

3. Об утверждении Инструкции по водолазному делу в государственных воинских формированиях и военизированных организациях : постановление Министерства обороны Респ. Беларусь, 15 февр. 2017 г., № 4/3/7/37/28. – Минск : МО РБ, 2017. – 234 с.

4. Об утверждении Инструкции о порядке преодоления водной преграды на боевых машинах : приказ Министра обороны Респ. Беларусь, 5 марта 2013 г., № 210 г. – Минск, 2013.

5. Учебник водолаза. – М. : Воениздат, 1956. – 374 с.

6. Водолазное дело : справочник / О. М. Слесарев, А. В. Рыбников. – СПб., 1996. – 318 с.

7. Единые правила безопасности труда на водолазных работах : приказ Министра морского флота СССР, 16 марта 1979 г., № 53. – 991 с.

УДК 621.86

### **Модернизации кранового оборудования путепрокладчика БАТ-2**

Кухаренко А. М.

Научный руководитель Миронов Д. Н.

Белорусский национальный технический университет

В статье изложены предложения по модернизации кранового оборудования путепрокладчика БАТ-2, в целях повышения его производительности и адаптации к проделыванию проходов в городских условиях.

Анализ опыта ведения боевых действий показывает важность инженерного обеспечения общевойскового боя в современных конфликтах. Особую важность которых заключается в проделывание проходов, расчистку завалов и разрушений при боевых действиях войск, в том числе и на радиоактивно зараженной местности, а также буксировку поврежденной техники, проведение аварийно-спасательных работ в зонах массовых разрушений, производство различных грузоподъемных работ. Также анализируя современные вооруженные конфликты, можно сделать вывод, что в большинстве случаев они проходят в городских условиях.

Поэтому проделывание проходов и осуществление грузоподъемных работ в городских условиях остается актуальной проблематикой ведения современных боевых действий.

БАТ-2 – советский путепрокладчик на базе тягача МТ-Т, предназначен для механизации инженерных работ при прокладывании колонных путей, подготовке и содержанию путей движения и маневра войск. В том числе продольное и поперечное планирование дорог, прокладка путей по косогорам, отрывка кюветов, очистка дорог и колонных путей от снега, кус-

тарника, различных обломков и предметов, препятствующих движению, оборудование съездов в обрывах и крутых местах, засыпка противотанковых рвов, воронок, траншей, канав, рыхление мерзлых грунтов, грузоподъемные работы.

Разработка проекта нового путеукладчика БАТ-2 (изделие 454) на шасси тяжелого тягача-транспортёра МТ-Т была начата в начале 80-х годов прошлого века в отделе № 61 в конструкторском бюро им. А. А. Морозова (г. Харьков) под руководством главного конструктора отдела П. И. Сагира. Изделие 454 предназначалось для замены в производстве и в войсках устаревшего к тому времени путеукладчика БАТ-М. Специальное оборудование частично было позаимствовано у предшественника – БАТ-М. Новый путеукладчик был принят на вооружение в 1987 г. под названием БАТ-2, его серийное производство было организовано в следующем году на Харьковском заводе транспортного машиностроения им. В. А. Малышева.

Но за 33 года БАТ-2 морально устарел и, несмотря на высокие тактико-технические характеристики, нуждается в модернизации. Более того, учитывая переход от стандартного общевойскового боя к вооруженным конфликтам в городских условиях, путеукладчик БАТ-2 должен быть адаптирован к выполнению задач в городских условиях, которые имеют следующие особенности: ограниченность открытого пространства, трехмерность (многоэтажные здания) и 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. Более того, боевые действия в городской черте ведут к дополнительным разрушениям, пожарам и завалам при наличии агрессивных сред, и порой при огневом воздействии агрегатора. Краны, бульдозеры и другая специальная техника не сможет выполнять задачи по своему назначению в описанных выше условиях.

Из вышеизложенного можно сделать вывод что необходима модернизация БАТ-2 применительно к выполнению задач по инженерному обеспечению боя в городских условиях, где грузоподъемности стрелы БАТ-2, которая равна 2 тонны, не достаточно для выполнения возложенного на путеукладчик задач, а тем более в городских условиях.

Для решения данной проблемы в работе осуществлена модернизация кранового оборудования:

1. Проведена замена стрелы на стрелу овоидного поперечного сечения.

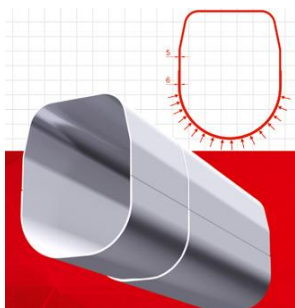


Рис. 1. Стрела овоидного сечения и деформаций.

Установленная на БАТ-2 стрела имеет прямоугольное поперечное сечение (углы концентраторы напряжений), тем самым ограничена в грузоподъемности по пределу прочности. Поэтому в работе было принято решение заменить стрелу на стрелу многогранного или овоидного сечения (рис. 1). Подбор поперечного сечения стрелы, осуществляется после расчетов в среде SolidWorks и определения максимальных напряжений

## 2. Гидрофикация механизма выдвижения стрелы.

После анализа задач инженерного обеспечения боя возложенного на БАТ-2, было принято решение установить 4-х секционную телескопическую стрелу с вылетом до 17 метров (рис. 2), в которой в основную секцию 2 вставлены две выдвижные 8 и 9, а также удлинительная часть 10. Гидроцилиндр позиции 6 выдвигает вторую секцию, а затем гидравлический цилиндр позиции 5 перемещает третью секцию относительно второй и одновременно с помощью полиспаста выталкивает дополнительный удлинитель. В связи с принятым инженерным решением по гидрофикации системы выдвижения стрелы, была доработана гидравлическая система путем замены гидравлических насосов и установки современных гидро-распределителей.

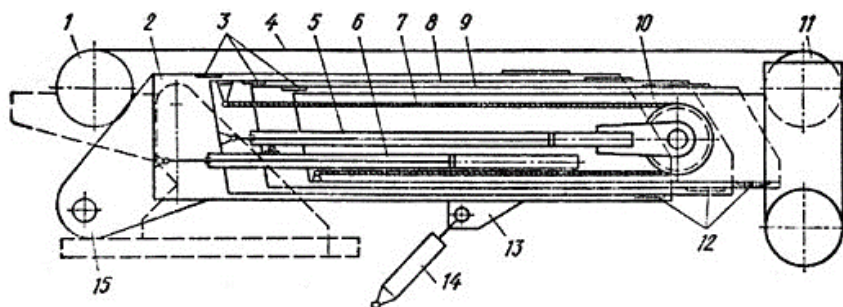


Рис. 2. Схема телескопической 4-х секционной стрелы:

- 1 – отводной блок, 2 – основная секция, 3, 12 – верхние и нижние опорные элементы секций, 4 – грузовой канат, 5, 6, - гидроцилиндры, 7 – канат, 8, 9 – выдвижные секции, 10 – удлинительная секция, 11 – обводной блок, 13 – проушина, 14 – гидроцилиндр, 15 – пята стрелы

3. Осуществлен выбор материала стрелы.

В настоящее время при производстве телескопических стрел для кранового оборудования все более широко применяют высокопрочные стали с пределом текучести до 1100 МПа. Использование таких сталей для стреловых кранов позволяет существенно повысить грузоподъемность без увеличения собственной массы, снизить транспортные нагрузки, увеличить вылет стрелы. Поэтому в качестве материала для изготовления стрелы была выбрана сталь 15ХСНД.

### **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. Преимущества овоидного профиля стрелы для автокранов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.k2com.ru/news/2016-08/news7508/>. Дата доступа: 24.04.2020.

5. Прокат низколегированный конструкционный для мостостроения. Технические условия : ГОСТ 6713-91. – Взамен ГОСТ 6713-75 ; введ. СССР 01.07.92.