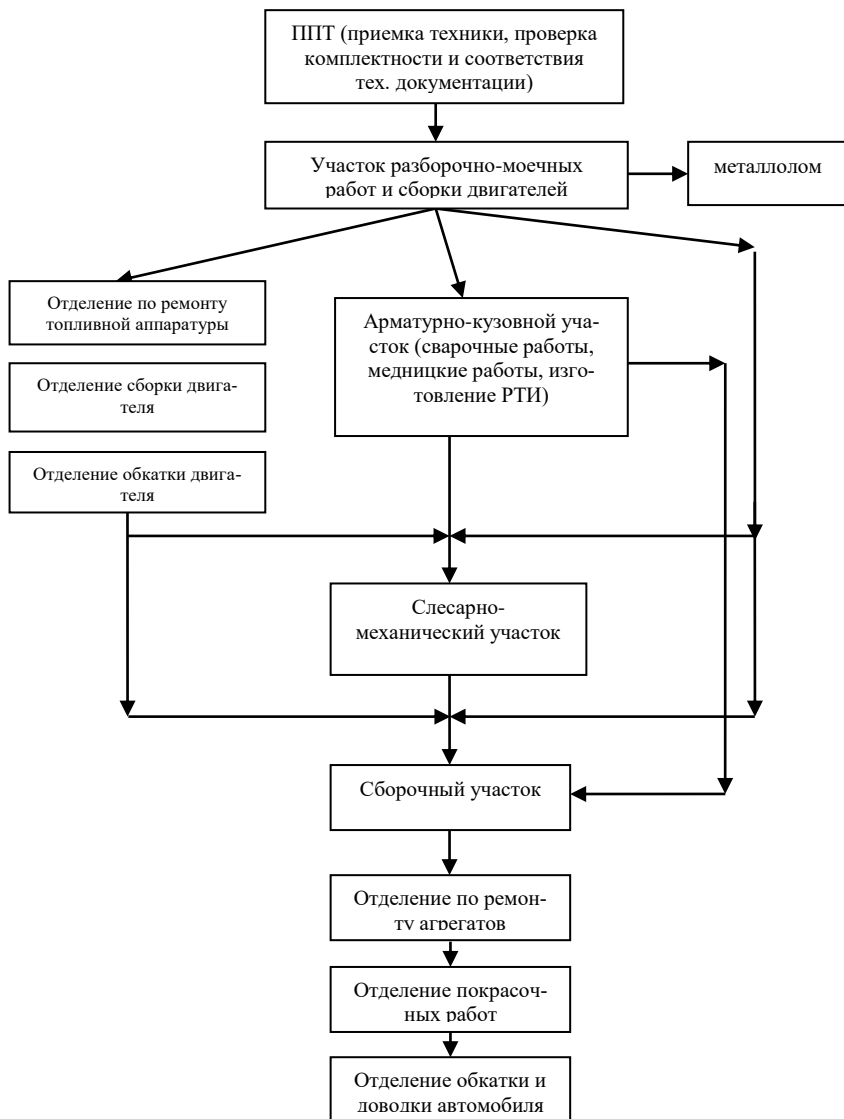


Рисунок 1.1 – Схема технологического процесса ремонта автомобилей на авторемонтном заводе

На данном участке осуществляются жестяницко-сварочные и кузовные работы, которые включают операции по разборке, сборке, правке, и сварке поврежденных панелей, деталей кузова и его механизмов, могут выполняться работы по ремонту радиаторов, топливных баков, а также рессор и дисков колес. Здесь также изготавливают необходимые для замены детали кузова панели, вставки, заплаты и др.

При поступлении автомобиля на участок производится контроль состояния элементов кузова, после чего производится разборка и замена или ремонт неисправных деталей. Схема организации технологического процесса на кузовном участке представлена на рисунке 1.2.

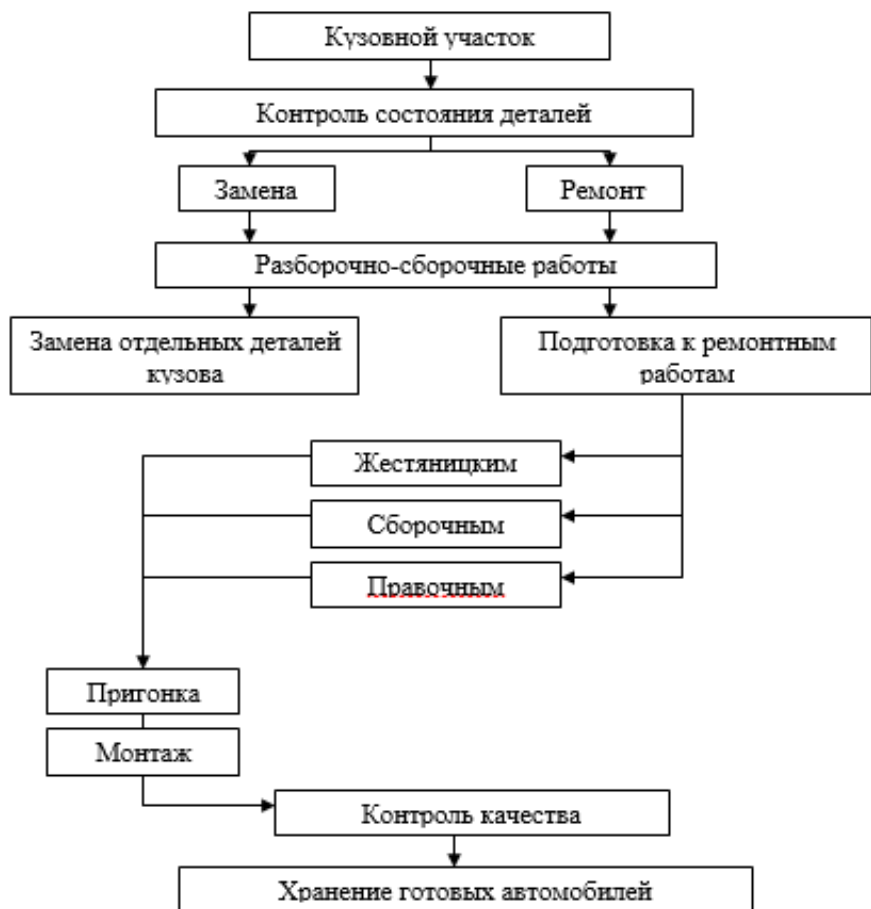


Рисунок 1. 2– Схема организации технологического процесса на кузовном участке

### Литература

1. Савич А.С., Казацкий А.В., Ярошевич В.К. Проектирование авторемонтных предприятий. Курсовое и дипломное проектирование: Учеб. пособие. – Мн.: Адукацыя и выхаванне, 2002. – 256 с.: ил.

2. Савич Е.Л., Болбас М.М., Ярошевич В.К. Учеб. пособие: Техническое обслуживание и ремонт легковых автомобилей – Мн.: Высш. шк., 2001 г.-479 с.: ил.

3. Напольский Г. М. Технологическое проектирование АТП и СТО: Учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1985. – 231 с.

4. Фастовцев Г.Ф. Организация технического обслуживания и ремонта легковых автомобилей: Учеб. Пособие для учащихся автотрансп. техникумов. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1989. – 240 с.

5. Каталог 2001 «Гаражное оборудование и инструмент для СТО. Оборудование для АЗС» – М.: Корвет , 2001.

6. Ремонт кузовов отечественных легковых автомобилей. М.: АТЛАС-ПРЕСС, 2002. – 256 с.: ил.

7. Синельников А.Ф. и др. Ремонт аварийных кузовов легковых автомобилей отечественного и иностранного производства.– М.: Транспорт, 2001.– 333 с.

8. Синельников А.Ф., Штоль Ю.Л., Скрипников С.А. Кузова легковых автомобилей. Обслуживание и ремонт. – М.: Транспорт, 1995.–256 с.

9. Руководство по дипломному проектированию: методическое пособие для курсантов, обучающихся по специальности 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей» (направление 1-37 01 06-02 «Техническая эксплуатация автомобилей (военная автомобильная техника)») / П.Н. Тарасенко, В.К. Ярошевич – Минск: БНТУ, 2012. – 124 с.

УДК 62-53

**Модернизация технологического процесса  
при проведении технического обслуживания и ремонта  
в пункте технического обслуживания и ремонта**

Тимощенко В. С.

Научный руководитель Гончаренко Я. Г.  
Белорусский национальный технический университет

Главной задачей автомобильной техники является полное, качественное и своевременное выполнение задач, при возможно минимальных материальных затратах и трудовых ресурсах. В результате эксплуатации автомобильной техники в ходе повседневной деятельности и боевой подготовки происходит снижение ее ресурса. В целях его восстановления организуется проведение текущего, среднего и капитального ремонтов. Однако необеспеченность ремонтного производства запасными частями является серьезным фактором снижения технической готовности автомобильного парка. Расширение же производства новых запасных частей связано с уве-

личением материальных и трудовых затрат. Вместе с тем около 75 % деталей, выбраковываемых при первом КР автомобилей, являются ремонтно-пригодными либо могут быть использованы вообще без восстановления. Поэтому целесообразной альтернативой расширению производства запасных частей является вторичное использование изношенных деталей, восстанавливаемых в процессе ремонта автомобилей и его агрегатов

С позиции материалоемкости воспроизводства машин экономическая целесообразность ремонта обусловлена возможностью повторного использования большинства деталей как годных, так и предельно изношенных после восстановления. Это позволяет осуществлять ремонт в более короткие сроки с меньшими затратами металла и других материалов по сравнению с затратами при изготовлении машин.

Восстановление автомобильных деталей стало одним из важнейших показателей хозяйственной деятельности ремонтных, специализированных малых предприятий.

Создана фактически новая отрасль производства – восстановление изношенных деталей. По ряду наименований важнейших наиболее металлоемких и дорогостоящих деталей вторичное потребление восстановленных деталей значительно больше, чем потребление новых запасных частей.

Себестоимость восстановления для большинства восстанавливаемых деталей не превышает 75 % стоимости новых, а расход материалов в 15–20 раз ниже, чем на их изготовление. Высокая экономическая эффективность предприятий, специализирующихся на восстановлении автомобильных деталей, обеспечивает им конкурентоспособность в условиях рыночного производства.

Государственная программа вооружения, план строительства и развития Вооруженных Сил Республики Беларусь предусматривают глубокую модернизацию вооружения, военной и специальной техники, закупку новых образцов, а также восстановление и поддержание в исправном состоянии находящихся на вооружении образцов военной техники.

Применение современного технологического оборудования, приспособлений и инструментов способны обеспечить высокое качество выполнения ремонтов всех видов.

### **Литература**

1. Об утверждении временной Инструкции о порядке организации эксплуатации и ремонта вооружения, военной и специальной техники в мирное время : приказ Министра обороны Респ. Беларусь, 29 нояб. 2019 г., № 1760.
2. Об утверждении документов, регламентирующих вопросы организации автотехнического обеспечения ВС : приказ Министра обороны Респ. Беларусь, 04 дек. 2011 г., № 1085.

3. Автомобили: Специализированный подвижной состав : учебное пособие / М. С. Высоцкий [и др.]; под. ред. М. С. Высоцкого, А. И. Гришкевича. – Минск : Выш. шк., 1989. – 240 с.

УДК 66.03

### **Инновационные технологии восстановления коленчатого вала**

Хващевский В. Е.

Научный руководитель Логашин О. А.

Белорусский национальный технический университет

*В статье приведен метод восстановления размеров коленчатого вала. Предложена технология нанесения покрытия полученных из экономнолегированной порошковой проволоки на основе железа – ПП-ПМ-6 на современной установке «Тенхикорд Топ-Жет/2».*

В процессе эксплуатации двигателя в результате неравномерности износа, кратковременных перегрузок, смещения опор блока из-за старения металла и ряда других факторов возникают ситуации, при которых вал работает в условиях перегрузок. При этом в ходе многократного циклического нагружения и деформирования микрообъемов металла поверхностного слоя, в его структуре накапливаются усталостные повреждения, приводящие к усталостному выкрашиванию наиболее напряженных зон детали. Постепенно специалистом требуется улучшать среду ремонта автомобилей.



В настоящее время установки высокоскоростного газопламенного напыления достаточно широко представлены на рынке, однако, большинство из них предусматривают использование в качестве материала для нанесения покрытия только порошки (большая часть всех износостойких покрытий, наносимых методом высокоскоростного напыления, приходит-



ся на твердые сплавы на основе карбида вольфрама). Применение дорогостоящих порошков значительно увеличивает и без того немалую себестоимость нанесения покрытия. В условиях финансово-экономического кризиса предприятия вынуждены снижать свои затраты, в том числе и на проведение ремонтно-восстановительных работ.

Применение наплавочных порошковых проволок на основе низколегированных железных сплавов, позволяет существенно снизить себестоимость нанесения покрытия, без большой потери в износо-стойкости (на сегодняшний день стоимость порошковых материалов на основе карбида вольфрама на порядок превышает стоимость большинства порошковых проволок).

Так, на современной установке удастся получать износостойкие покрытия напылением порошковых проволок.



Исследование износостойкости проводилось на установке для испытаний на изнашивание образцов с покрытиями при трении о не жестко закрепленные частицы абразива. Исследование показало, что покрытие из ПП-ПМ-6, полученное при оптимальных режимах напыления имеет высокую износостойкость. Испытания на износостойкость в условиях абразивного изнашивания при трении по закрепленному абразиву также показали высокую износостойкость покрытий из ПП-ПМ-6. В относительных величинах износостойкость покрытия примерно вдвое превосходит износостойкость стального образца эталона. Средняя микротвердость образцов после изнашивания достигает 11 ГПа, в то время как аналогичное значение для образцов без покрытий -6 ГПа.

Технология высокоскоростного газопламенного (HVOF) напыления отличается стабильностью процесса и обеспечивает получение покрытий с заданными характеристиками (например, твердость наносимого покрытия находится в пределах 48÷52 HRC). Это позволяет эффективно применять покрытия, полученные данным методом, для реновации и упрочнения деталей машин.

Таким образом удастся восстанавливать коленчатые валы различной техники путем нанесения покрытий из низколегированных сталей напылением порошковой проволокой.

**Совершенствование технологии комплексного ремонта вооружения,  
военной и специальной техники в центре технического обеспечения**

Хутный Д. А.

Научный руководитель Минаев И. Н.

Белорусский национальный технический университет

Программа строительства и развития Вооруженных Сил Республики Беларусь на 2020–2025 годы, утвержденная указом Президента РБ, предусматривает повышение качественных параметров боевой подготовки, всех форм учебы войск, технического состояния, хранения и сбережения вооружения и военной техники, качественного ремонта и модернизации ВВТ. В соответствии с завершенной в 2005 году программой реформирования ВС РБ часть функций центральных ремонтных органов передана войсковым ремонтным частям и подразделениям тактического и оперативно-тактического уровня. Так, отдельный ремонтно-восстановительный батальон соединения, наряду с текущим ремонтом образцов ВВТ может выполнять и средний ремонт на готовых агрегатах. Для выполнения трудоемкого текущего, среднего ремонта, а также капитального ремонта ВВТ, номерных технических обслуживаний, существовавшие ранее центральные ремонтно-восстановительные бригады преобразованы в Центры технического обеспечения (территориальные).

В настоящее время эти органы уже выполняют возложенные на них задачи, но процесс их становления и совершенствования еще не завершен. Это в полной мере относится к организации и проведению ремонта автомобильной техники в ЦТО(Т). Так, например, РВБ(АТ) ЦТО(Т) осуществляет текущий, средний, капитальный ремонт автомобильной техники, ее разделку, номерное и регламентированное техническое обслуживание, имея ограниченное количество личного состава, небольшие производственные площади с несовершенным оборудованием. Тем не менее, с батальона не снимается задача по выполнению насыщенного производственного плана с большим объемом ремонтных работ.

В настоящее время назрела необходимость развития форм и способов совершенствования технологического процесса среднего ремонта автомобильной техники. Это связано, прежде всего, с требованиями руководящих документов МО РБ, регламентирующих порядок организации, периодичность проведения комплексного ремонта. Так, в приказе МО РБ № 36 от 2004 года определено положение, согласно которому капитальный ремонт автомобильной техники разрешается заменять вторым средним ремонтом. Соответственно, существенно возрос объем техники, которой

необходимо проведение среднего ремонта, а также в значительной мере выросли объемы трудозатрат на выполнение данных работ. Кроме того, средний ремонт теперь должен обеспечить надежность автомобильной техники в самый сложный период ее эксплуатации, что обуславливает повышенные требования к его проведению.

РВБ(АТ) ЦТО(Т) осуществляет текущий, средний, капитальный ремонт автомобильной техники, ее разделку, номерное и регламентированное техническое обслуживание, имея ограниченное количество личного состава, небольшие производственные площади с несовершенным оборудованием. Тем не менее, с батальона не снимается задача по выполнению насыщенного производственного плана с большим объемом ремонтных работ.

Ремонт автомобильной техники в центре ТО осуществляется силами ремонтно-восстановительного батальона автомобильной техники, который предназначен для производства капитально, среднего, текущего ремонта автомобилей гусеничных тягачей и транспортеров, тракторов, их технического обслуживания, а также разделки списанной автомобильной техники и имущества.

#### Основные задачи РВБ (АТ)

- выполнение установленного производственного плана по всем показателям с минимальными трудовыми и материальными затратами при высоком качестве выпускаемой продукции;
- повышение эффективности производства на основании внедренных передовой технологии, средств механизации производственных процессов, улучшения техники, организации и управления производством;
- улучшения условий и организации труда;
- повышение технического уровня личного состава подразделений;
- улучшение бытовых условий личного состава и условий труда.

#### Виды выполняемых работ в РВБ (АТ)

- ТО-1
- ТО-2
- СТО
- РТО
- ТО-1х
- ТО- 2х
- текущий ремонт автомобильной техники;
- средний ремонт АТ на готовых агрегатах;
- капитальный ремонт автомобилей УАЗ-452 на готовых агрегатах;
- разделка списанной автомобильной техники.

– РВБ (АТ) личным составом и оборудованием укомплектован в пределах утвержденных штатов, таблицей, норм и технического проекта.

С целью обеспечения производства необходимым технологическим оборудованием, инструментом, расходными материалами на текущем довольствии в РВБ (АТ) стоят следующие образцы ВВТ:

1. Комплект ПАРМ-1М:  
МРМ – М1  
МРС-АТ  
ТА - 5  
ЭСБ – 4 ВЗ на 1- П - 1,5  
АДБ на 1- П - 1,5
2. МРС – АТ – 2 ед.
3. Гидрокран (ЗИЛ-131)
4. МТО-АТ – М1 – 1 ед.
5. УРАЛ – 4320 – 1 ед.

Комплексный ремонт автомобильной техники производится в пункте технического обслуживания и ремонта (производственном корпусе), технологические возможности которого позволяют осуществлять ремонт методом универсальных постов (тупиковым методом). Одновременно в производственном корпусе могут ремонтироваться до трех единиц автомобильной техники способны производить средний ремонт, до автомобилей и гусеничных машин, с учетом отрыва личного состава и технологического оборудования на задачи связанные с производством капитального и текущего ремонтов, а также разделку автомобильной техники и имущества.

Основой организации комплексного ремонта автомобильной техники является планирование производственной деятельности Центра ТО.

### **Литература**

1. Кучур С.С. Разработка и использование вероятностных математических моделей в задачах технической эксплуатации автомобилей. – Мн.: БНТУ, 1997. – 91 с.
2. Болбас М.М., Капустин Н.М., Петухов Е.И., Похабов В.И. Проектирование АТП и СТО. - Мн.: «Университетское», 1997. – 246 с.
3. Напольский Г. М. Технологическое проектирование АТП и СТО: Учебник для вузов. М.: Транспорт. 1985. – 231 с.
4. Фастовцев Г.Ф. Организация технического обслуживания и ремонта легковых автомобилей: Учеб. Пособие для учащихся автотрансп. техникумов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1989. – 240с.

5. Шумик С.В., Болбас М.М. Петухов Е.И. Техническая эксплуатация автотранспортных средств: Курсовое и дипломное проектирование: Учеб пособие. Мн.: «Вышэйшая школа», 1988. – 206с.

6. ОНТП 01-91 «Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта».

7. Логистика складского хозяйства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [//www.CoolReferat.com](http://www.CoolReferat.com).

8. Руководство по дипломному проектированию: методическое пособие для курсантов, обучающихся по специальности 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей» (направление 1-37 01 06-02 «Техническая эксплуатация автомобилей (военная автомобильная техника)») / П.Н. Тарасенко, В.К. Ярошевич – Минск: БНТУ, 2012. – 124 с.

УДК 628.18

### **Модернизация порядка организации и технологического процесса по ремонту колесной автомобильной техники**

Чеботарь И. В.

Научный руководитель Гончаренко Я. Г.

Белорусский национальный технический университет

*В настоящей статье кратко описан метод по совершенствованию организации и технологического процесса по ремонту колесной автомобильной техники.*

Одной из самых массовых отраслей, давно занявшей ведущие позиции в транспортном комплексе страны, является автомобильный транспорт.

Надежное функционирование транспорта является одним из необходимых условий целостности страны, обеспечения национальной безопасности.

Вооружение и техника составляют материальную основу боевой мощи Вооруженных Сил Республики Беларусь (далее – ВС РБ). В перспективе дальнейшего развития облик систем вооружения и военной техники видов и родов войск, предусматривают не только глубокую модернизацию вооружения и военной техники, закупку новых образцов, а также восстановление и поддержание в исправном состоянии находящихся на вооружении вооружения военная и специальная техника (далее ВВСТ).

В данном контексте одной из важнейших задач в области эксплуатации автомобильного парка является дальнейшее совершенствование организации технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей с целью повышения их работоспособности и снижению затрат на эксплуатацию.

Актуальность указанной задачи подтверждается и тем, что на техническое обслуживание автомобиля затрачивается во много раз больше труда и средств, чем на его производство.

Вооружение и техника составляют материальную основу боевой мощи ВС РБ. На укомплектование частей и соединений поступает современная, надежная, но в то же время более сложная в конструктивном отношении автомобильная техника, которая используется не только как транспортное средство общего назначения, но и как автомобильные базовые шасси под монтаж вооружения и техники.

Автомобильная техника является наиболее массовой техникой в Вооруженных Силах, от состояния которой в значительной степени зависит боевая готовность подразделений и частей.

Основным средством поддержания исправности и работоспособности машин, обеспечения постоянной готовности к использованию по назначению в условиях мирного времени является своевременное и качественное их техническое обслуживание и ремонт, а также наличие хорошо оборудованных парков с четко организованной внутренней службой в них.

В каждой воинской части применительно к характеру ее деятельности и специфики использования автомобильной техники разрабатывается наиболее рациональный технологический процесс технического обслуживания и текущего ремонта машин, при котором имеется возможность обеспечить высокую производительность труда, качественную работу специалистов и эффективное использование паркового оборудования.

К общим работам при проведении технического обслуживания и ремонта военной автомобильной техники относятся очистка и мойка машин, разборочно-сборочные работы, работы по устранению обнаруженных неисправностей, проверочные и регулировочные работы, заправочные и смазочные работы, работы по испытанию элементов машин или машины в целом, обкатка машин.

Внешний уход за машинами (очистка и мойка) входит в состав обязательных мероприятий технического обслуживания и текущего ремонта, выполняемых перед другими видами работ (диагностическими, работами по устранению неисправностей, регулировочными).

- капитальный, средний и текущий ремонт автомобилей;
- предпродажную подготовку и реализацию автомобильной техники;
- капитальный и текущий ремонт агрегатов;
- разбраковка автомобильной техники и агрегатов.

Моим предложением является разработка участка по покрытию кузовов автомобилей антикоррозийным покрытием. Разработка данного участка поможет продлить жизненный цикл автомобиля в среднем на 5–7 лет эксплуатации.

Исходя из данных о внутреннем валовом продукте (далее ВВП) Республики Беларусь и количестве процентов выделяемых на содержание армии, ярко просматривается необходимость поддержания образцов ВВСТ в исправном состоянии за счет ремонтных работ, сразу заменить все автомобили не представляется возможным, данное мероприятие происходит постепенно и по мере необходимости, а задачи ремонта и восстановления неисправных образцов АТ сделать данный переход более плавный, а не резким.

Актуальность указанной задачи подтверждается и тем, что на техническое обслуживание автомобиля затрачивается во много раз больше труда и средств, чем на его производство.

### **Литература**

1. Об утверждении временной Инструкции о порядке организации эксплуатации и ремонта вооружения, военной и специальной техники в мирное время : приказ Министра обороны Респ. Беларусь, 29 нояб. 2019 г., № 1760.
2. Об утверждении документов, регламентирующих вопросы организации автотехнического обеспечения ВС : приказ Министра обороны Респ. Беларусь, 04 дек. 2011 г., № 1085.
3. Автомобили: Специализированный подвижной состав: учебное пособие / М.С. Высоцкий [и др.]; под. ред. М.С. Высоцкого, А.И. Гришкевича. – Минск : Выш. шк., 1989. – 240 с.

УДК 628.18

### **Разработка подвижной мастерской сварочных и наплавочных работ**

Шамрович И. А.

Научный руководитель Москальцов О. В.  
Белорусский национальный технический университет

Благодаря миролюбивым усилиям политиков разных стран и их ориентации на политическое решение всех спорных вопросов в 21-м веке значительно снизилась угроза возникновения войны. Однако, несмотря на значительное оздоровление международной обстановки, в отдельных регионах вспыхивают военные конфликты различной интенсивности. Поэтому существует реальная угроза возникновения крупномасштабной войны с вовлечением значительного числа государств.

Республика Беларусь, в рамках новой военной доктрины, придерживается принципов мирного урегулирования международных споров, уважения суверенитета, территориальной целостности государств, невмешательства в их внутренние дела, запрещения применения своих Вооружённых

Сил против любого государства, кроме как для организации самообороны, при угрозе или непосредственно вооружённом нападении на Беларусь и её граждан. Тем не менее, угроза развязывания прямой агрессии против Республики Беларусь в современных условиях сохраняется. Вследствие этого сложившаяся международная обстановка определяет необходимость продолжения качественного совершенствования Вооружённых Сил страны, повышение их боеспособности, слаженности и укомплектованности.

Государственная программа вооружения и реализации Государственных оборонных заказов позволила Вооруженным Силам Республики Беларусь в последние годы значительно повысить уровень технического состояния ВАТ. Однако ПСВ ВВСТ, разработанные в 70–80-х годы прошлого столетия, не обновлялись и не модернизировались. Кроме того, большинство подвижных ремонтных мастерских находятся на хранении более 25 лет и сами требуют ремонта.

Поэтому процесс укомплектования войск АТ нового поколения приводит к несоответствию технологического оборудования ПСВ ВВСТ конструктивным особенностям машин новых марок. Такое состояние требует создания новых подвижных ремонтных мастерских для Вооруженных Сил Республики Беларусь.

Анализ опыта ведения боевых действий показывает, что система восстановления АТ соединений не в полной мере обеспечивает решение возложенных на неё задач. Предложения по повышению эффективности системы восстановления сводятся, в основном, к повышению количественных показателей: увеличению численности личного состава ремонтных и эвакуационных подразделений, количества эвакуационных тягачей и ремонтных мастерских и др. Такая перспектива не отвечает современным требованиям ни в экономическом отношении, ни в вопросах восполнения людских ресурсов. Назрела необходимость создания модульной ремонтно-эвакуационной техники, которая позволит с помощью одних и тех же автомобилей проводить эвакуацию и перемещение ремонтных мастерских (кузовов-контейнеров) в новые районы развертывания, объединить разрозненные эвакуационные и ремонтные подразделения в единый орган, производящий ремонт и обеспечение себя ремонтным фондом.

### **Литература**

1. Разработка предложений по созданию подвижной мастерской ПАРМ-1Б на базе продукции отечественных предприятий (шифр «ПАРМ-1Б»): отчет о НИР / П. Н. Тарасенко [и др.]. – Минск: БНТУ, 2014. – 140 с. – № ГР 2.46.13.
2. Тарасенко, П.Н. Проектирование стационарных и подвижных ремонтных частей: пособие для курсантов специальности 1-37 01 06-02



«Техническая эксплуатация автомобилей (Военная автомобильная техника) / П.Н. Тарасенко. – Минск : БНТУ, 2018. – 275 с.

3. Вооруженные Силы Республики Беларусь. История и современность / Л. С. Мальцев. – Минск: Военная академия, 2003. – 256 с.

4. Концепция военно-технической политики Республики Беларусь на 2005-2015 годы : Указ Президента Респ. Беларусь, 27 дек. 2004 г., № 619.

УДК 629

### **Совершенствование технологии окраски автомобильной техники в Вооруженных Силах Республики Беларусь**

Шестак А. В.

Научный руководитель Азарьков И. С.

Белорусский национальный технический университет

Вооружение, военная и специальная техника составляют материальную основу боевой мощи Вооруженных Сил Республики Беларусь. На укомплектование воинских частей и соединений поступает современная, надежная, но в то же время более сложная в конструктивном отношении автомобильная техника, которая используется не только как транспортное средство общего назначения, но и как автомобильные базовые шасси под монтаж вооружения и техники.

Автомобильная техника является наиболее массовой техникой в Вооруженных силах, от состояния которой в значительной степени зависит боевая готовность подразделений и воинских частей.

Основным средством поддержания исправности и работоспособности машин, обеспечения постоянной готовности к использованию по назначению в условиях мирного времени является своевременное и качественное их техническое обслуживание и ремонт, а также наличие хорошо оборудованных парков с четко организованной внутренней службой в них.

Цель технического перевооружения действующего участка окраски – увеличение производственных возможностей по окраске автомобильной техники и улучшение ее качества, снижения расхода лакокрасочных материалов, экономии энергетических ресурсов, улучшения других технико-экономических показателей воинской части.

В деятельности ремонтных подразделений воинских частей и соединений одно из ведущих мест занимает окраска.

Для качественного выполнения окрасочных работ важно не только знание современных технологий окраски, но и возможностей новых материалов, особенно новых красок и лаков.

Только те подразделения, которые в своей работе основываются на фундаментальных знаниях, могут обеспечить высокое качество окраски автомобильной техники, как, впрочем, и других работ по ремонту и обслуживанию автомобилей.

Автомобильные кузова изготавливают преимущественно из склонной к окислению листовой стали. Поэтому в автомобильном производстве применяют средства долговременной защиты кузовов от коррозии. Достигается допустимый уровень защиты, который гарантирует работоспособность кузова на весь срок эксплуатации автомобиля.

Сталь, из которой изготовлен автомобильный кузов, должна быть защищена от коррозии. Поэтому на стальные панели наносят цинковое и лакокрасочное покрытие.

Окисление – это химический процесс, при котором два вещества обмениваются электронами. Атомы, которые образуют окисляемое вещество, отдают электроны. Эти электроны забирают атомы вещества окислителя. Обратный процесс называется восстановлением. Вещество восстанавливается, когда получает электроны.

Применяются в производстве два основных пути защиты от коррозии:

- цинкование;
- окраска.

Защита от коррозии обеспечивается окислом цинка, который остается на листовой стали. Поэтому окисление идет значительно медленнее, чем в случае необработанной стали, когда окислы железа покидают основной металл, в результате чего все новые и новые слои металла открываются для окисления. Цинк начинает окисляться раньше, чем железо, но весь процесс идет много медленнее.

Лакокрасочные покрытия защищают панели кузова и обеспечивают долговечность кузовных деталей. Кроме того, они создают привлекательный внешний вид автомобиля.

Краски и лаки представляют собой жидкие субстанции различной вязкости, которые наносятся на подложечные слои. После отвердения краски и лаки образуют равномерный слой, который называется лакокрасочным покрытием.

Лакокрасочное покрытие выполняет две функции:

- защищает поверхности кузовных деталей от агрессивного внешнего воздействия влаги, солнечного излучения, перегрева, солей, химикалий, растворителей, топлива и т. д.;
- улучшает внешний вид автомобиля при условии, что лакокрасочное покрытие выполнено на качественном уровне.

Процесс окраски автомобиля в ремонтном подразделении делится на две фазы:

– предварительные работы для обеспечения антикоррозионной защиты и для выравнивания неровностей наружных частей кузова;

– окончательное окрашивание для восстановления прежнего внешнего вида автомобиля.

При попадании автомобиля в ремонтное подразделение с повреждениями кузова (коррозия, ...) оно производит ремонт кузова правкой или заменой его элементов.

Ремонтное окрашивание служит для обеспечения антикоррозионной защиты, для выравнивания неровностей наружных панелей и, наконец, для восстановления прежнего внешнего вида автомобиля.

В ходе предварительной обработки на панели кузова наносятся подложечные покрытия под лакокрасочный слой. Ни в коем случае нельзя наносить спой краски на голый металл. При предварительной обработке используются следующие материалы:

- шпатлевка;
- грунт;
- наполнитель.

Слой краски наносят на грунт, наполнитель или на старый слой краски. Предварительно необходимо шлифование панели под окраску шлифовальными средствами, соответствующими последующему лакокрасочному слою.

Чтобы лакокрасочный слой безупречно лег на поверхность кузова, следует провести подготовительные операции строго по рекомендованной технологии: очистка, устранение коррозии и шлифование являются важными элементами подготовительного процесса. При поступлении автомобиля или отдельной детали кузова на окраску необходимо очистить все поверхности. Автомобиль следует вымыть перед проведением ремонтных работ. Поверхности под окраску следует обработать очистителем силикона и специальной салфеткой, удаляющей пыль с поверхности. При удалении защитного слоя в процессе ремонтных работ возникает опасность возникновения коррозии. Это происходит прежде всего тогда, когда окраска не следует непосредственно после ремонта кузова. Если уже появились очаги коррозии, их следует удалить шлифованием. При этом зернистость шлифовального материала следует подобрать таким образом, чтобы полностью устранить коррозию без значительного уменьшения толщины панели. После шлифования могут еще остаться невидимые пятна коррозии.

Обезжиривание поверхности. Чтобы краска хорошо пристала, обязательно следует предназначенные под окрашивание поверхности обдуть сжатым воздухом и обезжирить. Для обезжиривания наносят растворитель. Прежде чем растворитель испарится, необходимо его растереть по поверхности чистой и сухой тряпкой. Используемый растворитель должен

растворить различные примеси, но при этом не должен воздействовать на грунт. Испарение растворителя при растирании его по поверхности тряпкой должно происходить относительно медленно для достижения полного обезжиривания поверхности. Простое высыхание растворителя не дает положительного эффекта, а только удлиняет процесс очистки. Обезжиривание необходимо не только перед нанесением лакокрасочного покрытия, но и перед шлифованием по следующим причинам:

- при шлифовании необезжиренных поверхностей могут образоваться комки из шлифовальной пыли. Это оставляет на поверхности следы шлифования, а шлифовальная бумага быстро изнашивается;

- масло и жир при шлифовании втираются вовнутрь, и их потом труднее удалить.

При окрашивании в ремонтном подразделении необходимо стремиться с учетом имеющихся технических возможностей создать антикоррозионную защиту, приближающуюся по своим качествам к заводской. Если в процессе предварительной обработки окажется, что просматривается голый металл, необходимо перед окрашиванием провести следующую обработку:

- кислотное защитное грунтование;
- защитное грунтование на основе эпоксидных смол.

Для высококачественного нанесения краски важны все составляющие процесса окрашивания, например, отвердитель, разжижитель, температура, настройка и движения краскопульты. Смешивание краски для однослойного окрашивания. Добавлением отвердителя и разжижителя в нужных пропорциях получается краска для однослойного окрашивания. Важным фактором при подмешивании является температура окружающей среды. Оптимальная температура составляет от 18 до 25°C.

### **Смешивание краски для двухслойного окрашивания**

*Базовая краска для двухслойного окрашивания.* База состоит из одного компонента. Необходимо добавление только разжижителя, чтобы получить необходимую вязкость. В зависимости от температуры можно применять различные разжижители.

*Прозрачный лак.* При двухслойном окрашивании могут использоваться различные прозрачные лаки для нанесения покрывного слоя. Как и при однослойном окрашивании, здесь необходимо добавление отвердителя и разжижителя.

При окрашивании краскопультом должны быть удовлетворены несколько условий для получения хорошего качества лакокрасочного покрытия.

Смешивать краску, руководствуясь соответствующими указаниями:

измерить температуру воздуха в помещении, где происходит окрашивание, и определите, какой отвердитель и разжижитель следует применить;

соблюдать положенное расстояние между распылителем и окрашиваемой поверхностью. Краскопульт следует вести перпендикулярно к окрашиваемой поверхности;

для получения равномерного покрытия следует вести краскопульт равномерно, с одной и той же скоростью;

нажимать курок окрасочного пистолета (краскопульт) лишь после начала движения пистолета. Отпустите его перед окончанием движения;

отступы не должны быть слишком большими. Каждый продольный проход должен перекрывать наполовину слой краски от предыдущего прохода.

Для быстрого высыхания и отверждения краски необходимо применять соответствующее оборудование.

*Окрасочно-сушильная камера.* Она представляет собой комбинацию из окрасочной и сушильной камер. В сушильной камере температура поднимается приблизительно до 60° С путем нагревания воздуха. Такая температура ускоряет протекание химических реакций и испарение содержащихся в слое краски растворителя и разжижителя. Повышение температуры должно осуществляться ступенчато. Это в сушильной камере обеспечивается посредством автоматического управления.

Таким образом, придерживаясь этой технологии окраски автомобильной техники, ремонтные подразделения могут обеспечить высокое качество подготовки автомобилей и их окраски.

### **Литература**

1. Пособие для маляров. Дефекты покраски и методы их устранения. – 2007.
2. Современные технологии окраски, инструменты и оборудование.
3. Кузовной ремонт легковых автомобилей / С.Б. Асташенко. – 2010.

## **Инновационные технологии восстановления (ремонта) кузовов легковых автомобилей**

Юшкевич Д. Ю.

Научный руководитель Волчкович А. В.

Белорусский национальный технический университет

Эксплуатация транспорта приводит к износу деталей. Это неизбежный процесс, который сопровождает постоянную езду. Даже при аккуратном вождении на кузовной части появляются сколы, трещины, потертости, небольшие вмятины. На появление дефектов влияют дорожные условия, погода, осадки, грязь, камни.

Виды ремонта кузовов легковых автомобилей различаются по расположению дефекта и совокупности мер для устранения.

**Восстановление геометрии** – это возвращение машине первоначальной формы после ДТП или сильных вмятин другого происхождения. Мастера выправляют повреждения спецоборудованием. Если дефекты нельзя восстановить, элементы меняют на новые. При этом часто используется сварка и резка металла.

**Рихтовка** – это выправление вмятин. Рихтовку можно использовать, если лакокрасочное покрытие автомобиля осталось целым. Для этого используют вакуумное оборудование или вытягивающие молотки.

Полировка требуется при нарушении лакокраски. Абразивными губками полностью снимается испорченное лакокрасочное покрытие, поверхность выравнивается шпатлевкой, а затем наносится новая автоэмаль.

**Покраска** – важный этап современного кузовного авторемонта. От качества покраски зависит облик автомобиля после возвращения владельцу. В автосервисе используется инновационная система окрашивания транспорта плавными переходами. Краска наносится поэтапно на машину, мастер при ярком освещении, которое подается под разными углами, видит все дефекты и удаляет их. Цвет подбирается компьютером.

**Полировка** – завершающий тип авторемонта. Авто полируют, чтобы он стал гладким и блестящим. После полировки возвращается заводской вид. Для финиша используют полировочную машинку и пасту с мелкими абразивными частицами.

Технологии авторемонта кузова мастер подбирают в зависимости от типа повреждения. **Условно можно выделить три типа:**

- механические повреждения;
- разрушение лакокрасочного покрытия;
- ржавчина.

1. Механические повреждения могут быть значительными или незначительными. Значительные нарушения – это разрушение *более 80% элемента*. Сильные дефекты требуют задействования всех видов ремонта кузовов автомобилей. Если образовалась царапина или небольшая вмятина, мастер ориентируется по ситуации. Для выправления вмятин часто используется бесконтактный ремонт кузова. Это новое в кузовном авторемонте. Технология стала популярной, так как дает возможность полностью сохранить заводской облик авто. Мастер сохраняет деталь, краску, расходники.

2. Если у машины нарушилось лакокрасочное покрытие или грунтовка, автомеханику придется убрать остатки краски и нанести новую. Технология ремонта кузова автомобиля предполагает равномерное поэтапное нанесение краски слой за слоем. Это исключает появление переливов на ярком свете.

3. Коррозию на авто удаляют разными способами ремонта кузовов. Незначительные жучки можно затереть, не нарушив лакокрасочный слой. Если ржавчина проела металл, появились дыры, мастер использует сварку или ставит заплатки.

УДК 628.18

### **Сравнительный анализ современных передвижных ремонтных автомобильных мастерских армий мира**

Ярмош Р. В.

Научный руководитель Русак Л. Н.

Белорусский национальный технический университет

Анализ военных конфликтов последних лет показывает, что невозможно вести боевые действия без использования военной автомобильной техники и легкобронированных автомобилей. Использование данной техники ведёт за собой потребность в её техническом обслуживании и ремонте, а также в некоторых случаях эвакуацию из поля боя. Поэтому для быстрого ремонта и обслуживания военной автомобильной техники созданы и функционируют передвижные автомобильные ремонтные мастерские.

Представляю основные передвижные автомобильные ремонтные мастерские иностранных армий:

### **Тяжелый эвакуатор Mercedes-Benz Actros AK Bison.**

Машина предназначена для эвакуации с поля боя и первичного ремонта техники армии Бундесвера. Автомобиль имеет колесную формулой 8×8, и применяется в комплексе с прицепом. Общий вес 48 тонн. Машина приводится в движение дизельным двигателем мощностью 503 л.с. (370 кВт) при 1800 оборотах в минуту. На автомобиле установлена 16-скоростная коробка передач обеспечивает максимальную скорость 85 километров в час, а при выполнении буксировочной операции – до 80 км/ч.



Полный привод на двенадцать колес, размещенных на четырех осях, позволяет машине выполнять свои функции даже в самых сложных условиях местности.

На данном образце военной техники установлена кабина защищающая экипаж от стрелкового оружия и самодельных взрывных устройств. Двери кабины открываются и закрываются гидравлически [1].

### **РЭМ-КС – ремонтно-эвакуационная машина колёсная средняя.**

РЭМ-КС – предназначена для эвакуации, технического обслуживания и текущего ремонта в полевых условиях автомобилей Урал, КамАЗ, ЗИЛ, ГАЗ, УАЗ и специальных колёсных шасси БАЗ. Базовым шасси для мастерской является БАЗ-6910. Для ремонта военной техники мастерская оснащена краном-манипулятором ИМ-240, оборудованием для диагностики, ремонта шин, смазочно-заправочным. На данном образце возможно производить работы по ремонту топливной аппаратуры, гидравлического



оборудования, шин, электрооборудования, а также ремонтно-слесарные, сварочные, контрольно-диагностические, смазочно-заправочные, демонтажно-монтажные и регулировочные работы. Экипаж 3 человека.

Данный образец принят на вооружение и используется в Вооружённых Силах Российской Федерации [2].

**MaxxPro MRV.** MaxxPro MRV – это ремонтный вариант машины. Он предназначен для эвакуации и восстановления других машин типа MRAP (англ. mine resistant ambush protected – защищённый от подрыва и атак



из засад, миностойкий засадозащищённый), а также бронетранспортёров Stryker подорвавшихся на минах и самодельных взрывных устройствах.



МаххPro MRV применяется для буксировки и подъёма, и ремонта машин с уровнем защищённости MRAP. Данный образец техники испытан в бою и доказал свою эффективность. Он успешно

справляется с задачей по восстановлению повреждённой техники во время боевых действий и её эвакуации на безопасную территорию. В состав машины входит комплект специального инструмента и запасных частей.

На автомобиле установлен дизельный двигатель 9.3D мощностью 375 л.с. Колёсная формула 6×6. Масса 37 тонн. Машина оснащена системой центральной подкачки шин и вставками для движения на спущенных шинах. МаххPro MRV стоит на вооружении армии Великобритании, Египта и ОАЭ [3].

Анализируя ремонтные мастерские зарубежных государств можно отметить, что данные машины создаются не только для ремонта и обслуживания, но зачастую и для эвакуации техники из поля боя, для чего оснащаются защитой от стрелкового орудия и мин. Такие машины имеют высокий потенциал в Вооружённых Силах Республики Беларусь, так как на данный момент мы не имеем техники, которая одновременно могла бы эвакуировать из поля боя и ремонтировать военную автомобильную технику.

### Литература

1. <http://www.armyguide.com/rus/product.php?prodID=4800&printmode=1>
2. <http://parm.mybb.ru/viewtopic.php?id=5>
3. <http://www.army-guide.com/rus/product4565.html>

## **СЕКЦИЯ IV**

# **ДЕЙСТВИЯ БРОНЕТАНКОВЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ БОЕВЫХ ЗАДАЧ В ЛОКАЛЬНЫХ ВОЙНАХ И ВООРУЖЕННЫХ КОНФЛИКТАХ. ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ КОМАНДИРА ТАНКА ПО ОРГАНИЗАЦИИ ВЫПОЛНЕНИЯ БОЕВЫХ ЗАДАЧ**

## **Развитие динамических тренажеров вождения боевых машин**

Гермель И. Г.

Научный руководитель Мезенцев А. С.

Учреждение образования «Военная академия Республики Беларусь»

Повышение боеспособности было и остается одной из важнейших задач любой армии. Главная ее составляющая – высокая профессиональная подготовка личного состава войск. С возрастанием сложности вооружения и военной техники, стоимости их эксплуатации этот фактор, характеризующий боеспособность войск, становится определяющим. Главенствующее значение в этом имеет основной принцип – учить войска тому, что необходимо в бою. Одним из методов реализации этого принципа является широкое использование учебно-тренировочных средств и тренажеров (УТ и ТС) для формирования глубоких практических навыков эксплуатации и боевого применения современной техники, находящейся на вооружении войск.

Использование тренажеров обеспечивало доступность, наглядность работы на технике, а также позволило сократить время на подготовку наиболее технически оснащенных войск: танкистов, артиллеристов и летчиков.

В настоящее время развитие средств и методов информационного обеспечения и особенно возможностей компьютерного отображения обстановки, близкой к условиям реального применения образцов вооружения и действий войсковых подразделений, делает процесс обучения более дешевым и эффективным. Разнообразные УТ и ТС для выполнения боевых задач позволяют подготовить специалистов всех уровней.

Использование компьютеров и тренажеров способствует качественно-му совершенствованию всего процесса боевой подготовки по следующим направлениям:

1) значительно возрастает интенсификация боевой учебы и пропускная способность используемой материальной базы;

2) тренажеры и компьютеры предоставляют уникальную возможность проведения эффективных двусторонних (дуэльных) учений с выбором любого вероятного противника;

3) широкое внедрение компьютерных обучающих систем позволяет резко повысить качество подготовки командиров различного уровня.

Динамический тренажер позволяет отрабатывать следующие задачи:

– проводить ряд операций по подготовке объекта бронетанковой техники (далее – БТТ) к вождению, пуску и остановке двигателя, троганию

с места, переключению передач, совершению поворотов, торможению и остановке;

– учить механиков-водителей правильным и координированным действиям механизмами управления в соответствии с дорожной обстановкой, при преодолении препятствий и ограниченных проходов;

– осуществлять наблюдение за показаниями контрольно-измерительных приборов.

Эффект присутствия в динамическом тренажере вождения обеспечивается следующими характеристиками:

– соответствием внутреннего наполнения кабины тренажера рабочему месту механика-водителя (отделению управления) объекта БТТ;

– визуальной информацией о внешних условиях, поступающей через штатный прибор наблюдения, показаниях приборов и световой индикации;

– шумовыми эффектами работы двигателя и агрегатов объекта БТТ, сопровождающих действия обучаемого;

– динамическим воздействием на вестибулярный аппарат при имитации движения и двигательные органы обучаемого при управлении объектом БТТ.

Сегодня динамических платформ, предназначенных для разных видов техники, существует много. В основном динамические платформы различаются по количеству плоскостей, в которых может перемещаться тренажер. Простые платформы могут двигаться только в одной плоскости, более сложные имеют до шести степеней свободы. В последнем случае обучаемые перемещаются во всех трех координатных плоскостях. Для приведения динамических платформ в действие используются гидравлические, пневматические, электромеханические и электромагнитные двигатели. Но далеко не все нюансы движения реальной техники можно воспроизвести, даже имея платформу с шестью степенями свободы. Поэтому компьютеру приходится немного обманывать вестибулярный аппарат человека, используя не только динамические воздействия, но и банальные «наклоны» тренажера. Например, создавая эффект езды по кругу, длительного торможения машины или, напротив, разгона, кабина тренажера просто наклоняется в нужную сторону на заданный угол.

Реализовать необходимую динамическую интерактивность платформы гораздо сложнее, нежели сгенерировать правдоподобные картинки на экранах мониторов. Имитируя движение, разработчики сталкиваются с жесткими физическими ограничениями, но за счет усовершенствования конструкции тренажеров, например, создания большого свободного хода и использования мощного привода, они создают нужный диапазон механических нагрузок для экипажа. И тогда во время тренировок возникают правдоподобные ощущения езды по кочкам или же прохождения крутого

виража. Главная задача изготовителей тренажеров на динамических платформах состоит в том, чтобы человек реально ощущал перегрузки и небольшие перемещения в пространстве, поскольку подобные эффекты существенно повышают результативность тренировок.

Особо значимым при разработке и изготовлении тренажеров является видеоряд. С появлением первых учебных комплексов он стал основой обучающего процесса. Ведь человеку эпохи кинематографа было привычным вживаться в события, запечатленные на киноплёнке, и принимать их как реальность. Так, кадры военной хроники на экране учебной машины стимулировали обучающегося быстро реагировать на изменяющуюся обстановку, правильно использовать имеющиеся приборы и привыкать к нестандартным ситуациям. Однако количество обрабатываемых на тренировках ситуаций было небольшим, к тому же взаимосвязь между ними и действиями обучаемого отсутствовала. Иными словами, мир на экране не зависел от его решений, и это было очень большим недостатком тренировки. Лишь по истечении времени с развитием компьютерных технологий программное обеспечение тренажера позволило скоординировать видеоряд с действиями обучающегося, и последний наконец-то оказался непосредственным участником разыгрываемых на экране ситуаций.

Реалистичность «картинки», которую человек видит через окуляры приборов, является сегодня одним из основных показателей качества тренажерных комплексов. И это понятно, ведь чем правдоподобнее картинка, тем легче соотнести тренажер с реальностью, тем проще вжиться в управление техникой и забыть о том, что рычаги, ручки и приборы наблюдения – не настоящие.

Основной проблемой для программистов здесь является все та же интерактивность, поскольку заранее подготовить и предугадать все нужные направления движений, ландшафты и пейзажи разыгрываемых ситуаций очень сложно. Компьютеру приходится синтезировать, то есть создавать на основе информации, находящейся в памяти, то изображение, которое должен видеть обучаемый с той точки, куда он успел доехать с учетом перемещения в пространстве его самого. Примерами таких общедоступных «картинок» могут служить современные компьютерные игры, для которых визуальные параметры изображения также являются одним из основных показателей качества продукта.

Высокая реалистичность синтезируемого изображения может быть достигнута, например, путем увеличения подробности моделей, описывающих окружающую реальность. Но поскольку мощность доступных компьютеров всегда ограничена, создателям тренажеров приходится идти на различные уловки, чтобы обеспечить должное качество изображения, не используя суперкомпьютеры. Наиболее частым приемом «обмана» являет-

ся применение нескольких уровней детализации моделей на картинке. Чем дальше от наблюдателя находится объект, тем менее подробной является его модель. Например, отдельно стоящее дерево может быть представлено в виде столбика с картонным листом, вырезанным в форме кроны. А вот те объекты, которые находятся в непосредственной близости от центра событий в разыгрываемой на экране ситуации, будут изображены детально: на дереве появятся структура коры и четко нарисованные ветви.

Немаловажной частью внешнего вида трехмерных моделей является их текстура («раскраска модели»). И здесь зачастую используются фотографии реальной техники и объектов, что позволяет достигнуть необходимых уровней достоверности. Причем, если в компьютерных играх обычно используют фантастические пейзажи, то на экранах боевых тренажеров, напротив, работают только с реальными территориями, местными предметами и боевой техникой потенциального противника. Полный комплект таких модулей стоит порой не меньше, чем собственно динамическая платформа, компьютерные стойки, кабина и кинопроекторная система с большим разрешением.

Отдельной проблемой является и динамическое моделирование поведения осваиваемой техники. Например, танк должен правильно визуальное и динамически отзываться на все манипуляции с рычагами управления, педалями сцепления, тормоза, подачи топлива, поскольку только правильное реагирование позволяет обучить достоверной практике механика-водителя, сидящего в кресле тренажера.

Таким образом, выявляется тенденция совершенствования тренажеров вождения объектов БТТ – переход от тренажера «индивидуального» к системе распределенного моделирования и дистанционного обучения. Это стало возможным только благодаря компьютеризации и вводу информационных технологий.

### **Литература**

1. Разработка общих тактико-технических требований к комплексному тренажеру танка Т-72Б и алгоритма функционирования его систем: отчет о НИР / ВА РБ; рук. С. И. Васильев. – Минск, 2013. – 78 с.

**Основы форсирования водных преград бронетанковой техникой.  
Боевые операции с форсированием водных преград**

Демидовец М. А.

Научный руководитель Гладкий Д. В.

Белорусский национальный технический университет

В ходе ведения наступательных боев танковыми подразделениями часто приходится преодолевать реки, озера и болота (водные преграды), которые и по сей день остаются серьезным препятствием для тяжело бронированной техники. В Европейской части континента, а в особенности в Республике Беларусь озера, реки и заболоченные места встречаются достаточно часто, примерно через каждые 12–15 километров. Одним из сложнейших видов боя является наступление с переправой подразделений через водные преграды (форсирование). Для обеспечения данного вида боя необходимо провести работу по организации и обеспечению боевой деятельности подразделений, провести занятия с личным составом по специальной подготовке, подготовить Вооружения и Военную технику накануне переправы, а также подготовить и обеспечить всем необходимым все силы и средства для технического обеспечения.

Переправа (форсирование) танкового батальона может осуществляться как в составе главных сил бригады или самостоятельно, если батальон действует в авангарде или передовом отряде.

Для того что бы переправить технику на другую сторону реки могут быть использованы паромы, также техника может идти в брод или вовсе идти под водой, перед этим проведя мероприятия с использованием специальных средств для герметизации машины.

Зимой переправка идет по льду, если его толщина позволяет это сделать. Один из примеров это дорога жизни, которая была налажена для автocolонн в годы Великой Отечественной Войны при оккупации Ленинграда. Но есть случаи, когда толщина ледяного массива не выдерживает массу машин и тогда техника переправляется другими видами:

- на паромах;
- передвигается по мостовым и десантным переправам.

Если условия позволяют то техника, а именно танки, могут пройти преграду по дну, перед этим проведя мероприятия по герметизации и оборудованию танка специальным оборудованием для подводного вождения (ОПВТ). При такой подготовке машина может пройти дистанцию под водой до 1000 метров и на глубине до 5 метров.

Данный вид переправ через реку широко использовались в годы Великой Отечественной войны. Так, в октябре 1943 года 5 гвардейский танковый корпус успешно переправился под водой через реку Десна при ширине реки 280 метров и глубине русла 2,5 метра. В дальнейшем данный вид переброски техники получил развитие и модернизацию.

Успех форсирования преграды зависит от:

- правильной организации переправы;
- правильным и своевременным проведения обслуживания техники, подразделениями.

Большая сложность также возникает, когда подразделения проходят под водой с ходу.

Батальону, который входит в состав главных сил бригады, при переправе определяется участок, который включает в себя запасные и основные переправы, а при форсировании с развертыванием главных сил бригады у преграды – исходный район. На участке форсирования батальона организуются:

- десантные переправы;
- паромные переправы;
- переправы танков вброд или под водой.

Для того чтобы правильно организовать переправу при варианте что подразделения переправляется с ходу, батальону определяется исходный рубеж, а также район для герметизации танков и погрузки и выгрузки личного состава на технику. А танковой роте указывается переправа, по которой она должна будет переправиться через водную гладь в установленные сроки согласно графика.

Виды переправ и их количество определяются исходя из:

- количества переправочных средств;
- графика переправки;
- характера местности.

Для того что бы правильно выбрать участок переправы необходимо разведать местность и определить характер обороны противника на противоположном берегу. Мероприятия, направленные на подготовку техники к форсированию водных преград, проводятся при подготовке подразделения к наступлению и в полной мере, непосредственно перед переправой.

Эти мероприятия имеют особенности. К ним можно отнести:

- необходимость специальной подготовки бронетанкового вооружения и техники к переправе;
- ограниченное время;
- возможность перерыва в плане обеспечения подразделений материальными средствами;



- ограничение маневра силами и средствами танкотехнического и тылового обеспечения.

В бою, который возникает на другом берегу реки, возникает большая потребность в боеприпасах и военном имуществе необходимом для ремонта и поддержания состояния техники. Данная проблема возникает из-за того, что подразделения после выхода на другой берег развивают наступления в глубину и тем самым отрываются от тыловых и технических подразделений которые обеспечивают их всем необходимым. И это говорит о том, что службы тыла должны работать в полном объеме, доставлять своевременно боеприпасы и материальные средства, эвакуировать и ремонтировать вышедшую из строя технику в ходе переправы, своевременно занимать позиции на другом берегу, после его занятия нашими подразделениями, и организовать переправку и доставку материальных средств и боеприпасов к наступающим подразделениям.

Изложенные выше данные являются основными для наведения переправ через водные преграды танковыми подразделениями.

Сейчас перечислим известные случаи форсирования водных преград в локальных войнах и конфликтах с использованием бронетехники.

В основном все крупные операции с форсированием рек были во времена Великой Отечественной Войны основными странами:

- СССР;
- США;
- Германией.

Ниже будут приведены примеры операций с форсированием водных преград.

### **Ельнинская операция 1941 года**

В ходе боев 7 сентября силами дивизий 43-й армии было произведено форсирование реки Стряна и развито наступление на запад. Однако уже 8 сентября силами вермахта был нанесен контр удар из-за чего советским войскам пришлось перейти к обороне.

### **Смоленское сражений 1941 года**

В ходе данного сражения одним из успехов вермахта являлось форсирование 2-ой танковой группой Гудериана Днепра к северу и югу от Могилева и 11 июля заняли Оршу. Таким образом двумя клиньями 2-я танковая группа обошла Могилев и вышла на направление к Смоленску.

### **Форсирование Одера 1945 год.**

16 апреля 1945 года советскими войсками были захвачены дамбы в пойме Одера. 19 и 20 апреля советская авиация производила бомбежку

немецкой обороны, заводя их в заблуждение, также проводилась демонстрационная подготовка к форсированию реки севернее Штеттина. Само же форсирование началось 20 апреля 1945 года утром, и форсировали реку сразу три ударные армии. В тот же день был захвачен плацдарм на участке 65-й армии. На участке 65-й армии действовало две 16-тонные паромные переправы.

### **Нактонганская операция 1950 года**

Сражение, проходившее вблизи Енсана и реки Нактонган между войсками США и Северной Кореей. В данном сражении северокорейскими войсками не однократно предпринимались попытки перехода реки и создания плацдармов, однако исходя из того что армия США была лучше экипирована и снабжена новейшей техникой северокорейским войскам не удалось захватить территорию и они были разгромлены.

### **Литература**

1. Безлюдько, А. В. Техническое обеспечение подразделений в бою : учебное пособие / А. В. Безлюдько, М. И. Гаман, С. В. Юрко, В. Р. Стефанович. – Минск: БНТУ, 2011.

2. wikipedia.org (Ельнинская оборонительная операция, Смоленское сражение 1941 год, Форсирование Одера 1945 год.).

УДК 628.18

### **Особенности ведения боя бронетанковыми подразделениями в пустынной местности**

Журавлёв Г. К., Сымонович В. П.

Научный руководитель Ячник А. Н.

Белорусский национальный технический университет

Вторая Мировая война заставила танкистов познакомиться с пустыней, ее величественными бескрайними просторами и суровыми законами.

За исключением некоторых районов Туниса, пустыня представляет собой равнину, которая простирается на многие километры без естественных препятствий и создает идеальные условия для ведения боя для бронетехники. В пустыне не всегда существует необходимость прямого взаимодействия. В Африке, например, в районе Сиди Резега и Соллума, были возможны чисто танковые сражения. В этих боях принимались беспрецедентные решения, что стало возможным только потому, что возможности танка были ограничены.

Поскольку боевые действия происходили в прибрежной зоне, где у немецкого командования было несколько морских портов, вопрос снабжения войск был особенно сложным, особенно потому, что средиземноморские связи находились под контролем британского флота. Обе стороны стремились в первую очередь защитить снабженческие базы и транспортные конвои и уничтожить снабженческие базы противника. Это стало возможным только в случае поражения наиболее опасного противника – танковых формирований. Таким образом, уничтожение вражеских танков было главной задачей войск, действующих в Африке.

Сначала немецкие танки превосходили британские по тактическим и техническим данным; итальянские танки были устаревшими и слабыми. Только в мае 1942 года британцы получили новые танки-английский Грант Ли и американский Шерман, которые имели те же характеристики, что и немецкие. Постепенно их количество стало увеличиваться, и количество немецких танков, особенно вооруженных 75-мм пушкой, стало недостаточным. Как на востоке, так и в Африке часто спасались 88-мм зенитными орудиями. Иногда они продвигались вперед, чтобы произвести впечатление на врага до прибытия своих танков.

В Африке, как и в других военных театрах, мобильный сервис по ремонту и реставрации полностью оправдал свою миссию, хотя столкнулся со значительными трудностями, в первую очередь из-за отсутствия запчастей.

Много хлопот доставлял мелкий песок, поднимавшийся из-под гусениц машин тучами. Воздушные фильтры в таких случаях были совсем непригодны, поэтому требовали частой замены поршневых колец.

Все средства были использованы для сокрытия движения войск и введения противника в заблуждение. Для этого устанавливались муляжи танков и орудий, работало множество радиостанций, имитирующих сосредоточение войск. Машины с привязанными за ними ветвями поднимали облака пыли, и противник, казалось, двигался по этим танковым колоннам.

Три разведывательных батальона Африканского корпуса были особенно ценным активом. Разведывательные группы на бронетранспортерах нашли широкую сферу деятельности в Африке, так как в условиях пустыни им было легко избежать столкновения с врагом, проникнуть в его расположение и проследить за передвижением войск.

В целом, опыт, полученный во время сражений в пустыне, выглядит следующим образом.

1. Пустынное и степное пространство позволяет мобильным частям использовать маневренность до предела, а также одновременно вводить в бой все имеющиеся танки. В пустынях и степях направление атаки может быть изменено до 180 градусов в короткие сроки. Сражения механи-

зированных соединений в пустыне можно сравнить с атаками кавалерии или морскими сражениями.

2. Быстрое уничтожение движущихся частей противника и их баз снабжения играет гораздо большую роль в пустыне, чем в других районах. Удерживать территорию пустыни имеет смысл только в том случае, если она используется для размещения баз снабжения и баз ВВС или для передвижения ее войск.

3. Решающими тактическими предпосылками успеха являются: оперативная оценка обстановки, быстрое, неожиданное сосредоточение сил и средств противника, разделение противника, а затем постепенное, легкое уничтожение.

4. На бескрайних просторах пустыни, обычно без укрытия, без машины человек беспомощен. Но пока войска подвижны, они всегда могут двигаться в любом направлении. Поэтому сохранение маневренности является основой для успешного боя в пустыне. Перевозка снаряжения – источник жизни для войск в прямом смысле этого слова. Если войска будут использовать топливо раньше срока, они будут вынуждены выйти из боя, независимо от того, насколько успешно он ни развивался.

5. Войска, лишённые маневренности, находятся в крайне тяжелом положении. Они не могут удержать свои позиции в атаке противника, идущего со всех сторон. В таких случаях очень важны противотанковые пушки и мины. Немеханизированные войска могут использоваться только для обороны. Прежде всего, должны быть защищены базы снабжения и естественные фланги, такие как перевалы, защищенные участки.

6. Из всех подвижных Сухопутных войск танки являются наиболее опасными противниками, поэтому их необходимо уничтожить в первую очередь. В тех случаях, когда поле обстрела и пространство маневрирования практически безграничны, подвижность танка и дальность его стрельбы являются решающими факторами в борьбе с танками противника.

7. Внезапность частично гарантирует победу, поэтому все движения должны вестись в быстром темпе, чтобы разведывательные данные противника оказались бесполезными. Поскольку видимость в пустыне максимальна, только ночь может скрыть движение войск. Иногда наблюдать за врагом может мешать движение воздушных слоев, характерное для песчаных бурь и жарких пустынных дней.

8. В пустыне часто трудно отличить свои войска от войск противника, так как одежда у всех одинаковая, а машины окрашены в один и тот же камуфляжный цвет. Риск путаницы связан с использованием трофейных машин и танков обеими сторонами. Маневренный характер боевых действий в пустыне и постоянно меняющаяся линия фронта в любой момент могут привести к внезапному нападению противника. Поэтому каждое

подразделение и каждый солдат всегда должен быть в полной боевой готовности.

9. Движение по пустыне также является большой проблемой. Поэтому всегда должна быть карта и компас. Чтобы избежать заторов на песчаных насыпях или перед минными полями местность следует предварительно и на больших расстояниях разведывать.

### **Литература**

1. miliTary.wikireading.ru, 28.03.2021

УДК 355.6

### **Маскировка подразделений артиллерии**

Ковалевский П. С.

Научный руководитель Самойлович А. Н.

Учреждение образования

«Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»

Массовое оснащение армий вероятных противников современными средствами разведки, радиоэлектронной борьбы, поражения (особенно высокоточным оружием) предъявляет повышенные требования к такому виду боевого обеспечения, как маскировка.

Действия по маскированию необходимо осуществлять непрерывно. Цель маскировки – скрыть действительное место нахождения, численность и вооружение дивизиона, батареи средств наблюдения противника. Сущность способов и приемов маскировки подразделений артиллерии состоит в скрытии всех тех факторов, которые нарушают маскировку действительных объектов и воспроизведении их при воссоздании их ложных копий.

К основным способам маскировки относятся: скрытие, имитация и демонстративные действия. Они направлены на устранение или минимизацию признаков, которые характерны для технических средств, вооружения и мест их расположения; оснащение ложных позиций; проведение демонстративных действий артиллерийских подразделений путем перемещения, ведения огня с привлечением незначительной части сил в целях введения противника в заблуждение об истинных намерениях частей, подразделений.

Для скрытия подразделений артиллерии целесообразно использовать маскирующие свойства ландшафта и флоры, применять штатные средства маскировки и подручные материалы, производить маскировочное окрашивание материальной части в соответствующий окружающей среде, использовать устраивать ложные позиции, соблюдать маскировочную дисциплину.

ну, скрытно передвигаться и занимать огневые позиции и командно-наблюдательные пункты. В целях соблюдения маскировочной дисциплины необходимо: не допускать движения людей и техники на просматриваемых участках местности; при выполнении инженерных работ не допускать нарушения рисунка местности – не вырубать без надобности деревья, кусты, не вытаптывать траву; инженерные работы производить ночью или в других условиях ограниченной видимости, тщательно маскируя сооружения и следы работ; в ночное время разводить костры только в строго установленных местах, не допускать движения техники с зажженными фарами; соблюдать тишину, избегать громких разговоров и команд; ограничивать переговоры по средствам связи; не допускать скапливания людей и транспорта в местах раздачи пищи и у пунктов водоснабжения.

Имитация подразумевает в себе создание ложных объектов и ложной обстановки путем использования макетов ВВСТ и других средств. При оборудовании ложных позиций необходимо имитировать признаки деятельности, соответствующие данному объекту (подрыв имитационных средств у ложных орудий).

Сущность показательных действий заключается в открытом перемещении, ведении огня с привлечением малой части сил.

Маскировка боевой техники и вооружения от оптических средств разведки проводится маскировочными комплектами стоящими на вооружении. Кроме табельных средств широко применяются подручные средства.

Одним из наиболее простых и распространенных методов маскировки от средств оптической разведки противника является маскировочное окрашивание. Наиболее распространенными окрасками являются: защитная, деформирующая (искажающая) и имитирующая (подражательная). Маскировочная окраска ВВСТ дивизиона (батареи) не может быть постоянной. При изменении окружающей среды и условий боевой обстановки старая окраска немедленно заменяется на другую, которая подходит под данные условия обстановки. Для защитного окрашивания орудий, автомобилей и другой техники, вооружения применяются водоземulsionные, эмалевые краски, а также местные красители и грунты. Маскировочное окрашивание техники в полевых условиях в дивизионе (батарее) осуществляют, как правило, вручную, а иногда с применением полевой окрасочной станции, ВППД для этой цели используются штатные средства покраски.

Маскировка от радиолокационных средств разведки противника производится с помощью масок и покрытий, минимизирующих отражающую способность (контрастность) объектов.

Маскировка от тепловых средств разведки направлена на уменьшение теплового излучения и отличия элементов, ВВСТ по сравнению в окружающей местностью. Это производится при помощи экранирующих

устройств и теплоизолирующих накидок и матов. Для обмана противника создаются искусственные теплоконтрастные источники из табельных средств и местных материалов.

Для маскировки ВВСТ используются естественные скрывающие свойства местности, обеспечивающие экранировку теплоизлучающих элементов, и неблагоприятные метеорологические условия (туман, дождь, снег и др.).

Важное значение при осуществлении маскировки маневра артиллерийских подразделений имеет своевременное проведение организационных и инженерно-технических мероприятий. К организационным мероприятиям маскировки можно отнести: использование местности и ее маскировочные свойства, способствующие скрытию подразделений; использование для скрытия действий ночного времени и других условий ограничивающие видимость; рассредоточение подразделений в районе и на позиции; своевременную смену позиции; соблюдение правил и требований маскировочной дисциплины.

### Литература

1. Маскировка огневых позиций артиллерии [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <http://militarylib.com/ww2/ww2-military-science-book/977-maskirovka-ognevoj-pozicii-artillerii-pamyatka-komandirovudiy.html> – Дата доступа: 16.04.2021.
2. Колибернов, Е. С. Инженерное обеспечение боя / Е. С. Колибернов, В. И. Корнев, А. А. Сосков. – М. : Воениздат.

УДК 628.18

### Действия бронетанковых подразделений в ночное время

Костюкевич И. В., Супрун Д. О.

Научный руководитель Гладкий Д. В.

Белорусский национальный технический университет

Последовательность и характер работы командира мотострелкового и танкового подразделения по организации наступления ночью в основном остаются такими же, как и в дневных условиях, по все же есть некоторые существенные особенности.

При возможности надо стремиться к тому, чтобы основные мероприятия по организации боя ночью проводились в светлое время. С наступлением же темноты желательно еще раз на местности уточнить характер боевой задачи и условия предстоящего наступления. Иногда ночное наступление придется организовывать и при отсутствии светлого времени. В со-

временных условиях это становится возможным благодаря широкому применению средств искусственного освещения, использованию различных приборов ночного видения и мощных средств поражения противника. Однако такое наступление требует высокой полевой выучки личного состава, его тщательной подготовки к действиям ночью.

Командиры подразделений изучают условия местности, на которой будут проходить боевые действия ночью. Учитывая большое влияние местности на применение своих сил и средств и выполнение поставленной задачи в ночных условиях, а также на характер ориентирования и наблюдения, командиру подразделения очень важно выявить наличие естественных препятствий и характерных, отчетливо видимых в темноте ориентиров на направлении наступления каждого подразделения, оценить проходимость местности на различных участках и возможность ее изменения при ядерном взрыве, условия маскировки; выявить, какие защитные свойства местности могут быть выгодно использованы личным составом при ведении боя, порядок обозначения маршрутов движения, а также обходов в естественных препятствиях и заграждениях противника.

Организуя наступление ночью, целесообразно назначить подразделениям такие ориентиры, которые можно хорошо различить в темноте. Это могут быть местные предметы, заметные в условиях ограниченной видимости или выделяющиеся на фоне неба, а также отчетливо вырисовывающиеся при искусственном освещении, например: дорога, высокая насыпь, столб, вершина высокого дерева, возвышающиеся над массивом леса, отдельные гребни высот, лощина и т. д.

Сложность ночного боя предъявляет особые требования к организации четкого взаимодействия. Хотя при организации взаимодействия в наступлении ночью командир подразделения обычно решает те же вопросы, что и днем, однако содержание этой работы должно отражать особенности ночного боя. Так, например, определяя характер действий подразделений во время атаки, надо обратить особое внимание на согласование действий танков и мотострелковых подразделений. При наступлении на пересеченной местности и в лесу танки не должны отрываться на большое расстояние от мотострелковых подразделений. Поэтому выгоднее иметь их непосредственно в боевых порядках батальона (роты), что обеспечит наиболее тесное огневое взаимодействие атакующих при действии в темноте. Пути движения танков в атаку необходимо выбирать и обозначать засветло. При организации взаимодействия необходимо обратить внимание на умелое использование приборов ночного видения и средств освещения.

Световое обеспечение уменьшает отрицательное влияние ночи на действия наступающих подразделений, помогает личному составу ориентироваться и наблюдать за полем боя, обеспечивает атакующим ведение метко-



го прицельного огня орудиями и танками, стреляющими прямой наводкой, и корректирование огня артиллерии и минометов, стреляющих с закрытых огневых позиций. Опыт учений показывает, что умелая организация светового обеспечения во многом облегчает управление подразделениями и поддержание четкого и непрерывного взаимодействия, обеспечивает подразделениям ведение наступления в более высоких темпах, чем без освещения, а личному составу быстрое и сноровистое преодоление естественных препятствий и различных заграждений.

Одним из важных вопросов взаимодействия в ночном бою является четкое определение сигналов взаимного опознавания подразделений. Так, в целях опознавания наступающими подразделениями своих танков на их бортах наносят хорошо видимые ночью знаки. Кроме того, могут включаться задние габаритные фонари различных цветов.

Важнейшая цель при организации взаимодействия состоит в том, чтобы добиться отчетливого представления командирами подразделений условий ночного боя и характера его ведения во всех деталях. В ходе организации взаимодействия большое внимание уделяется вопросам управления.

Управление подразделениями при наступлении ночью усложняется из-за трудности наблюдения за действиями личного состава, сложности ориентирования и выдерживания подразделениями направлений наступления. Ввиду пониженной видимости и трудности ориентирования подразделения значительно больше, чем днем, подвержены случайностям и неожиданностям. Управление в таких условиях основывается на ясном понимании командирами подразделений и личным составом своих задач, четкости, организованности действия, строгого соблюдения воинской дисциплины. В условиях сложной обстановки ночного боя важное значение будет иметь личное общение командира с подчиненными, чтобы оказывать непосредственное влияние на личный состав, поддерживать в нем уверенность в свои силы. Одновременно с этим командир лично контролирует выполнение отданных распоряжений, особенно соблюдение подразделениями светомаскировки.

Управление подразделениями ночью осуществляется сигналами, короткими командами и передачей приказаний через связных. В батальоне и роте, кроме того, применяется радио. Порядок использования сигналов ночью строго регламентируется. Командиры подразделений добиваются того, чтобы установленные сигналы были твердо усвоены личным составом, потому что ночью обычно передается большое количество различных световых сигналов как с помощью ракет, осветительных снарядов, так и трассирующих пуль. Помимо своих войск, сигналы будут подаваться противником, поэтому их количество важно максимально ограничить.

Световые сигналы следует иметь возможно более простыми, резко отличающимися один от другого.

Важно подчеркнуть, что большое значение для успешных действий в ночных условиях имеет воспитание у личного состава высоких морально-боевых качеств: решительности, творчества и инициативы, находчивости, выносливости, крепкой воинской дисциплины и боевой сплоченности подразделений в целом. Воины должны уметь искусно использовать ночные условия для быстрого и решительного разгрома противника, достигать победы меньшими силами и с минимальными потерями. Это достигается высокой полевой выучкой, умелой организацией партийно-политической работы, систематическим обучением и тренировками личного состава для стремительных наступательных действий ночью.

### Литература

1. <http://wushu-zenTrum.com> 29.03.2021

УДК 355/359

### Боевые машины пехоты 21 века

Лопухин В. В.

Научный руководитель Гладкий Д. В.

Белорусский национальный технический университет

Безвозвратно прошли те времена, когда боевые машины пехоты были относительно недорогими и простыми машинами как в пользовании так и в покупке. На данный момент новейшие БМП давно опередили своих конкурентов по габаритным показателям некоторые танки середины прошлого века, а по цене практически сравнялись с ними.

1. Одна из самых защищенных, мощных, дорогих машин Израиля по современности является БМП “Namer”. Эта машина стала родоначальником тяжелых БМП. Достаточно посмотреть на Российскую тяжелую БМП Т-15, чтобы понять, как именно машина вдохновила Российских конструкторов. Принятая на вооружение в 2008 году. БМП является основным боевым танком. На ней может быть установлен дистанционно-управляемый модуль с 7,62 мм пулеметом, а также 12,7 мм пулеметом, 30 мм автоматической пушкой и 40 мм гранатометом. Она имеет аналогичное бронирование с танком “Merkava”, включающее комплекс активной защиты “ Trophy”, способный уничтожать все подлетающие к БМП противотанковые гранаты и ракеты, что делает БМП практически неуязвимой для большинства противотанковых средств. Единственное, что представляет опасность для израильской БМП - снаряд танковой пуш-

ки, против которой система “Trophy” бессильна. Но данный снаряд используется в основном для борьбы с противником, который вооружен только гранатометами и установками ПТУР. В нескольких боестолкновениях ещё не оснащенные системой “Trophy”, БМП продемонстрировали выдающуюся защищенность, выдержав попадания из РПГ, противотанковых ракет и близкий взрыв центра тротила. БМП весит 60 тонн, оснащается американским двенадцати-цилиндровым дизелем мощностью 1200л.с., на шоссе боевая машина пехоты может разогнаться до 60 км/ч, запас хода составляет 500 километров, в десантном отделении машина перевозит девять солдат.

2. Пойдем дальше и рассмотрим еще наиболее впечатляющие характеристики, которые имеет тяжелая Российская машина БМП Т-15, построенная на универсальном гусеничном шасси “Армата”. Это универсальная боевая машина пехоты с возможностью перевозки 9 солдат, нежели классическая БМП. Т-15 способна бороться с живой силой противника, всеми видами его бронетехники, от легкобронированной до танков, помимо этого с воздушными целями включая ударные вертолеты и беспилотники. Имеет на вооружении комплекс активной защиты “Афганит”, способный уничтожать все противотанковые средства, включая артиллерийские снаряды, кроме того, бронирование БМП Т-15 точно такое же. Машина весит 55 тонн, оснащается дизельным двигателем мощностью 1500л.с. Она способна развивать скорость до 50 км/ч на пересеченной местности. Имеет дистанционно управляемый модуль “Бумеранг” имеет 30 мм автоматическую пушку, 7,62 мм пулемет и четыре пусковые установки ПТУР «Корнет-ЭМ», способные, помимо уничтожения бронетехники противника, поражать и воздушные цели на дальности 10 км и на высоте более 9 км. Так как бронирование многих БТР и БМП вероятного противника за последние годы значительно усилилось, то для борьбы с ними 30 мм пушки уже недостаточно. Поэтому был разработан новейший боевой модуль “Кинжал”, оснащенный 57-мм автоматической пушкой, спаренным с ней 7,62 мм пулеметом и двумя пусковыми установками ПТУР “Атака”. Данный модуль позволяет ещё более эффективно бороться уничтожать как наземные цели, так и воздушные цели, а также значительно повышает боевые возможности БМП Т-15. По большей степени стоит отметить, что 57 мм пушка способна поражать воздушные цели на дальности до 12 км и высотах до 8 км, а радиолокационная станция Т-15 теоретически способна обнаруживать цели на дальности до 100 км. Как видно, Т-15 уже не просто боевая машина пехоты, какими были советские БМП.

3. Основной боевой машиной пехоты бундесвера является “Puma”, выпускаемая с 2009 года концерном “ Rheinmetall”. Эта немецкая машина освещена модульной броней, которая устанавливается на БМП

в зависимости от выполняемых задач в любых условиях местности. Боевая машина пехоты весит 43 тонны. Экипаж машины составляет три человека и ещё шесть человек в десантном отделении. Дистанционно управляемый модуль оснащен 30 мм автоматической пушкой, 5,56 мм пулеметом и 76 мм гранатометом для обороны машины от пехоты противника по большей степени в ближнем бою. Многотопливный двигатель мощностью 1100л.с. разгоняет машину на шоссе до 70 км/ч, запас хода боевой машины составляет 600 километров. Машина имеет много неоспоримых достоинств, со стороны покупателей есть критика за слишком большую цену в 9 миллионов евро, что делает её дороже многих основных боевых танков, большие габариты и при этом небольшое число перевозимых солдат, 30 мм пушку, калибр которой является уже недостаточным для выполнения ряда значительных задач, также имеется 5,56 миллиметровый пулемет, что нехарактерно для бронированных машин, стандартом для которых является пулемет калибра 7,62 мм, также среди недостатков выделяется не всегда характерная работа электроника, которой буквально в прямом слове под завязку. Свой интерес к данной машине проявили вооруженные силы Канады и Чехии, которые в перспективе хотят закупаться этой машиной БМП.

4. Конкурентом немецкой боевой машины пехоты является, шведская боевая машина пехоты CV9040, разработанная фирмой “Bofors” и принятая на вооружение в 1993 году. БМП очень понравилась многим западноевропейским странам, в дальнейшем за шведской армией её приняли на вооружение Финляндия, Норвегия, Дания и Швейцария, причем каждая страна изменяла конструкцию боевой машины пехоты по своему. Если шведские БМП вооружены 40 мм автоматической пушкой, то некоторые страны взяли на вооружение пушки калибром 30 и 45 мм. Передняя часть корпуса машины способна выдержать снаряд калибром 35 мм, а боковая броня защищает от осколков калибра 155 мм снарядов и бронебойных пуль калибра 14,5 мм. Два члена экипажа находятся в башне, а водитель в корпусе машины, в десантное отделение входит восемь солдат. Вес БМП 35 тонн, также оснащен восьмицилиндровым дизелем мощностью 550л.с., хотя норвежцам эта мощность показалась недостаточной, и они взяли установили форсированный до 60л.с. мотор. Максимальная скорость по шоссе до 70 км/ч, запас хода БМП составляет 320 километров. Боевая машина пехоты имеет на вооружении систему, предупреждающую о лазерном облучении, которая автоматически ставит помехи, также оснащена комплексом электронного подавления, который позволяет создавать помехи и блокировать передачу радиосигнала на взрывные устройства. Но не всегда, данные средства защиты спасали, реальные случаи, когда в Афганистане было повреждено несколько машин в результате

подрывов на минах. Защитные системы БМП постоянно совершенствуются, и в будущем планируется установка новых систем защиты. На данный момент БМП CV9040 — стоит чуть более 9 миллионов долларов, поэтому вывод из строя такой дорогостоящей машины, поэтому выход такой машины очень дорого обходится.

### Литература

1. [https://auTo.mail.ru/article/73780-boevye\\_mashiny\\_pohoty\\_xxi\\_veka\\_novoe\\_oruzhie\\_i\\_vysokaya\\_cena/](https://auTo.mail.ru/article/73780-boevye_mashiny_pohoty_xxi_veka_novoe_oruzhie_i_vysokaya_cena/)  
05.03.2021

УДК 628.18

### **Анализ участия танка Т-72 и его модификаций в вооруженных конфликтах**

Мелешко С. А.

Научный руководитель Гладкий Д. В.

Белорусский национальный технический университет

Подобного рода исследования в последнее время пользуются большим спросом. Вопрос об эффективности использования танка т-72 и его модификаций в современное время стал подниматься ещё чаще.

Танк Т-72 участвовал во многих вооруженных конфликтах, одним из таких конфликтов стала Ирано-Иракская война. Ирак в 1979 году получил 100 танков Т-72, а уже в сентябре 1980 года испытал их в боевых действиях. Изначально из-за отсутствия у командования обеих сторон соответствующего опыта, несоответствием используемой ими тактики возможностям танковых войск, привлечением танковых подразделений и частей к решению несвойственных для них задач, низкой боевой выучкой и технической подготовкой личного состава, особенностями театра боевых действий советский танк Т-72 показывал низкую эффективность. Но уже в 1981 году стало понятно, что в огневой мощи и маневренности английский танк «Чифтен» даже рядом не стоял с советским танком Т-72. В 1982 году Ирак приобрёл около 1100 танков Т-72, усовершенствованных Т-72М и Т-72М1.

Следующими вооруженными конфликтами с применением танка Т-72 и его модификаций стали война в Ливане (1982), боевые действия в Чаде (1981–1983), миротворческие операции в Шри-Ланке и Сомали (1987–1995). В данных вооруженных конфликтах советский танк продемонстрировал феноменальную стойкость, простоту в эксплуатации и хорошую работу в условиях экстремальной запыленности.

Многие утверждали, что советский танк Т-72 был эффективен в вооруженных конфликтах 20-го века и в 21-ом веке не представлял значительной угрозы на полях сражений. Однако вооруженный конфликт в Ираке (2003) показывает обратное. На вооружении Иракской армии находилось около 900 танком Т-72, Т-72М и Т-72М1, не модернизированные почти двадцать лет танки республиканской гвардии оценивались командованием многонациональных сил, как реальная угроза.

Показателем эффективности танка Т-72 и его модификаций в современное время можно рассмотреть на примере вооруженного конфликта в Нагорном Карабахе. Соотношение танков показывает численное превосходство Азербайджана перед Арменией. В азербайджанской армии 760 танков, из которых 470 танки Т-72, а в армянской – 320 танков, из которых 270 танков Т-72. Опять-таки не модернизированные 55 лет танки будут противостоять новым образцам артиллерии, систем РСЗО и беспилотникам.

Следует отметить, что карабахский театр боевых действий можно назвать неблагоприятным для танков. Гористая местность способствует организации засад и опорных пунктов с ПТУР и артиллерией. Чем и пользуется Азербайджан.

Неумелое тактическое применения танков и плохая подготовка личного состава показывается в первые дни конфликта, когда азербайджанские танки понесли потери на минных полях. А это уже говорит о неэффективной разведке и саперной подготовке местности, что и привело к многочисленным потерям танков Т-72.

Подводя итог, можно отметить, что в вооруженных конфликтах танк Т-72 показал, что является надежным, практичным и простым в эксплуатации. Танк Т-72 является самым воюющим танком и может сравниться с АК-74. Все выявленные недостатки танка Т-72 в ходе вооруженных конфликтов устранили, создавая различные модификации Т-72, что является и по сегодняшний день огромным плюсом. Ведь намного выгодней модернизировать уже имеющиеся, закаленные в боях танки, чем покупать новые. Помимо надежности и практичности, вооруженные конфликты 21 века показали, что в бою необходимо правильно тактически применять танки. Немаловажную роль в эффективном применении танка Т-72 и его модификаций играет и подготовка личного состава.

Эффективно ли использование и дальнейшая модификация танка Т-72 в ВС РБ? Безусловно. Ведь Вооруженные Силы Республики Беларусь подготавливают высококлассных специалистов и имеют на своём вооружении огромное количество танков Т-72, которые можно и нужно модернизировать.

## Литература

1. <http://otvaga2004.ru/Tanki/v-boyah/Tanki-T72-v-vojnax/> 25.03.2021

УДК 628.18

### **Роль бронетанковых подразделений в условиях городского боя**

Мозырко П. П.

Научный руководитель Гладкий Д. В.

Белорусский национальный технический университет

Бой в городе или уличный бой – это действия в пределах городских застроек или городской черты с применением различных видов вооружения. Уличный бой характеризуется сильным пересечённым рельефом, трехмерностью, ограниченной видимостью и большим количеством удобных мест для размещения скрытых огневых точек, поэтому является самым тяжёлым видом общевойскового боя наряду с лесистой и горной местностью.

Из этого следует что для успешного ведения боевых действий в данных условиях необходимо учитывать следующие не благоприятные факторы: быстрая смена оперативной обстановки, широкие возможности для внезапных и скрытых манёвров, трудности с централизованным управлением и координацией войск, расчленённость действий на мелкие стычки. Из опыта ведения боевых действий в городских условиях следует, что потери несут не только регулярные армейские формирования но и жертвам среди мирного населения, а так же разрушения построек, завалам и пожарам. Уличные столкновения зачастую проходят с участием мирного населения и применением ими подручных средств для ведения боя, а именно бутылки с горючей смесью и различного рода взрывчатки, так же возводятся баррикады что препятствует продвижению различных видов техники.

Для танковых подразделений бой в городских условиях становится отлично пристреливаемой прогулкой. Ввиду ограниченного диапазона углов наведения и вертикальной плоскости, почти вся часть штатного вооружения танка становится бесполезным для ведения боя против противника, находящегося в подвалах или ведущего обстрел из окон высотных зданий.

Вследствие этого, бронетанковые подразделения в условиях города становится легкой мишенью для противотанковых средств противника, для которых обломки зданий, подвалы и помещения домов представляют собой возможность для организации засад, обходов и неожиданных нападений.

Несмотря на все преимущества и недостатки танков бытует мнение, что в современной войне, которая все чаще и чаще проходит в городских условиях или условиях каких либо застроек, бронетанковая техника теряет свою важную роль.

Однако в недавних локальных столкновениях в Сирии и на Донбассе широкое применение нашли именно машины бронетанковых подразделений, так как спецподразделениям и пехоте ведущей боевые действия в городских условиях необходимо неуязвимое для легковооружённого противника, мощное и эффективное орудие штурма.

Исходя из критериев городского боя и опыта ведения в них боевых действий можно сделать вывод, что бронированная техника должна обладать ключевыми особенностями, такими как: способность ведения боя в любых погодных и климатических условиях, а так же в любое время суток; надежная и бесперебойная система связи, обмена информации с танками своего и соседних подразделений; возможность поражения танков и другой бронированной техники, пехотой противника во время боя, а так же вертолетами и низколетящими самолетами.

Дабы избежать огромных потерь бронированной техники они должны продвигаться совместно с наступающими пехотными подразделениями и при необходимости поддерживая их комплексом штатного вооружения, поддерживая с ними постоянный зрительный контакт а так же радио связь, продвижение должно происходить в одним темпе. Кроме того для повышения эффективности проведения боевых действий они должны действовать совместно с вертолетами, беспилотными летательными аппаратами, подразделениями спец назначения, разведывательными и ударно-разведывательными самолетами. В этом случае танковый удар становится по-настоящему эффективным средством уничтожения противника.

При необходимости бронетанковые подразделения могут проделывать проходы, в застройках осуществляя движение прямо сквозь них, однако перед этим необходимо произвести разведку помещений на надежность перекрытий и отсутствия взрывчатых веществ.

Так же не стоит забывать о том, что с появлением новых видов противотанкового вооружения появляются новейшие средства защиты от них. Вследствие этого противнику становится все сложнее уничтожить бронированную технику, что повышает живучесть машин, а как следствие увеличивает шансы на успешное выполнение поставленной задачи и сохранение жизни военнослужащих.

Таким образом, можно сделать вывод, что в современной локальной войне значение бронетанковых подразделений по-прежнему остается крайне высокой. Надежная защищенность броней, мобильность и высокая огневая мощь – те характеристики, которыми не обладает ни одна боевая



сухопутная машина. В городских условиях или условиях плотных застроек бронетанковые подразделения оказывают неоценимую поддержку подразделениям специального назначения и пехотным подразделениям, что неоднократно было проверено практикой ведения боя в «горячих точках» Ближнего востока и других вооруженных конфликтах в условиях города.

### Литература

1. Современный танковый бой в условиях города (Technomag.ru). 14.07.2020

УДК 628.18

### **Недостатки бронетанковых войск в современных локальных войнах в нагорном Карабахе**

Смирнов В. А., Максимов А. А.

Научный руководитель Разумович И. П.

Белорусский национальный технический университет

В Карабахе Армения потеряла более 120 танков разных модификаций.

Война в Карабахе показала – танк является легкой мишенью для ударных беспилотников. Всего за несколько недель боевых действий Ереван потерял более 120 боевых машин. Какие выводы должна сделать Россия по итогам этого конфликта и насколько сейчас российские танки защищены от ударных дронов и барражирующих боеприпасов противника?

Вторая карабахская война показала уязвимость бронетехники, в частности танков, перед беспилотной авиацией, особенно высокотехнологичных турецких дронов. Как пишет еженедельник «Звезда», эффективность беспилотников превысила результативность армянских наземных противотанковых средств. В связи с этим издание делает вывод о том, что в современных условиях защищать танки становится труднее из-за роста числа и характера угроз.

Российские конструкторы пытаются повышать живучесть танков. Уже известно о планах установить на танки Т-72БЗМ и Т-80БВМ комплекс активной защиты «Арена-М», дополнительные блоки динамической защиты в жестком корпусе по бортам и заменить динамическую защиту «Контакт-5» на «Реликт», стоящую на танках Т-90М. Живучесть танков также планируется повышать за счет систем электромагнитной защиты и автономной автоматической системы противопожарной защиты многократного действия.

По подсчетам западных аналитиков, без учета захвата азербайджанскими военными бронетехники в качестве трофеев, Армения потеряла более 120 танков разных модификаций (Азербайджан потерял 30), 24 брони-

рованные машины, около двадцати боевых машин пехоты, 120 единиц буксируемой и 17 самоходной артиллерии.

Азербайджан не считается военной державой, но благодаря использованию ударных беспилотников Bayraktar и барражирующих боеприпасов типа Nagor и SkysTriker, сумел навязать свой сценарий развития конфликта. При этом нужно учитывать мощную поддержку Турции, которая отвечала за патрулирование неба над Карабахом с помощью разведывательных самолетов и «летающих радаров» Boeing 737 AEW&C.

Доцент кафедры политологии и социологии РЭУ им. Плеханова, член экспертного совета «Офицеров России» Александр Перенджиев убежден, что в современных реалиях танки не должны использоваться по принципу самоходной артиллерийской установки. Такой подход оправдан только в случае проведения антитеррористических операций на своей территории.

«В настоящее время танк должен оборудоваться небольшой системой противовоздушной обороны. Также на поле боя должны быть специальные машины поддержки. Они отвечают за защиту танков с воздуха», – сказал Перенджиев.

Эксперт пояснил, что военным сейчас приходится тщательнее продумывать использование танков во время сражения из-за слишком большого количества поражающих средств. Если танк применяется в бою неэффективно, то это не означает, что они неэффективны сами по себе. «Скорее, командные пункты не понимают значение танков в современном бою», – предположил эксперт. Помимо усиления защитных систем танков, необходимо создавать новые средства их поддержки, например, дроны, полагает он.

Профессор Академии военных наук, директор проекта по обычным вооружениям и МДТО ПИР-Центра Вадим Козюлин напомнил, что несколько лет назад в Сирии появились первые звоночки о возможностях беспилотников изменить ход военного конфликта. Находящимся там российским войскам приходилось отражать атаки кустарных беспилотников, которые управлялись не регулярными войсками, а террористическими группами. Российские аэродромы удалось защитить благодаря самым современным средствам ПВО. «Вражеские беспилотники слаженно атаковали, несли хорошую боевую нагрузку. Если бы не системы противодействия, которые не всегда оказывались надежны, то это уже была грозная сила, даже в кустарном исполнении», – сказал Козюлин газете ВЗГЛЯД.

По его словам, во всем мире ищут эффективные способы защиты от ударных беспилотников, но даже самая современная система ПВО не претендует на решение этой задачи. Необходимо не только модернизировать, но и создавать совершенно новые индивидуальные системы защиты танков от беспилотников. «Тема не закрыта. Это серьезная проблема для во-

енных, и она будет требовать больших вложений. Пока относительно эффективно работают системы ПВО в связке со средствами радиоэлектронной борьбы (РЭБ). Но у Армении таких современных систем не оказалось. Армянская разведка прозевала появление ударных систем, турецких офицеров и наемников из Сирии. Удивительно, как легкомысленно подошли к этому вопросу армянские разведслужбы. А другая проблема в том, что у России нет ударных дронов, поэтому их нет и у Армении. Сегодня танк оказался бессилён против серьёзного беспилотника в бою один на один», – уверен Козюлин.

Универсальной защитой бронетехники от атаки дронов эксперт считает индивидуальную защиту. «Это наиболее надежное и менее затратное средство, чем прикрывать все подразделения комплексной системой ПВО. При этом нужно закладывать возможности постоянной модернизации по мере появления новых решений у производителей беспилотных ударных систем», – подчеркнул Козюлин.

Обозреватель журнала «Арсенал Отечества», военный эксперт Дмитрий Дрозденко согласен, что в Нагорном Карабахе сыграло свою роль отсутствие правильно выстроенной Арменией системы ПВО, слабая подготовка персонала и нехватка некоторых видов современных вооружений. Таким образом, Армения воевала на уровне начала XXI века.

Эксперт убежден в эффективности только комплексного подхода – развитие ПВО и индивидуальных средств защиты. Об этом говорит ход истории. В прошлом танки уничтожались из противотанкового ружья, затем подкалиберными и кумулятивными снарядами. В итоге у танков появилась динамическая защита, которая своим взрывом сбивала кумулятивную струю. «Тогда появились тандемные заряды, которые пробивали динамическую защиту. В ответ была создана активная защита типа нашей «Арены», которая выпускает противоснаряд навстречу реактивной гранате. Все идет своим чередом. Будут придуманы средства защиты танков от беспилотников», – сказал Дрозденко газете ВЗГЛЯД.

По словам эксперта, комплекс активной защиты «Арена» отлавливает только те снаряды, которые подлетают к танку со стороны бортов. Поэтому нужна модернизация, чтобы бороться с ракетами при атаках сверху. Тем более современные американские противотанковые комплексы умеют наносить удар с верхней полусферы, благодаря тому, что при подлете к танку снаряд делает «горку». «Но сами по себе беспилотники – штука грозная, особенно если их правильно и массово применять», – признает Дрозденко.

Что касается защищенности самых современных российских танков, таких как «Армата», от атаки беспилотников, то информация об этом засекречена. Но события в Карабахе – это повод делать выводы. «Средства

защиты, как и средства противодействия, будут развиваться. Технологии не стоят на месте и борются друг с другом. Так было испокон веков», – подытожил Дрозденко.

УДК 628.18

### **Применение бронетанковых подразделений в вооруженном конфликте в Сирии**

Собко А. В., Серпутович А. Б.

Научный руководитель Ильющенко Д. Н.

Белорусский национальный технический университет

Опыт боевых действий в Сирии показывает, что огонь из противотанковых орудий не всегда приводит к уничтожению цели, в частности танков Т-72 с ДЗ «Контакт-5» и Т-90. Некоторые из новых российских танков, отправленных в Сирию, смогли противостоять ракетным ударам ТОВ, хотя их возможности противоракетной обороны еще не использовались в бою. Есть примеры, когда противотанковая ракета сошла с курса в нескольких метрах от танка Т-90, на котором была установлена и активирована система «занавеса».

Сирия закупила более 700 Т-72 в трех сериях. Первая партия состояла из 150 Т-72 «Урал» (на базе Т-64А), который был заказан бывшему СССР и поставлен в конце 70 - х гг. третья группа-252 Т-72М1 в бывшей Чехословакии. В Сирии этот танк славится своим участием в решающих боях в Дарае. Сирийская армия твердо верит в эти мысли и борется с ними систематически, часто без тактического смысла. Что касается повстанцев и «Исламского государства», то захват Т-72 считается своеобразным сокровищем и престижем. Эта популярность обусловлена широким применением. Сирия-страна, где зафиксирован самый высокий уровень разрушений Т-72.

Около 300 таких танков до сих пор используются Республиканской гвардией и четвертой сирийской танковой дивизией, солдаты которой в основном алавитского происхождения. Чуть более ста автомобилей были модифицированы повстанцами. Все Т-72А были модернизированы до стандарта ав, что означает, что они оснащены системой динамической защиты «Контакт-1», которая часто выходила из строя и приводила к краху танка.

В рамках соглашения с итальянской компанией Galileo Avionica (с 2013 года. 122 Т-72 изменились с 2003 г. и 2006. Т-72м1с с системой управления огнем ТУРМС-Т (универсальная модульная танковая система). Эта система включает в себя баллистический компьютер, датчик ветра,

прицел наводчика и панорамный прицел командира. TURMS-T – это экспортная версия итальянской танковой системы agite и танкового разведывательного военного колеса SenTaurο B1 / AMS 120. Эта система также установлена на чешском T-72M4. Большинство T-72M1 используются сирийской Республиканской гвардией в Джебель-Казуне, недалеко от Дамаска. Несколько T-72M1 были обнаружены под его наблюдением за деятельностью повстанцев в некоторых деревнях, особенно в Макадами в 2014 году.

Парк танков T-72 понес большие потери, чем T-55 и T-62. В сирийской армии уничтоженный T-72 был заменен T-55 или T-62, так как сирийская армия имеет значительные запасы этих машин. T-72 не смог показать весь свой тактический потенциал, так как часто использовался бессмысленно в ситуациях, когда простого T-55 или T-62 было бы достаточно. Боевые потери были вызваны в основном засадами, в которых повстанцы использовали современные РПГ, такие как РПГ-29 и M79 «Оса». Из-за их интенсивного использования многие T-72AB уступали в управляемости потерям боковой защиты. Дело в том, что опорные гайки слишком слабы, чтобы выдержать вес юбки, оснащенной динамической броней. Это создает незащищенную область в боковой проекции. Еще одним недостатком танка является недостаточное электрическое напряжение, но экипажи решали эту проблему генераторами и усилителями гражданского производства.

Огромный ущерб, нанесенный 125-миллиметровым фугасным снарядом, особенно ценится, особенно в городских районах. Дело в том, что взрыв боеприпасов может уничтожить скрытые или скрытые цели и крепости. Что касается мобильности, то акцент делается также на способности легко преодолевать блокировки. Броневая защита радует пользователей, и были даже случаи, когда T-72 (в том числе тип XT без DZ) выдерживал несколько ударов РПГ.

ИГИЛ, который имеет около тринадцати T-72 «Урал» и шесть в боевом владении. Кроме того, еще шесть Уральских T-72 и T-72AB, которые вошли в армию «Исламского государства» после присоединения к группировке «Лев Дауд» в 2014 году. Они были обнаружены в городе Дайр-эз-Зур в конце февраля 2016 года. Они часто работают следующим образом: они находятся в непосредственной близости от точки атаки, в основном ночью. Затем они используются для поддержки атак пехоты или для уничтожения врагов. Танки также используются для подготовки района, так как машина способна стрелять шесть снарядов в минуту на расстоянии более 5 000 метров.

Большинство сирийских T-72 не имеют собственного 12,7-мм тяжелого пулемета НСВТ, который приводится в действие вручную. Поэтому они

редко используются. По этой причине их часто снимают и повторно используют, например, в автомобилях 4×4.

Локальные модификации или модификации Т-72 наблюдались с обеих сторон. На лояльной стороне было проведено четыре модификации. Первое улучшение состоит из нескольких металлических деталей, сваренных вокруг башни, и больших металлических пластин с обеих сторон шасси. Они «усилены» пустыми 130-или 152-миллиметровыми контейнерами, заполненными бетоном. В некоторых случаях вокруг башни также есть мешки с песком. Другая модификация заключается в размещении выступающих решеток вокруг шасси и башен, обеспечивая круговую защиту. Третья наиболее успешная и эффективная модификация появилась в конце августа 2014 года недалеко от города Адра. Танки с этим комплектом назывались Т-72 Адра. Он был изготовлен и испытан Республиканской гвардией. Этот комплект не может быть установлен на башне Т-72 «ХТ», так как препятствует работе оптического дальномера: он монтируется в основном на Т-72М1. Он включает в себя дополнительную бронированную панель в боковой проекции, а также в наклонной броне и вокруг башни. Комплект усилен ракетной решеткой и металлическими цепями, обеспечивает круглую защиту. Несколько танков ADRA были использованы в битве при Джобаре.

Последняя разработка, установленная на танках loyalisT, представляет собой генератор инфракрасных помех. Называется «Mirage 1-1» – это «нейтрализует» систему защиты, которая действует как лира, установленная на AMX10RCR и WBC1. Разработано в начале февраля 2016 года. Это устройство было разработано для повышения защиты от PTRC в надежде, что оно будет столь же эффективным, как Tshu-1-7-интерференция оснащена Т-90. Они сделаны вручную, и их возможности были поставлены под сомнение. Но они были найдены и на других машинах, таких как Т-72.

По состоянию на ноябрь 2015 года. В 2013 году другие модели Т-72 были обнаружены на сирийской территории без официального подтверждения того, эксплуатировались ли они российскими экипажами или силами Башара Асада. Тем не менее, танки Т-72Б ОБР 87 и 89 использовались четвертой сирийской бронетанковой дивизией. Они были одобрены военными лоялистами из-за значительных улучшений в обороне и системе управления огнем по сравнению с Т-72АВ.

Сирийская армия также использует исключительно российскую бронетехнику, в частности танки Т-90. Во время войны они оказались довольно хорошими, в том числе против противотанковых ракет тов, используемых силами «Свободной сирийской армии» и «Исламского государства». Однако были некоторые проблемы, связанные с подготовкой специалистов по управлению танком Т-90. Сирийцам было трудно использовать новые

и неизвестные системы нового танка, такие как защита занавеса и системы самообороны. Командир экипажа одного из сирийских Т-90, действовавшего в пустынной зоне во время наступления в Ракке, отметил огневую мощь машины, маневренные качества, броневую защиту. Но в Т-90 однажды попал РПГ-7, и один из членов экипажа был ранен. Т-90 также был атакован PTRK Tow. Хотя танк выдержал удар, экипажу пришлось покинуть машину, и танк был выведен из строя.

О том, что до сих пор существуют проблемы с использованием новых систем, ранее неизвестных сирийским танкистам, свидетельствуют факты, когда части Цу-1 системы curTain-1 не работали, а танк был поражен противником во время боя.

Если говорить о тактике применения танков в Сирии, то во время боя за Хомс (в том числе ожесточенных боев за район Баба-Амр) в феврале 2012. В 2014 году сирийская армия использовала тактику, которую она до сих пор использует для борьбы с оппозицией. Контролируемый боевиками район окружен лояльными силами, устанавливаются блок-посты, наносятся артиллерийские и воздушные удары, а затем все цели (идентифицированные и случайно выбранные) обстреливаются танками. В то же время площадь была отключена от электричества, газа, канализации, снабжения продовольствием и жизненными потребностями. После того, как основное сопротивление было подавлено, бронетехника и пехота продвигаются в окрестности. За ними следуют снайперы и представители «шабиха».

### **Литература**

1. Опыт применения основных боевых танков в войнах в Сирии и Йемене (Technowar.ru). 26.03.2021

УДК 355.42

### **История колёсных бронетранспортёров**

Худик Е. А.

Научный руководитель Шпарло П. И.

Учреждение образования

«Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»

С повышением огневой мощи и убойной силы оружия у пехотинцев, появилась нужда в создании машин позволяющих уменьшить смертность личного состава, а так же переправлять группы пехотинцев в безопасности, но с высокой скоростью, да и ещё по бездорожью. Так и появилась потребность в создании машины, которая позволяла уменьшить смертность личного состава к минимуму. Глядя на недостатки маневренности

и защиты личного состава, методом проб и ошибок, армия СССР создала бронетранспортёр, который мы рассмотрим ниже.

[1] «Русские медленно запрягают, но быстро ездят» – сказал германский канцлер Бисмарк. И вправду, если немцы были первыми, кто использовал бронемашину во Второй мировой войне, то в войсках СССР первые бронемашины начали появляться лишь к 1943 году, основную часть которых представляли американские М3. Но после Великой отечественной войны всё кардинально изменилось.

Так в 1947 году, на базе ГАЗ-66 был создан БТР-40. Производство БТР-40 началось в 1950 году, бронемашинка могла перевозить до 8 пехотинцев и 2 члена экипажа. Из вооружения он имел лишь один станковый пулемет, так же в бортах машины имелись 4 люка для ведения огня из автоматов. Так БТР-40 легкий, манёвренный быстро завоевал успех в войсках. Этот бронетранспортёр завоевал доверие и стал использоваться в качестве машины разведки, машины штаба, тягача и даже использовался как лёгкая зенитная установка. Но производство БТР-40 было не долгим: всего 9 лет, однако стоял БТР-40 на вооружении до 1993 года.

Поле успеха БТР-40 было сделано решение создать средний бронетранспортёр БТР-152. Тот в свою очередь мог перевозить до 17 пехотинцев. Эта бронемашинка выпускалась в период с 1950 по 1962 год. За это время было создано свыше 12 тысяч бронемашин и двенадцати модификаций к ним. Эти бронемашинки так хорошо себя зарекомендовали, что стоят на вооружении по сей день в некоторых странах. Например, зенитный вариант БТР со счетверённой установкой крупнокалиберных пулемётов ДШК чехословацкого производства пользовался успехом в Афганистане и Египте. Так же в кузов монтировалась спаренная пушка 23мм пушечную установку ЗСУ-23-2. Но самый модернизированный вариант создали израильтяне. Во время конфликта с Египтом захватили большое количество бронемашин, они сменили двигатель на американский «дизель» изменили трансмиссию на гидромеханическую, спарку 20-мм пушек и новое оборудование, позволяющее поддерживать связь на больших расстояниях. БТР с такими модификациями прозвали «Шоэтом». «Шоэтом» получил широкое применение в израильской армии. Такой БТР можно наблюдать в 4 музеях в Беларуси, России, Польше и Молдове, эти огромные машинки просто потрясают, поэтому и неудивительно, что поругать на такой машинке хотят не только дети, но и их мамы.

Созданный на базе трёхосного грузовика высокой проходимости ЗИС-151, БТР-152 имел низкую эффективность при сопровождении танков. Поэтому появилось решение о его замене. Так в 1960 году на смену БТР-152 пришёл БТР-60. Тот в свою очередь имел четырёхосную полноприводную базу, что позволяло бронетранспортёру иметь высокую манев-



ренность и проходимость. БТР-60 мог спокойно переезжать рвы и окопы шириной до 2 метров, для мгновенного форсирования водных преград и плацдармов его наделили способностью плавать! Так же БТР-60 имел целых 2 двигателя. Что позволяло покинуть поле боя, если один из двигателей уходил из строя. Первые версии БТР-60 были открытыми сверху, что позволяло 14 мотострелкам спрыгивать на землю через бортовые двери.

При появлении ядерного оружия появилось решение создать бронетранспортёр для участия в ядерной войне, которая могла быть вполне реальной, из-за событий в Кубе и Карибском кризисе. Так и появился на свет БТР-60ПБ, у которого появилось башенка с крупнокалиберным пулемётом из-за чего количество пехотинцев уменьшилось до 8 человек. Однако ядерной войны не случилось. С появлением башни высота бронемшины увеличилась, как и высота, с которой приходилось прыгать личному составу. Так же новый БТР потерял способность форсировать реки. В большом количестве войн, в котором поучаствовал этот бронетранспортер, выявился уязвимый участок брони, пробиваемый даже обычным стрелковым оружием. Так после 1970х годов на сцену вышел их современник БТР-70. На данный момент, являющийся самым многочисленным в ВС РФ (около 446 единиц техники). Отличия от БТР-60 состояли в следующем: новые более мощные двигатели ГАЗ-66 по 115 л.с. каждый; изменено размещение десантников, которые развернулись лицом к бортам, что позволяло им вести огонь со своих мест; вырезаны нижние боковые люки для посадки десанта; высота машины уменьшилась на 185 мм и т.д. Вооружение же осталось тем же, как на БТР-60ПБ.

Позже и до наших дней, на вооружение ВС РФ поступил, созданный в начале 1980-х годов, как дальнейшее развитие бронетранспортёра БТР-70, с учётом выявленных в Афганской войне недостатков последнего, и предназначенный для его замены в мотострелковых войсках. БТР-80 поступил в серийное производство в 1984 году, и, неоднократно модернизируясь до наших дней. Последние модификации БТР-80, оснащённые усиленным вооружением, во многом лучше, чем старший предшественник БТР-70. На данный момент на вооружении РФ состоит около 194 таких бронетранспортёров.

Кроме того, на вооружении ВС РФ, а именно ССО (сил специальных операций) состоит усовершенствованный БТР-80А. Принят на вооружение в 1994 году. Главное отличие от *обычной 80-ки* в модификации с вооружением из 30-мм автоматической пушки 2А72 и 7,62-мм пулемёта ПКТ, установленных в новой башне лафетной компоновки. Многими специалистами данный транспортёр классифицируется, как колёсная боевая машина пехоты.

Так же в планах Министерства обороны РБ закупить, в предстоящем будущем, одни из новейших образцов БТР. Новой моделью будет БТР 82А с основным отличием от бронетранспортера БТР-80, заключающимся в 30-миллиметровой пушке 2А72, которая установлена на башенной пушечно-пулеметной установке и более мощным двигателем в 300 л.с., способным преодолевать двухметровые рвы, а также стены до полуметра высотой.

Таким образом у армии СССР, России и Беларуси получилось создать очень защищённую и маневренную бронемашину. Глядя на недостатки бронемашин, очень быстро находились пути модернизации, которые кардинально меняли тактику ведения боя против данных бронемашин. Под каждую задачу создана отдельная модификация, которая позволяет снизить смертность личного состава, и выполнить поставленную задачу. Успешная модернизация позволила стать передовой бронемашинной, которая и до нашего времени не утратила боевой мощи.

### Литература

1. armedman.ru [Электронный ресурс]  
hTTP://armedman.ru/avTobroneTehnika/1946-1960-  
avTobroneTehnika/broneTransporter-bTr-40.hTml Дата доступа: 02.04.2021.

УДК 358.119

### **Требования, предъявляемые к бронированным ремонтно-эвакуационным машинам на базе существующих гусеничных и колесных машин**

Черный Р. В., Костевич В. В.

Научный руководитель Мезенцев А. С.

Учреждение образования «Военная академия Республики Беларусь»

В Вооруженных Силах стран СНГ и НАТО парк машин, предназначенных для проведения мероприятий технического обеспечения, представлен, как правило, машинами, разработанными на базе морально устаревших образцов бронетанкового вооружения.

В настоящее время, к современным ремонтно-эвакуационным машинам (далее – БРЭМ) предъявляется ряд требований, в том числе способность:

- эвакуировать однотипную боевую машину с тяжёлыми повреждениями и отбуксировать ее к местам ремонта или передачи их старшему начальнику с учетом тактической обстановки и условий местности;
- обеспечить проведение ремонта в полевых условиях (включая замену крупных агрегатов);

– выполнить землеройные и иные аналогичные работы.

В связи с такими высокими требованиями считается, что БРЭМ необходимо принимать на вооружение одновременно с боевыми машинами, действия которых данное средство должно обеспечивать. Это может быть наилучшим решением при создании средства, изначально специально предназначенного для выполнения ремонтно-эвакуационных задач. Но такой подход, учитывающий только техническую сторону вопроса, требует значительных дополнительных финансовых ресурсов и времени на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы и ведет к удорожанию производства и закупок БРЭМ. Поэтому стандартный путь состоит в том, что при создании БРЭМ за основу берут боевую машину, техническое обеспечение которой предполагается осуществлять данным специальным типом бронетанковой техники. То есть ремонтно-эвакуационные машины разрабатываются на базе существующих гусеничных или колесных машин высокой проходимости (танки, бронетранспортеры, боевые машины пехоты и т.п.). По показателям подвижности, защищенности (в том числе от оружия массового поражения), способности действовать в боевых порядках с боевыми машинами БРЭМ в целом соответствуют базовым шасси. Следует отметить, что на вооружении сухопутных войск армий многих стран мира состоят также БРЭМ, которые по тем или иным причинам создавались на базе морально устаревших боевых машин.

Требования, предъявляемые к БРЭМ, достаточно жесткие. Например, чтобы вытащить застрявшую боевую машину, необходимо усилие большее, чем ее масса, в несколько раз. Для эвакуации боевой машины с поля боя требуются очень большие мощность и тяговое усилие на крюке, иначе это действие займет много времени, увеличивая риск поражения противником. Грузоподъемность крана должна обеспечивать монтаж и демонтаж такой тяжелой составной части боевой машины, как башня с вооружением или силовой блок.

Большое внимание уделяется подвижности средств технического обеспечения. Если БРЭМ не способны действовать в тех же условиях, что и боевая машина, то это может отрицательно сказаться не только на маневренности, но и выполнении боевой задачи подразделением. В известной операции «Буря в пустыне» танковые батальоны армии США преодолели более 320 км в течение 100-часового наступления. Зачастую они двигались по местности без дорог, при этом БРЭМ М88А1 (на базе танка М48А2) были практически не способны следовать в боевых колоннах в условиях пустыни. Как отмечается в зарубежной военной печати, это фактически и не имело особого значения, поскольку М88А1 в любом случае не обладают достаточной мощностью для эвакуации танка «Абрамс» в подобной обстановке хотя бы на небольшое расстояние. Данная ситуация заставила

специалистов по новому взглянуть на проблему подвижности бронированных ремонтно-эвакуационных машин и их способность буксировать боевые машины.

Хотя основополагающие требования к конструкции и компоновке ремонтно-эвакуационных машин, учитываемые разработчиками в разных странах, практически одинаковы, однако есть и некоторые различия. Подход западноевропейских специалистов состоит в том, что БРЭМ по устройству и эксплуатационным характеристикам должны быть в максимально возможной степени близки к боевым машинам, для обеспечения действий которых они создаются. В вооруженных силах США, несмотря на смену поколений боевой техники, стремятся сохранить на вооружении БРЭМ, созданные десятилетия назад, периодически подвергая их модернизации. Показательным в этом смысле является такой пример. На американских машинах данного типа стрела крана имеет А-образную форму и перемещается только в вертикальной плоскости, в то время как на всех современных европейских она поворотная. В современных конструкциях БРЭМ вращающийся подъемный кран обычно монтируется ближе к борту на крыше корпуса и управляется крановщиком, находящимся внутри машины. В походном положении стрела крана стопорится в правой задней части крыши корпуса (на образцах, построенных на базе советских танков, – в левой).

Оборудование конкретной марки БРЭМ зависит от производственных и экономических возможностей страны, производящей или закупающей такую технику. Как правило, она оснащается основной тяговой лебедкой (иногда и вспомогательной), подъемным краном, сцепными, буксирными и вспомогательными грузоподъемными устройствами (блоки, тали, домкраты, тросы, цепи и т. д.). На машине имеются сошник-бульдозер, грузовая платформа, комплекты демонтажно-монтажного и шанцевого инструмента, газо- и электросварочное оборудование, средства для диагностики состояния боевой техники, устройство для зарядки аккумуляторных батарей, а также средства связи, наблюдения, навигационная аппаратура, вооружение (7,62- и 12,7-мм пулеметы), пусковые установки (аппаратура) для постановки дымовых завес. На БРЭМ предусмотрено наличие запасных частей, узлов и материалов для ремонта, а в ряде случаев грузовая платформа позволяет перевозить даже двигатель или силовой блок танка. Еще одна важная функция, которую выполняют эти машины, – заправка или слив топлива из поврежденной техники. С этой целью топливные баки БРЭМ имеют примерно на 50% большую вместимость, чем у стандартных машин. Оптимальным вариантом экипажа считается пять человек, в том числе три квалифицированных ремонтника для выполнения сложных работ.

Таким образом, во всем мире при создании БРЭМ за основу берут морально устаревшие боевые машины, модернизируя их до уровня тех машин, техническое обеспечение которых предполагается осуществлять данным специальным типом бронетанковой техники.

### **Литература**

1. Разработка общих технических требований к бронированным ремонтно-эвакуационным машинам: отчет о НИР / ВА РБ; рук. М. П. Брель. – Минск, 2016. – 108 с.

УДК 628.18

### **Особенности ведения оборонительных действий в условиях лесисто-болотистой местности**

Чикун М. И., Флерко Е. А.

Научный руководитель Андрукович С. Н.

Белорусский национальный технический университет

Боевой опыт показывает, что во время боевых действий войскам часто приходится обороняться в лесных и болотистых местах. Основными природными особенностями лесного болота, определяющими его тактические особенности, являются: труднодоступность и близость при наличии больших болотных участков, преобладание лесных массивов с деревьями, густота и порода. Плохая проходимость из-за недостаточного количества дорожных единиц, доступных для движения (маневрирования). Район характеризуется рыхлыми почвами и большим количеством заболоченных территорий, небольших ручьев, рек и озер.

Закрытый характер лесной и болотистой местности способствует скрытному передвижению, маневрам и сосредоточению войск, а также маскировке войск от наземного и воздушного наблюдения. Однако из-за плохого грунта и неспособности техники съехать с дороги движение зачастую затруднено, а иногда возможно только на специально оборудованных местах.

В лесу сложно ориентироваться. Поэтому иногда рекомендуется использовать азимуты при движении, используя в качестве ориентиров дороги, поляны, вырубki лесов, а также ручьи, реки и рельефы (овраги, канавы и т. д.).

Лесные угодья помогают скрывать войска на позициях, строить надежные оборонительные сооружения, выполнять скрытые маневры и неожиданные контратаки. При этом наблюдать за полем боя и органами управления в лесу затруднительно, так как возможности установления надежной связи ухудшаются, особенно использование радиопередатчиков, работаю-

щих на ультракоротких волнах (уменьшается дальность их действия в 1,5-2 раза по сравнению с открытой местностью). Летом, когда лес сухой, существует постоянный риск пожара, засоров и травм от обломков деревьев в случае взрыва. В нем вероятна пора застоя токсичных веществ. В лесу сложно использовать современные возможности технической разведки для создания артиллерийских позиций.

Сильные дожди в лесу еще больше снижают пропускную способность. Сырые лесные тропы в некоторых случаях делают эту местность непроходимой. Возможность перехода зимой по лесу ограничена глубоким снежным покровом.

В целом организация и ведение защиты на лесных и болотистых территориях требует учета всей специфики конкретного случая. В таких условиях оборона организована на более широком фронте и обычно строится отдельными силами, готовыми защищать по кругу и перехватывать дороги, поляны и завалы между озерами и болотами. Промежутки между ними закрыты противопожарными работами и заграждениями. Основные усилия сосредоточены на защите территорий, подверженных риску возникновения водохранилищ, дорожных переходов и загрязнения между озерами и другими важными объектами.

Передний край защиты выбирается за естественными препятствиями на тактически выгодных границах местности, как правило, перед опушкой леса или на заднем плане – в непосредственной близости от просек, обширных полей и полян. В последнем случае специальное подразделение отправляется на опушку леса и лес расчищается. Противопожарные мешки изготавливаются из выступов лесов.

Батальон (рота) обычно строит боевой порядок в эшелоны, выделяя объединенный резерв вооружения и специальной техники для маневра в угрожаемом направлении для противодействия дальности действия противника и уклонения для противодействия его диверсионно-разведывательным группам и нерегулярным вооруженным формированиям. Желательно расположить инженерные сооружения таким образом, чтобы они пересекали дороги, поляны, просветы между разделенными лесами и загрязняли озера и болота. В перерывах между крепостями необходимо постоянно вести разведку, закладку дамб, огневые засады и патрулирование.

Общевойсковой резерв обычно расположен в зоне с возможностью быстрого маневрирования в угрожаемом направлении (возле дорог и полян, хребтов и просек).

Большая часть огневой мощи исходит от бронетанковой техники. Танки, пушки, гранатометы и противотанковые ракеты следует размещать так, чтобы они могли вести огонь по дорогам, полянам, полянам и разреженным лесным массивам. Стрелковые позиции должны быть прикрыты мо-

тострелковыми подразделениями и препятствиями. Обычно, что некоторые стрелки, снайперы и пулеметы ведут огонь с деревьев.

Позиции прямого огня выбираются таким образом, чтобы огонь велся на открытых участках, а также на улицах, бродах и перекрестках. При защите леса зенитное и другое огнестрельное оружие, используемое для борьбы с воздушным противником, обычно используется на опушках и полянах. Зенитные вооружения могут быть размещены в местах, густо расположенных деревьев.

Разведка в лесу осуществляется наблюдательными и разведывательными дозорами. Система наблюдения должна быть организована так, чтобы обеспечивать обзор подходов к передовой линии обороны по краям и полянам. Для этого наблюдательные посты могут находиться на деревьях или находиться впереди.

При организации защиты лесных и заболоченных территорий возрастает роль технических средств. Специфическими задачами технического оснащения обороны в этих условиях являются: устранение полос и участков огня и видимости, использование инженерных заграждений на дорогах вероятного движения противника, ремонт и прокладка дорог, выполнение мер по предотвращению и тушению лесных пожаров и вывозу мусора. Следует отметить, что лесной пожар распространяется с огромной скоростью даже в безветренную погоду.

В районе с высоким уровнем грунтовых вод канавы, навесы, канавы и коммуникационные пути укладываются на пол сыпучим или насыпным материалом. Постоянные оборонительные позиции обычно не создаются. В местах, где нет необходимости или возможности перекрытия путей сообщения, маршруты к соседям и в тыл обозначены знаками или знаками на деревьях.

В качестве технических заграждений в лесу используются минные поля, фугасы, противотанковые заграждения и различные проволочные заграждения.

Бой в лесистой и заболоченной местности происходит с близкого расстояния. Действия малых групп, такие как засады, внезапное наступление и скрытные маневры, чтобы добраться до фланга и тыла наступающего врага, являются обычным явлением. Внезапность и скорость контратак имеют большое значение. В этом случае контратаки обычно осуществляются небольшими подразделениями по заранее подготовленным направлениям, обычно полям и полянам.

## Литература

1. Современный танковый бой в лесисто-болотистой местности ([https://bsTudy.net/679045/bzhd/oborona\\_lesisTo\\_boloTisToy\\_mesTnosTi](https://bsTudy.net/679045/bzhd/oborona_lesisTo_boloTisToy_mesTnosTi)). 27.03.2021

УДК 628.18

### **Действия бронетанковых подразделений по выполнению боевых задач в локальных войнах и вооруженных конфликтах. Особенности работы командира танка по организации выполнения боевых задач**

Ярцев Ю. А.

Научный руководитель Гладкий Д. В.  
Белорусский национальный технический университет

Если во времена Второй Мировой войны применение бронетанковых сил могло осложняться лишь присутствием воздушных сил и противотанковых средств борьбы у пехоты (противотанковой артиллерии), то в нынешних реалиях танкам противостоят высокотехнологичные комплексы радиоэлектронной борьбы, средства подавления управляемого вооружения и техники, усовершенствованные и дистанционно управляемые противотанковые комплексы вооружений, беспилотные летательные аппараты и т.д. Не кануло в лето и старое средство борьбы с танками – противотанковые мины, взрывные и самодельные взрывные устройства, которые по сей день являются частой причиной подрывов и выведения из строя бронированных боевых машин, в том числе и мощных танков.

Рассматривая применение танковой техники Западных государств в конце 1990-х начале 2000-х годов стоит отметить следующие аспекты. Во-первых, основная доля танковых сражений состоялась в географических широтах Ближнего Востока, а именно в пустынях Ирака, пограничных районов Ирана, Иордании, Израиля, Палестины и Сирии. Отсюда вытекает географический аспект применения боевых машин, поскольку США и СССР ориентировали в основном применение своих машин на территории Европы, что несколько отличается от боевых условий на Ближнем Востоке. Во-вторых, применение коалицией западных государств танковых соединений в операциях против Ирака сопровождалась непосредственной огневой поддержкой с воздуха, при полном доминировании и превосходстве авиации НАТО в воздухе. Танковые части Ирака были вынуждены принимать на себя весь основной удар, поскольку бронетанковые соединения остались единственными мобильными и боеспособными видами войск в распоряжении властей Ирака. Перевес в сторону Запада несомненен,



поскольку речь идет единичных случаях танковых столкновений между сплоченными группировками британских и американских танков против выживших и сильно потрепанных после тщательной авиационной и артиллерийской подготовки иракских танковых частей.

Совершенно иная ситуация случилась в боях на Юго-Востоке Украины, поскольку противоборствующие стороны воюют практически на равных – они используют идентичную технику советского производства и применяют их в боях в соответствии с советскими стандартами видения применений танков. Само собой, применение сильно варьируется от конкретной боевой обстановки и получения опыта, поэтому говорить о слепом использовании опыта советских танковых войск категорично не стоит. Но именно в сражениях на территориях Донбасса происходили танковые поединки между местным ополчением и регулярными войсками Украины, порой на смертельно коротких дистанциях. Помимо этого, ввиду отсутствия толковых ВВС с двух сторон выставило танки и иную бронетехнику на первые позиции на поле боя – основным и очень опасным противником для танков остается пехота, оснащенная как простыми ручными гранатометами, так и более сложными противотанковыми ракетными комплексами. В боях на Юго-Востоке Украины выявился и такой аспект применения танков, как довольно низкая выживаемость танков и их экипажей при первоначальном выводе из строя бронемшины. Это объясняется спецификой данного театра боевых действий и моральной составляющей обеих сторон, которые ведут общевойсковой бой намного жестче и интенсивнее, нежели в других горячих точках. Строго говоря, коэффициент подбитой, но не выведенной полностью из строя бронетехники в Сирии или в конфликтах на Ближнем Востоке в 90-ых годах намного выше, нежели на Донбассе, поскольку здесь играет роль специфика менталитета военнослужащих – для бойцов с обеих сторон на Донбассе подбитый, но не взорванный и полностью выведенный из строя танк – это по-прежнему живой и представляющий опасность противник, который любой ценой должен быть уничтожен как можно быстрее. Чего нельзя иногда сказать про ближневосточные реалии, можно вспомнить эпизод применения Сирийской Арабской Армией танка Т-90А, который был подбит в лоб, но не уничтожен и не выведен из строя. Экипаж ретировался из машины, а противоборствующая сторона лишь спустя сутки подобралась к танку и захватила его. Впрочем, спустя более чем год танк вновь был отбит частями САА и возвращен к службе, пока не был окончательно выведен из строя, подорвавшись на мощном СВУ.

В боях гражданской войны в Сирии танки обрели «снайперскую» роль. При этом нисколько не уступив лидерство в сухопутных вооружениях. При подходе к городам танки играют роль мобильной артиллерии, процент применения танками фугасных снарядов против живой силы и укреп-

лений крайне высок. Как и прежде, довольно большой коэффициент потерь идет от огня пехоты по танкам в городских условиях. Это вынуждает экипажи боевых машин проводить местные модернизации от противотанковых средств, в первую очередь – от кумулятивных снарядов, представляющих большую угрозу для танков. Действия танков в основном варьируются взводом. Ведущая командирская машина осуществляет позади авангарда рекогносцировку и переносит огонь от целей по мере необходимости. В боях против ИГИЛ сирийские танковые экипажи столкнулись с необходимостью интенсивного применения техники в городе в связи с тем, что укрепления террористов обладали обширной и развитой сетью и огневыми точками, что преграждало порой пехоте работу в городских условиях. Широко применяется «двойка», взаимодействие танковой пары в условиях интенсивного боя. Это позволяет вести подавляющий огонь с необходимой перезарядкой орудий. Такая тактика получила широкое распространение и в боях на Юго-Востоке Украины, особенно в боях за Донецкий аэропорт в 2014–2015 гг.

Проанализировав штурм Пальмиры ВС САР можно заметить интересную тактику применения танков и иной бронетехники. Она заключается в том, что одна или две «двойки» ведут шквальный огонь по укреплениям противника, не давая ему возможность вести ответный прицельный огонь. Пехота в это время движется на расстоянии 50-100 метров от «двойки» и занимает различного рода укрытия. Выезжая из-за укрытия или обломков здания, первый номер совершает выстрел в сторону противника и переезжает в следующее укрытия. Второй номер через 3–4 секунды проезжает за первым, тем самым не давая противнику сориентироваться и подготовиться к отражению атаки. При городских боях на достаточно широких улицах танки стараются держаться подальше от центра и просматривают верхние этажи зданий, если так можно сказать прикрывают друг друга крест на крест. Действия сирийских танков не сговывались авиацией, в виду отсутствия таковой у противника. Однако, это не значит, что они передвигались в открытую и излишне рисковали. Как и во всех войнах конца 20 – начало 21 века, ИГ применяли гранатомёты и ПТРК.

С начала битвы за Мосул за исключением нескольких Т-55, размещенных в построениях в качестве ДОТов, можно было видеть контрудары механизированными частями, проведенные на западе Мосула по направлению к Тель Афар. В них было задействовано два Т-55 и, по меньшей мере, один ILAV Badger, который был уничтожен шиитской милицией. Эти признаки позволяют сделать предположение о том, что бронетанковые части, имевшиеся в Мосуле, судя по всему, были выведены из города перед его окружением, и теперь действуют за пределами городской агломерации. Они, без сомнения, закамуфлированы большую часть времени, и очень

точно применяются «ИГ», когда условия позволяют сделать это наиболее эффективно. Каким образом «Халифат» применяет свои танки в боевых действиях? В большинстве случаев танки служат в первую очередь в качестве мобильных оружейных платформ. В провинции Хама в феврале-марте 2016 года они обстреливали вражеские позиции. В провинции Хомс в марте-мае 2016 года один Т-72 обстреливал здания, в которых окопались бойцы правительственных войск. Один танк Т-55 совместно с буксируемыми орудиями Д-30 и самоходными гаубицами 2С1 действовал по военному аэродрому Пальмиры. В Дейр-эз-Зоре в апреле-мае 2016 года танки Т-55 использовались для стрельбы по укреплениям правительственных войск, в которых пряталась пехота. В мае 2016 года в Хомсе танки Т-55 и Т-72 применялись для подготовки пехотной атаки путем обстрела вражеских позиций в Хувайзисе или аль-Шейре. То же самое было в Алеппо в ходе боев против лоялистов в апреле 2016 года, или в провинции Димашк. Танки в провинции Хомс всегда выступали в качестве подвижной артиллерии в июне-июле и сентябре 2016 года, вокруг Пальмиры или под Хувайзисом. Один Т-55 поддерживал атаку механизированной колонны против позиций курдов из Отрядов народной самообороны в провинции аль-Барака в августе 2016 года. В сентябре большая часть танков, собранных «Халифатом» под Дейр-эз-Зором также выступали в качестве мобильной артиллерии. Ту же роль играли танки Т-55 в провинции Димашк в сентябре-октябре 2016 года

### Литература

1. Коновалов, И. П. Элементы обороны: заметки о российском оружии / И. П. Коновалов. – П. : Центр стратегической конъюнктуры, 2013. – 182 с.
2. Барятинский, М. Б. Танки XXI века / М. Б. Барятинский. – М. : Коллекция : Яуза : Эксмо, 2010. – 464 с.
3. Танк Т-90МС. Характеристики / Северо-западный вестник. Аналитика и новости [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: [hTTr://infoleaks.ru/archives/10706](http://infoleaks.ru/archives/10706). – Дата доступа: 11.04.2019.
4. Военная мощь Турции / Популярная Механика [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: [hTTPs://www.popmech.ru/weapon/574604-yuzhnye-sily-chto-predsTavlyaeT-iz-sebya-Tureckaya-armiya/](https://www.popmech.ru/weapon/574604-yuzhnye-sily-chto-predsTavlyaeT-iz-sebya-Tureckaya-armiya/). – Дата доступа: 23.03.2021
5. Анализ применения танков Leopard в Сирийской войне. / ColonelCassad LiveJournal [Электронный ресурс]. – 2017. Режим доступа: [hTTPs://colonelcassad.livejournal.com/3328979.html](https://colonelcassad.livejournal.com/3328979.html). – Дата доступа: 19.03.2021
6. Анализ опыта и тактики боевого применения танков «Халифата» в Сирии и Ираке / Военное обозрение [Электронный ресурс]. – 2017. – Ре-

жим доступа: <https://topwar.ru/109028-analiz-opuTa-i-TakTiki-boevogo-primeneniya-Tankov-halifaTa-v-sirii-i-irake.html>. – Дата доступа: 24.03.2021  
7. Всемирная сеть интернет.

**СЕКЦИЯ V**

**ОРГАНИЗАЦИЯ ФИНАНСОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ВООРУЖЕННЫХ СИЛ И ПРОБЛЕМЫ ВОЕННОЙ  
ЭКОНОМИКИ**

**Проявление парадокса бережливости  
в условиях распространения COVID-19**

Грицук А. А., Шевернев В. В.

Научный руководитель Большакова А. В.

Белорусский национальный технический университет

В связи с массовым распространением COVID-19 объемы сбережения практически всех стран мира начали бить рекорды. Сберегать стали все независимо от уровня жизни в стране. Так, в США норма сбережений выросла до 33% против 7,5% в 2019, в Великобритании – с 13,9% до 15,6%, в Японии – с 16,3% до 34,7%, в Испании – с 4,8% до 19%, во Франции – с 16,5% до 22,2%, в Германии – с 15,3% до 17,7%. Рекордный прирост сбережений наблюдался в России: он составил 18,2%, что вчетверо больше, чем в тот же период в 2019 и в 2020 годах. Для сравнения, в Австрии прирост сбережений составил 17% (с 10% до 27%). Одной из наиболее устойчивых стран оказалась Швеция: норма сбережений выросла всего на 0,2% (с 17,1% до 17,3%). В целом по Евросоюзу рост нормы сбережений составил 2,8% (с 16,1% до 18,9%) [1]. Из-за страха перед кризисом люди расходуют все меньше денег, и экономический рост оказывается под угрозой.

Представители классической теории считали, что чем больше общество сберегает, тем выше его уровень благосостояния, так как большие сбережения практически аналогично увеличивают объемы инвестиций. Можно сделать вывод, что приверженцы классической теории фактически приравнивают сбережения к инвестициям. Согласно учению Кейнса в высоко-развитых странах стремление к инвестированию всегда будет отставать от стремления к сбережениям, предельная эффективность капитала снижается с увеличением его накопления; сбережения являются возрастающей функцией от дохода, следовательно, увеличение дохода приводит к все большему росту доли сбережений. Национальный доход и объемы производства упадут, т.к. снизятся потребительские расходы (появится нерализованная продукция). В связи с эффектом мультипликатора доход снизится куда сильнее, чем вырастут сбережения [2].

Нельзя отрицать, что сбережения – благо для отдельного человека, но они имеют отрицательные последствия для общества в целом, так как снижается объем производства и занятость населения. Сущность парадокса бережливости состоит в том, что общество тщетно пытается увеличить свой объём сбережений, рассчитывая на улучшение благосостояния, но это ведёт только к снижениям равновесного дохода, что сильно бьет по эко-

номике. Естественно желание сберечь увеличивается тогда, когда это экономически нецелесообразно (в условиях спада экономики; кризиса). Если же последовать за приверженцами классической теории и предположить, что все сбережения в последствии превращаются в инвестиции, то смещение вверх кривой сбережений будет равняться такому же смещению кривой инвестиций, что сохранит равновесный национальный доход на прежнем уровне. Следовательно, Объемы производства и занятость населения останутся неизменными, а производственная структура будет включать в себя все большее количество инвестиционных товаров, нежели потребительских, что позволит в будущем ускорить экономический рост. В случае, если экономика функционирует на классическом отрезке кривой совокупного предложения, т.е. находится в стадии инфляции спроса (объём совокупного спроса значительно больше объёма совокупного предложения), то сбережения могут иметь положительное воздействие на экономику, так как домохозяйства, увеличивая сбережения, сдвинут кривую совокупного спроса вниз, тем самым уменьшив темпы инфляции.

Согласно Кейнсу, большое количество совокупных расходов обуславливает экономический рост, которые влияют как инъекции, возрождая рост совокупных доходов с эффектом мультипликатора. Все изъятые из расходов мультипликативно снижают совокупные доходы, обуславливая экономический спад. Поэтому из всего сказанного следует парадоксальный вывод: чем больше люди начинают сберечь, тем беднее становится экономика.

Представители классической модели экономики считали, что увеличение объёма сбережений фактически аналогично увеличению объёма инвестиций, соответственно снижение доходов не происходит. Если же повышается предельная норма изъятия из-за роста любого вида изъятий, величина совокупного выпуска может остаться неизменной, только в случае соответствующего роста объёма инъекций. В то же время приверженцы австрийской школы полагают, что одной из основ экономического развития как раз-таки и являются сбережения населения [3].

Таким образом, с высокой долей вероятности можно предположить, что рост сбережений в период коронавирусного кризиса, обусловленный опасением людей за свое будущее, приведет экономику страны в еще более затруднительное положение, так как уменьшение совокупных расходов мультипликативно снизит совокупные доходы. В такой ситуации стабилизировать экономику возможно с помощью государственного регулирования (увеличения государственных расходов), т.к. это позволяет прямо воздействовать на совокупный спрос и влиять с мультипликативным эффектом на совокупный доход и выпуск.

## Литература

1. Тищенко, М. Парадокс бережливости/ М. Тищенко// ЭКОНС [Электронный ресурс]. – 2020. – 24 ноября. – Режим доступа: <https://econs.online/articles/opinions/paradoks-berezhlivosti/>– Дата доступа:15.04.2021.

2. Гордеева, А. «Парадокс бережливости» и его судьба в истории экономической мысли/ А. Гордеева// Теоретическая экономика [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/paradoks-berezhlivosti-i-ego-sudba-v-istorii-ekonomicheskoy-mysli>– Дата доступа:17.04.2021.

3. Зубко, Н. М. Экономическая теория: учебное пособие для студентов высших учебных заведений по экономическим специальностям / Н. М. Зубко, А. Н. Каллаур. – Минск : ТетраСистемс, 2014. – 383 с.

УДК 355.141

### Тыловое обеспечение объединенных вооруженных сил НАТО

Козловский Д.Я.

Научный руководитель Монич А.Н.

Учреждения образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»

Несмотря на негативные экономические последствия пандемии коронавирусной инфекции COVID-2019, руководство Североатлантического союза проводит активную политику по наращиванию оборонных расходов. Под давлением Соединенных Штатов члены блока вынуждены увеличивать свои военные бюджеты.

Военное руководство Североатлантического союза рассматривает тыловое обеспечение войск (далее – ТОВ) и сил как один из основных факторов успешного ведения военных действий. Это обеспечение должно быть всесторонним и бесперебойным. Важность системы тылового обеспечения (далее – ТО) общепризнана, по мнению западных специалистов, в современных условиях она приобретает еще большее значение.

В период противостояния Запада и Востока сложилась определённая система ТО, которая была ориентирована на обеспечение войск НАТО в ходе подготовки и проведения операций на перспективных театрах военных действий (далее - ТВД) в Европейском регионе.

В связи с коренными изменениями военно-политической обстановки в современных условиях ведется работа по приведению системы ТО альянса в соответствие с новыми требованиями. Отдельное внимание уделяется подготовке ОВС НАТО и системы ТО к действиям в локальных вой-



нах и операциях по урегулированию кризисных ситуаций различного характера, в том числе и за пределами зоны ответственности Североатлантического союза [1].

Принципиально новые средства вооруженной борьбы появились и продолжают разрабатываться в армиях стран НАТО, что привело к увеличению потребности войск в материальных средствах, а, следовательно, к расширению сферы деятельности тыловых органов. Под термином «тыловое обеспечение войск» в странах НАТО понимается - комплекс мероприятий, направленных на удовлетворение материальных, транспортных, бытовых и других потребностей войск в целях поддержания их в необходимой степени готовности к выполнению поставленных задач.

Система ТО блока НАТО, называется «объединенным тылом». Она представляет собой комплекс единых органов управления тылом и ТО, материальных ресурсов, которые предназначены для совместного использования государствами-членами блока.

В каждом конкретном случае создается своя система ТО. Это показывает опыт применения сил НАТО в Европе и на Ближнем Востоке при создании коалиционной группировки из состава сил и средств, входящих в нее государств. В каждом государстве, входящем в блок НАТО, имеются свои органы управления тылом в структуре министерства обороны, а в военное время и гражданские учреждения привлекаются к обеспечению вооруженных сил. Таким образом, руководство НАТО стремится построить систему, которая бы обеспечивала решение задач, как в ходе крупномасштабных военных действий, так и при проведении миротворческих операций.

Объединенные органы тыла имеют право в чрезвычайной обстановке маневрировать национальными запасами материальных средств и передавать в случае необходимости излишки предметов снабжения одной страны войскам другой, испытывающим в них недостаток.

В части организации управления ТО все большее значение придается совершенствованию АСУ ТО оперативно-тактического звена. С этой целью постоянно планируются и осуществляются работы по использованию систем космической связи, стандартизации каналов связи в странах НАТО, совершенствованию элементной базы АСУ, повышенной живучести, разработке и внедрению новых прогрессивных методов работы должностных лиц, охвату автоматизацией все более низких звеньев управления [2].

В основу организации ТО ОВС НАТО положены следующие принципы:

- соответствие системы ТО замыслу операции;
- равная ответственность командований ОВС НАТО и стран – участниц альянса, выделивших свои контингенты в состав группировки блока, за ТО войск (сил);

- четкая координация действий;
- достаточность тыловых ресурсов;
- гибкость;
- своевременность;
- экономное расходование материальных средств [3].

В зависимости от количества стран-участниц, замысла проводимой операции, ее масштабов, а также выделяемых странами сил и средств, структура многонациональных объединенных центров ТО может изменяться. При применении за пределами зоны ответственности блока группировок ОВС НАТО предусматривается формирование командования ТО. В состав данного командования будут включаться необходимые подразделения многонациональных объединенных центров ТО [2, 4]. Создаваемые центры ТО предназначены для повышения оперативности, степени взаимодействия и централизации при управлении соответствующими процессами. При пополнении запасов используется принцип обеспечения силами вышестоящего командования и только в отдельных случаях – своими силами. Доставка материальных средств непосредственно в части и подразделения, ведущие боевые действия, осуществляется при проведении миротворческих и других операций ограниченного масштаба. Таким образом, наблюдается стремление решения задач ТО, как правило, силами вышестоящего командования.

К примеру, центр ТО бундесвера (ВС Германии) в г. Вильгельмсха-фен насчитывает около 500 военнослужащих и 500 гражданских специалистов персонала. Центр выполняет следующие задачи: организация взаимодействия и координация работы с гражданскими учреждениями и ведомствами (транспортными и ремонтными предприятиями, производителями продовольствия и обмундирования, коммунальными службами и т.д.), руководство работой ремонтно-восстановительных мощностей бундесвера, учет и хранение ВВТ, организация перевозок грузов военного назначения и личного состава внутри страны.

С учетом сокращения военного бюджета командование бундесвера проводит мероприятия по уменьшению количества небольших складов при одновременном создании более крупных. Такое решение, по расчетам германских экспертов, позволит существенно снизить финансовые затраты на содержание обслуживающего персонала.

Отдельное внимание уделяется взаимодействию по вопросам ТО с государствами не входящими в блок, а также международными организациями ЕС, ООН, ОБСЕ. Характерно, что военно-политическое руководство блока всегда стремится сохранить за своими структурами ведущую роль в планировании ТО и управлении силами и средствами тыла. Налицо стремление к построению гибкой и универсальной системы ТО. С этой целью

организуется как взаимодействие с международными организациями, так и привлечение гражданских органов управления тылом.

Созданные в Европейской зоне ответственности НАТО силы и средства тыла в целом позволяют осуществлять ТО имеющихся войск (сил), однако в случае военного конфликта или войны нуждаются в значительном усилении.

В соответствии с принятыми в НАТО подходами ТО включает четыре основных вида обеспечения: материальное, техническое, транспортное и медицинское.

Развернутые в пределах оборудованного ТВД передовые группировки практически постоянно поддерживаются в высокой степени боевой готовности и имеют вполне развитую систему ТО.

В целом, по оценке зарубежных экспертов, существующая в армиях стран НАТО система ТОВ способна обеспечить своевременное и полное снабжение соединений и частей всем необходимым для ведения боевых действий в условиях современной войны. Она отвечает предъявляемым к ней жестким требованиям и способна выполнить поставленные задачи при ведении боевых действий различного масштаба в любом районе земного шара [5].

### **Литература**

1. Ветров, А. Тыловое обеспечение объединенных вооруженных сил НАТО / Зарубежное военное обозрение // . – М.: Воениздат, 2002. – № 11.
2. Системы тылового обеспечения вооруженных сил зарубежных государств: информационно-аналитические материалы / ГУ «НИИ ВС РБ». – Минск. – 2008.
3. Операция «Свобода Ирака» (подготовка и ход боевых действий). – Минск : НИИ ВС РБ, 2003. – 66 с.
4. О совершенствовании систем тылового и технического обеспечения сухопутных войск США // Информационное донесение № 880, 21.04.2010 г.
5. Щербинин, Р.В. Перспективы развития парка военно-транспортных и транспортно-заправочных самолетов США / Зарубежное военное обозрение // . – М.: Воениздат, 2000. – № 2.

**Цифровая экономика  
как новый вектор развития информационного общества**

Кондратюк Е. С.

Научный руководитель Большакова А. В.

Белорусский национальный технический университет

Основной тенденцией в мировом экономическом развитии конца XX – начала XXI вв. стал переход от сырьевой и индустриальной экономики к так называемой цифровой экономике, или экономике, базирующейся на информационно-коммуникационных технологиях (ИКТ). Наблюдается широкая информатизация социального пространства: важнейшие социальные системы (культура, образование, политика, экономика) подвержены воздействию научно-технического прогресса. Все это указывает на процесс «цифровизации» как динамичный фактор формирования современного социума.

Цифровизация – активное использование компьютерно-информационных технологий во многих сферах социальной и экономической жизни общества, обеспечивающее повышение эффективности экономики и улучшения качества жизни общества.

Термин «цифровизации экономики» (реже «электронная экономика») впервые стал использоваться в 1995 году одновременно канадским профессором менеджмента Дона Топскотта из университета Торонто и американским информатиком из Массачусетского технологического института Николаса Негропonte и быстро получил распространение, сформировав новые виды экономики – «New Economy», «Web Economy», «Internet Economy» и «Network Economy».

Цифровая экономика (Digital Economy) – это деятельность, непосредственно связанная с развитием цифровых компьютерных технологий, в которую входят и сервисы по предоставлению онлайн-услуг, и электронные платежи, и интернет-торговля и прочее. Главными элементами цифровой экономики выделяют электронную коммерцию, интернет-банкинг, электронные платежи, интернет-маркетинг, а также различные развлекательные интернет-услуги [1].

Однако, учитывая распространение новых технологий: облачные вычисления (Cloud Computing), блокчейн (Blockchain), когнитивные вычисления (Cognitive Computing), интернет вещей (Internet of Things – IoT), финансовые интернет технологии (Fintech) – можно сделать вывод, что центральным элементом цифровой экономики является сеть Интернет.

Скорость распространения цифровой экономики подтверждается следующими цифрами: в мире интернет используют около 5 млрд человек, из них 53 % пользуются мобильным интернетом. Около 90 % бизнесменов контактируют с помощью интернета, правда, только 20 % используют цифровые технологии в производстве.

Широкое распространение термин «Digital Economy» получил после проведенной под эгидой ОЭСР в Канкуне (Мексика) в 2016 г. министерской конференции 40 развитых стран, которые приняли Декларацию № 23 «Цифровая экономика: инновации, рост и социальное благополучие».

Для Беларуси цифровая трансформация экономического сектора – это уникальный шанс переориентировать экономику в современность, обеспечив ее долгосрочный устойчивый рост.

Основы концепций развития цифровой экономики в Республики Беларусь заложены Декретом № 8 «О развитии цифровой экономики». Данный декрет был подписан 21 декабря 2017 года [1]. В результате подписания данного декрета Республика Беларусь стала первой в мире страной, узаконившей смарт-контракт.

Республика Беларусь, являясь активным членом мирового сообщества и придерживаясь принципа открытой экономической политики, не осталась в стороне от данных процессов. Начиная со второй половины 2000-х годов.

В 2005 г. был создан Парк высоких технологий. Первый этап развития этого IT-центра продлился до конца 2016 г. В этот период основной моделью IT-компаний был аутсорсинг – создание программных продуктов по техническому заданию клиента с передачей ему всех прав на этот продукт. Среди них такие известные проекты как World of Tanks, MSQRD, Viber, Maps.me, Prisma, Apalon Apps, SayGames, Flo и т.д. [2].

В декабре 2017 г. был дан старт эпохе ПВТ 2.0. В результате чего резиденты ПВТ могут заниматься 37 видами деятельности: от передовых решений в области искусственного интеллекта до разработки высококлассного программного обеспечения.

В 2017 году Республика Беларусь отставала от мировых лидеров цифровой экономики примерно на 3–4 года, однако уже к 2019, благодаря грамотному использованию различных ресурсов: опыта 30 тыс. программистов в ПВТ (Парк Высоких технологий), а также внедрению государством различных программ, отставание сократилось до 1-2 лет. Однако для дальнейшего развития цифровой экономики в Республике Беларусь необходимо осуществить целостный подход к цифровизации как на уровне государственного управления, так и на уровне предприятий и IT-компаний.

Экспорт компьютерных услуг за 2019 год составил 2299,5 млн USD, что в 1,57 раза больше, чем в 2017 году. Доля компьютерных услуг в экс-

порте услуг на 2019 год составило 21,9 %. В общий объем производства составил 7,4 млрд. рублей с темпом роста 143 %. На 2021 год ПВТ объединяет около 1021 компаний, действующих на развитие отечественной экономики [3].

Модернизация традиционных производственных отраслей и отраслей услуг, организации торгово-закупочных процедур, смежных финансовых и логистических операций, изменение структуры потребления на фоне сквозного проникновения информационных технологий и цифровизации экономических процессов создает основу для формирования новых рынков и новых условий функционирования рынка, а также новых подходов к аналитике, прогнозированию и принятию управленческих решений. Формируемые в результате модернизации экономики «большие данные», наряду с технологиями их анализа, становятся одним из ведущих активов государства, бизнеса и гражданского общества.

### Литература

1. Цифровая экономика – шанс для Беларуси [Электронный ресурс]. – 2021.–Режим доступа: <https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/194207/2/55-18.pdf>. – Дата доступа: 09.04.2021.
2. Оценка развития цифровизации Республики Беларусь: анализ позиций в мировых рейтингах [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим оступа: <https://www.nbrb.by/bv/articles/10809.pdf> – Дата доступа: 09.04.2021.
3. Оценка развития цифровизации Республики Беларусь: анализ позиций в мировых рейтингах [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Декрет\\_о\\_развитии\\_цифровой\\_экономики#Основные\\_положения](https://ru.wikipedia.org/wiki/Декрет_о_развитии_цифровой_экономики#Основные_положения) – Дата доступа: 09.04.2021.

УДК 355

### Экономические последствия пандемии COVID-19

Рафалович Д. А.

Научный руководитель Быков В. В.

Белорусский национальный технический университет

**Введение.** Пандемия COVID-19 оказала колоссальное влияние на экономику не только Республики Беларусь, но и всего мира, поэтому понимание тех процессов и парадоксов, которые произошли поможет спрогнозировать дальнейшее развитие событий. В связи с этим целью исследования научной работы является изучение влияния пандемии COVID-19 на мировую экономику и экономику Республики Беларусь, в статье рассмотрены

экономические последствия и меры борьбы с ними на примере западноевропейских стран, а также Республики Беларусь.

### **Последствия для мировой экономики из-за пандемии COVID-19.**

Ограничения на перемещение, социальное дистанцирование и противокоронавирусные меры конечно, оказали влияние на экономику, но не являются ключевыми проблемами. Гораздо большее влияние на экономику оказало увеличение сроков доставки грузов и новые особенности таможенного декларирования.

Все экономические последствия пандемии COVID-19 можно разделить на краткосрочные, которые начались с первого дня пандемии, и на долгосрочные, которые будут преследовать мировую экономику еще много лет.

Краткосрочные последствия:

- Ограничение экспорта средств индивидуальной защиты и медицинских препаратов. Это самое первое ограничение, с которым столкнулись многие страны в первые дни пандемии COVID-19. Так как в каждой из заразившихся стран мгновенно вырос спрос на средства индивидуальной защиты и медикаменты, правительствам пришлось ограничить экспорт данной продукции, чтобы насытить ими внутренний рынок.

- Логистические проблемы. В целях борьбы с распространением COVID-19 многие страны закрыли свои границы, а также ужесточили санитарные требования к импортируемой продукции. Что создало большое количество логистических проблем для компаний, которые занимаются транспортным, логистическим бизнесом или импортируют продукцию. Это привело к задержкам поставки товаров, нехватке складских мощностей, а также к повышению цены товаров.

- Деэскалация спроса. В период пандемии, как и в любой кризис, население стран отдает предпочтение предметам первой необходимости, а в связи с пандемией еще и медицинским товарам, таким образом потребительский спрос на товары сильно сократился, из-за чего в некоторых секторах экономики снизилась экономическая активность.

Долгосрочные последствия:

- Аугментация политики, направленной на контроль за качеством выпускаемой медицинской продукции;

- Пересмотр политики разделения труда в пользу внутреннего производства;

- Уменьшение зависимости от китайских поставок, в связи с созданием альтернатив;

- Увеличение контроля логистических и транспортных рисков;

- Повышение приоритета гибкой системы складов;

На европейском пространстве от вышеперечисленных последствий больше всего пострадали итальянская, португальская и французская эко-

номики, о чем свидетельствуют следующие показатели валового внутреннего продукта (далее – ВВП): по сравнению с 2019 годом ВВП Италии в 2020 уменьшился на 18,5 %, Португалии на 14,1 %, Франции на 13,1 %. Для французской экономики это сильнейший спад, после Второй мировой войны. Парадоксально, но ВВП восточноевропейских стран и стран Прибалтики упал намного меньше, чем у западноевропейских. Так ВВП Литвы упал на 5,1 %, Латвии на 7,5 %, Чехии на 8,4 % по сравнению с 2019 годом. Однако, не смотря на спад экономики западноевропейских стран в 2020 году, в 2021 году можно наблюдать положительную динамику роста ВВП. Так в первом квартале ВВП Италии вырос на 4,5 % по сравнению с 2020 годом, Португалии на 3,9 %, Франции на 5 %. Таким образом, можно сделать вывод, что в 2021 году ситуация стабилизируется и экономики стран адаптируются к трудностям, вызванные пандемией COVID-19.

**Влияние пандемии COVID-19 на экономику Республики Беларусь.** ВВП Беларуси составляет 0,14 % от мирового производства и зависит от глобальных экономических процессов. Однако несмотря на это, пандемия COVID-19 катастрофой для Республики Беларусь не стала во многом благодаря грамотно выстроенной Правительством политики противостояния распространению коронавирусной инфекции, которая ориентирована на сохранение белорусских предприятий, рабочих мест населения и стабильной заработной платы. Данная политика позволила предотвратить потерю ВВП в 2020 году и сохранить показатели развития экономики прошлых лет. За период 2020 года ВВП Республики Беларусь упал всего лишь на 1,3 % по сравнению с 2019 годом.

В условиях закрытых границ, строгого санитарного надзора ввозимых и вывозимых товаров, режима изоляции населения и других противовирусных мер нельзя говорить о какой-либо прибыли, только об убытках. Больше всего пострадали малый и средний бизнес, который приносит четверть доходов в государство в виде налогов и других отчислений. Из-за сокращения экономической активности сократилась вся бизнес-сфера, вследствие чего сократились поступления денежных средств в бюджет государства из-за чего бюджет на 2021 год был составлен с большим дефицитом, что в будущем может оказать отрицательный эффект на развитии Республики Беларусь. В этих условиях грамотная бюджетно-финансовая политика и политика грамотного распределения ресурсов являются ключевыми инструментами, и белорусское Правительство успешно воспользовалось данными инструментами.

Сферы бизнеса, которые пострадали больше всего.

- Туризм, гостиницы, рестораны;
- Внешняя торговля;
- Транспорт и логистика;



- Спортивные и частные образовательные учреждения;
  - Реальный сектор;
- Сферы бизнеса, которые показали существенный рост.
- Доставка товаров (особенно доставка продуктов питания);
  - Онлайн-развлечения (киноиндустрия, стриминговые сервисы);
  - Производство и продажа медицинских товаров (услуг);

**Заключение.** В своей научной работе я провел анализ последствий для мировой экономики из-за пандемии COVID-19, а также для Республики Беларусь. В заключение могу сказать следующее: жесткие противовирусные меры, принятые западноевропейскими странами, оказались экономически неэффективными, в результате чего можно наблюдать спад экономики. С другой стороны политика противостояния распространению коронавирусной инфекции Республики Беларусь во многом показала свою экономическую эффективность, взяв курс на сохранение достигнутых показателей, что в будущем поможет стране выйти на новые рынки сбыта, а также занять более выгодные позиции на мировой арене в послеизоляционном периоде.

### **Литература**

1. KPMG 2020 CEO Outlook: COVID-19. Краткий обзор результатов ежегодного глобального исследования – 21.08.2020
2. Центр экономических исследований BEROC. FREE Policy Brief: Covid-19 в условиях политики невмешательства: экономические последствия в Беларуси – 15.03.2021

УДК 355.4

### **Экономия в Вооруженных Силах Республики Беларусь за счет перехода на аутсорсинговую систему**

Шилько И. В.

Научный руководитель Альвинский А. А.

Учреждения образования «Гродненский государственный университет  
имени Янки Купалы»

В Вооруженных Силах Республики Беларусь стремясь уделить больше внимания на экономию денежных средств и времени на боевую подготовку. Но в Вооруженных Силах много средств и времени уделяются на другие вещи. Уделяя на это внимание, затрачивается большие денежные средства и время, которое военнослужащие могли потратить на боевую подготовку. Но в военном руководстве были найдено решение данного вопроса, используя аутсорсинг. Аутсорсинг это передача предприятием или компа-

нией другой организации функций по организации определенной деятельности.

Данным способом пользуется главный союзник Республики Беларусь – Россия. В армии РФ компании аутсорсинга занимаются обеспечением питания, банно-прачечным обслуживанием, организацией торговли, заправки техники и многими другими задачами. В Беларуси первым, что решили передать другой компании, было организации питания в стационарных условиях. Первый контракт, с гражданской организацией был подписан с РУП ТПУ «Военсервис». Данная организация занимается не только приготовлением пищи в столовых, она также занимается пошивом военной формы одежды, организацию торгово-бытового обслуживания военнослужащих.

С передачей аутсорсинговой компании, организации питания освободилось множество времени у военнослужащих, которое они смогли уделять на боевую подготовку. Еще одна проблема, которую решили, была освобождение складов, передача столовых аутсорсинговым компаниям. Эта передача выделила огромное количество денежных средств. В ходе передачи было достигнуто уменьшение количества продовольственных складов, что способствовало увеличению свободных площадей и уменьшению затрат на содержание складов. Отказ от сезонных заготовок картофеля и овощей, что не требовало задействование людей для данных мероприятий, уменьшения количества проведения государственных закупок воинскими частями и уменьшения нагрузки по обеспечению продуктами питания продовольственными базами. К тому же передача сторонней компании организацию освобождает большое количество должностей, которые занимались приготовлением пищи в стационарных условиях. Это уменьшило количество денежных средств, которые выделялись на организацию питания и содержание продовольственных складов. Эти денежные средства пошли на улучшение продовольственных пайков и закупкой новой техники

При передаче было улучшена организация питания в столовых, потому что приготовлением пищи стали заниматься профессиональный гражданский состав поваров. Но передав аутсорсинговой компании организацию питания в стационарных условиях, все равно требовало кормить людей в полевых условиях. При подписании договоров, указывается осуществления подвоза продовольствий на 20 км в отдалении от территории воинской части.

В ходе работы аутсорсинговых компаний в Вооруженных силах Республики Беларусь осталось только 2 компании: РУП ТПУ «Военсервис», которая действует в 95 % воинских частей, и ОАО «Здравушка», которая работает на территории в УО «Военная академия Республика Беларусь».

Данные компании организуют в Вооруженных Силах приготовление пищи в стационарных условиях на довольно высоком уровне, что способствует переходу остальных воинских частей.

Осуществив эту передачу военное руководство страны, поняв какие плюсы, могут принести такие передачи сторонним организациям, начала продумывать передачу обеспечения по другим службам. В скором времени было решено передать аутсорсинговым компаниям банно-прачечное обслуживание воинских частей. Эта передача освобождало личный состав, который обслуживал войсковые бани. На организацию бани требовалось множество сил личного состава наряда по бане. На помывку военнослужащих требовалось много ресурсов, которые не было возможности экономить при организации бани. При подсчетах было решено передать организацию помывки личного состава сторонним организациям. Это позволяло экономить в два раза. Составление договоров по помывке личного состава ложится на командира воинской части.

Кроме того понимая, что нынешним вооруженным силам не нужны те территории воинских частей, которые были еще в Советском Союзе, было принято решение о передаче не нужной территории горисполкомам. С передачей этих территорий, обслуживание силами воинской части были слишком дорогостоящими. Было принято решение вывести из штатов воинских частей многочисленных специалистов, у которых не было работы. Для обслуживания составлялась группа специалистов, которая действовала в гарнизоне. Для обеспечения отоплением на данный момент идет работа по передаче государственным органам этой функции. Эта передача сможет отказаться от наема сезонных рабочих, которые работают только в холодное время года.

В армии передачу охраны складов и объектов воинской части было решено передать сторонней организации, в которой работает гражданский персонал. Данное решение было принято в связи с тем, что на военнослужащих срочной службы ложиться большая психологическая нагрузка и приходится уделять много сил и времени, чтобы подготовить солдата для заступления в караул с боевым оружием. На организацию этой подготовки требуется содержание больших комплексов, на которых проходило отработывание различных ситуаций военнослужащих срочной службы. Приходилось организовывать сборы с офицерами, на которых отработывались ситуации, на эти мероприятия выделялись большое количество денежных средств. И с целью уменьшения задач, связанных с охраной объектов и складов воинских частей было принято передать аутсорсинговой компании.

В настоящее время ведется планирование организации по передаче аутсорсинговым компаниям заправки техники. Кроме того, что данная пере-

дача позволяет экономить большие денежные средства, это и освобождает личный состав от выполнения опасных работ связанных с заправкой военной техники. Эта передача позволит улучшить качество заправки и экономию денежных средств.

Проводимая военным руководством вооруженных сил Республики Беларусь компания по передаче сторонним организациям всестороннего обеспечения, проявляет положительные результаты. Понимая, что этот способ позволяет экономить большие денежные средства и улучшить боевую подготовку личного состава. Денежные средства, которые смогли сэкономить пошли на разработку и закупку новой техники, обеспечением новой формой одежды. Аутсорсинговые компании позволяют освободить личный состав от работ, которые могут выполнить гражданский персонал на более высоком уровне, что в свою очередь увеличивает время, которое затрачивается на боевую подготовку. В дальнейшем военное руководство будет и дальше развивать это направления, так как видит его далеко идущие перспективы. Аутсорсинг в военной сфере – это возможность увеличить время, выделяемое на боевую подготовку и сэкономить большие денежные средства, которые пойдут на модернизацию Вооруженных Сил.

### **Литература**

1. Инструкция о порядке организации работы по экономии и бережливости в Вооруженных Силах и транспортных войсках : приказ Министра обороны Респ. Беларусь, 18 нояб. 2009 г., № 941.
2. Инструкция о порядке организации хозяйственной деятельности в Вооруженных Силах : приказ Министра обороны Респ. Беларусь, 9 марта 2015 г., № 268.

УДК 338.245

### **Военные расходы Республики Беларусь в контексте мировых тенденций**

Явтухович А. И.

Научный руководитель Липовка Ю. Ф.

Белорусский национальный технический университет

Потребность государства и общества обезопасить себя в военном отношении является извечной и естественной. Однако сущность и содержание понятия обусловлены конкретными историческими условиями, отражающими все многообразие общественных отношений на определенном этапе его развития. Вся история развития человечества – это история военного противоборства государств и экономик. Захват экономических по-

тенциалов всегда был целью войн, вместе с тем, экономика была источником создания средств вооруженной борьбы.

В XX веке произошел качественный рывок в развитии мирового военно-промышленного комплекса [1]. Тратились колоссальные средства для ведения войн. Первая мировая война – первая война «машин и капитала», доказательством чему служат расходуемые на нее средства (в пересчете на нынешние деньги – 9,5 трлн. долларов США) [2].

На Вторую мировую войну больше всех потратил Советский Союз – 357 млрд. долларов США, не включая экономические потери, на втором месте – США – 275 млрд. долларов, на третьем – Германия – 272 млрд. долларов США [3].

С окончанием Второй мировой войны пришло осознание того, что страны-победительницы не смогут поделить мир. Возникло новое серьезное испытание для экономики различных государств – холодная война (40–80-е годы). Пик мировых военных расходов приходится на 1988 год, после чего в последнее десятилетие XX века военные расходы постепенно сокращались [4].

Однако за два последних десятилетия положение дел в области глобальной экономики заметно ухудшилось, усиливается конфронтация между Россией и Западом. Возросли объемы международных поставок основных видов вооружения, а глобальные военные расходы «стабилизировались» на весьма высоком уровне – выше уровня последних лет «холодной войны». Сегодня в мире из 256 стран 29 входят в НАТО, вместе с тем, на их долю приходится 70 % мировых военных расходов. Руководителями альянса поставлена задача увеличить странам-членам военные расходы до 2 % ВВП. Примечательно, что такие страны, как Польша, Латвия, Литва и Эстония уже тратят на военные нужды 2 или более процента ВВП [4]. Это вызывает опасения для национальной безопасности Республики Беларусь.

В Республике Беларусь ежегодно издается закон, утверждающий республиканский бюджет на предстоящий финансовый год. Основные ассигнования на военные нужды выделяются по разделу «Национальная оборона». Рассмотрев динамику выделяемых средств, необходимо отметить тенденцию роста. Однако эти значения не показывают истинное положение, так как не учитывается инфляция, доля в ВВП страны и доля в общем объеме расходов республиканского бюджета. Анализ динамики расходов по разделу «Национальная оборона» в процентах к ВВП страны и общей массе государственных расходов показывает, что качественного увеличения не происходит [5]. Это происходит из-за отсутствия избытка ресурсов и необходимости развития других отраслей.

Подводя итог, важно отметить, что уровень военных расходов государства зависит от двух факторов: возможности государства и современная военно-политическая ситуация. Рассмотрев современное состояние мировых военных расходов, говорить о снижении расходов на оборону невозможно, но при этом и расширение возможностей государства в обозримом будущем не представляется возможным. Это говорит о том, что необходимо тщательно планировать и эффективно осуществлять расходы на оборону.

### **Литература**

1. Шмарловская, Г. А. Мировой военно-промышленный комплекс: особенности централизации капитала, торговли вооружением и военной техникой / Г. А. Шмарловская, А. Н. Леонович // Белорусский экономический журнал. – 2014 – № 2 – С. 34–49.
2. Бескровный, Л. Г. Русская армия и флот в XX веке / Л. Г. Бескровный. – М. : Наука, 1973. – 616 с.
3. Викулов, С. Ф. Экономика военного строительства: эволюция взглядов на проблемы, методы, решения / С. Ф. Викулов. – М. : Издательская группа «Граница», 2013. – 608 с.
4. Интернет-портал SIPRI [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sipri.org>. – Дата доступа: 08.04.2021.
5. Бюджет Республики Беларусь для граждан на 2020 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.minfin.gov.by>. – Дата доступа: 23.04.2021.

Научное издание

РАБОТА КОМАНДИРОВ ОБЩЕВОЙСКОВЫХ,  
ТЕХНИЧЕСКИХ И ИНЖЕНЕРНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ  
ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ БОЕВЫХ ЗАДАЧ  
В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ

Материалы

77-й Республиканской научно-технической конференции курсантов и  
студентов военно-технического факультета в Белорусском национальном  
техническом университете

(в рамках Международного молодежного форума  
«Креатив и инновации' 2021»)

г. Минск, 12 мая 2021 года