

Министерство образования Республики Беларусь



БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ГОРНОГО ДЕЛА И ИНЖЕНЕРНОЙ ЭКОЛОГИИ

СБОРНИК ТРУДОВ
Международной научно-технической конференции
молодых ученых и студентов

21-23 апреля 2014 г.

Минск
2015

УДК С32
ББК 74.0:20.1:33:81.4

Р е ц е н з е н т

Заведующий научно-исследовательской лабораторией «Экопром»
к.т.н. В.И. Глуховский

В сборник включены материалы докладов Международной научно-технической конференции молодых ученых и студентов по секциям: «Экология»; «Английский язык»; «Горные машины».

Белорусский национальный технический университет.
Факультет горного дела и инженерной экологии.
пр - т Независимости, 65, уч. корп. 9, г. Минск, Республика Беларусь
Тел.: .: (017) 292-71-82, 292-74-14 Факс: (017) 292-71-82
E-mail: fgde@bntu.by
<http://www.bntu.by/fgde.html>
Регистрационный № БНТУ/ФГДЭ89-6.2015

©Басалай И.А., компьютерный дизайн, 2014
© БНТУ, 2015

СОДЕРЖАНИЕ

РОЛЬ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ЭТИОЛОГИИ И ПАТОГЕНЕЗЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ РЕСПИРАТОРНОГО ТРАКТА	7
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОГАЗА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЭНЕРГИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ.....	8
ЧУГУНОЛИТЕЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО КАК ИСТОЧНИК ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	10
ПРОБЛЕМА УТИЛИЗАЦИИ ВАНАДИЙСОДЕРЖАЩЕГО ШЛАМА ТЭЦ.....	12
ВЛИЯНИЕ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ ГОРОДА НИКОЛАЕВА	13
ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДЗЕМНЫХ ВОД НИКОЛАЕВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	15
БИОТЕСТИРОВАНИЕ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ НЕФТЕПРОДУКТАМИ	17
ЗАГРЯЗНЕНИЕ АНТРОПОГЕННОЙ РТУТЬЮ.....	18
СВЕТОВОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ	20
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ЭКОЛОГО - ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ.....	21
АНАЛИЗ ОБЩЕСТВЕННОГО МНЕНИЯ ОБ ЭКОЛОГИЧЕСКОМ СОСТОЯНИИ МИКРОРАЙОНА	25
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА	28
БУДУЩЕЕ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ.....	30
ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ И СВЯЗАННЫЕ С НИМИ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ	34
ЭКОЛОГО - ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА БЕРЕЗАНЬ КИЕВСКОЙ ОБЛАСТИ ПИТЬЕВОЙ ВОДОЙ.....	37
ВОЗДЕЙСТВИЕ КУРИТЕЛЬНОЙ СМЕСИ СПАЙС НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА.....	40
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТОРФА В ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ	41
УЛУЧШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ АВТОМОБИЛЬНЫХ БЕНЗИНОВ	42
НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ДЕЙСТВИЯ ГЕОМАГНИТНЫХ ФАКТОРОВ НА ЖИЗНЬ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА.....	43
«ЗЕЛЕНАЯ» УТИЛИЗАЦИЯ ТВЕРДО-БЫТОВЫХ ОТХОДОВ.....	44
ПРОБЛЕМА УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ОЧИСТНЫХ ООРУЖЕНИЙ.....	46
АНАЛИЗ СИСТЕМ ОБЕСПЫЛИВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ТОРФОБРИКЕТНОГО ЗАВОДА.....	47
ЭКОЛОГО-МЕДИЦИНСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФИТИНОВОЙ КИСЛОТЫ.....	49
ВОЗДЕЙСТВИЕ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА НА ОБЩЕСТВО И ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	49
ОБЪЕКТЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА, ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ВЛИЯНИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	51
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРАНИЦ БЛАГОПОЛУЧНОГО СОСТОЯНИЯ УРБОЭКОСИСТЕМЫ	52
ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ РТУТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	53
ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ИЗМЕНЕНИЯ АНАЛИЗОВ КРОВИ И МОЧИ В УСЛОВИЯХ ХРОНИЧЕСКОГО ПОСТУПЛЕНИЯ В ОРГАНИЗМ СВИНЦА	56

ВЛИЯНИЕ АВИАПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПЛАНЕТЫ.....	57
ВЛИЯНИЕ ВЕЩЕСТВ, ВХОДЯЩИХ В СОСТАВ ДЕЗОДОРАНТОВ, НА СОСТОЯНИЕ ПОДМЫШЕЧНОЙ ВПАДИНЫ И ТКАНИ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ.....	58
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ БИОТРАНСФОРМАЦИИ ОТХОДОВ В БИОГАЗ.....	59
МЕТОДЫ АНТИКОРРОЗИЙНОЙ ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТЕЙ В АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИИ.....	61
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЛЬНЯНОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ.....	62
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	63
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	64
ИНФОРМИРОВАННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ О НАЛИЧИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДОБАВОК В СРЕДСТВАХ ЛИЧНОЙ ГИГИЕНЫ И КОСМЕТИКЕ.....	65
ИНФОРМИРОВАННОСТЬ СТУДЕНТОВ О ПРАВИЛАХ ПОВЕДЕНИЯ В СЛУЧАЕ РАДИАЦИОННОЙ АВАРИИ.....	67
АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ.....	68
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ИСТОЧНИКАМИ ПРОМВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ.....	69
ХРОНИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ МАЛЫХ ДОЗ РАДИАЦИИ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА.....	70
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....	71
СПОСОБЫ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ.....	72
АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СПОСОБОВ СКЛАДИРОВАНИЯ ТВЕРДЫХ И ЖИДКИХ ОТХОДОВ КАЛИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	74
ВЛИЯНИЕ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ.....	76
ШУМОВОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ, КАК РЕЗУЛЬТАТ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА.....	77
RENEWABLE-ENERGY TECHNOLOGIES ARE GETTING BETTER AND CHEAPER EVERY YEAR.....	80
STOCK MARKET.....	82
EARTH'S INFRARED RADIATION: NEW RENEWABLE ENERGY FRONTIER IS TO TACKLED.....	84
THE TYPES OF CONTAINERS IN USE TODAY.....	86
3D PRINTERS AND 3D PRINTING.....	89
TRANSPORT LOGISTICS AND ITS DEVELOPMENT IN BELARUS.....	92
FROM PETROL TO ELECTRICITY.....	95
PROSPECTS OF USING FOSSIL FUELS.....	97
THE FUTURE OF POWER ENGINEERING.....	99
PRACTICAL USE OF PIEZOELECTRIC EFFECT.....	101
THE MODERN OLYMPIC GAMES.....	104
GREEN BUILDING.....	106
THE BRITISH ROYAL ARTILLERY.....	107
THE USA SPECIAL WEAPONS AND TACTICS.....	109
THE ECOLOGICAL FOOTPRINT.....	111
THORIUM ENERGY AS AN ALTERNATIVE SOURCE OF POWER.....	114
THE POTENTIAL OF ALTERNATIVE ENERGY SOURCES.....	116

ДИНАМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ ПРИВОДА КОЛЕС ШАХТНОГО САМОХОДНОГО ВАГОНА	120
НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ШНЕКОВОГО БУРЕНИЯ.....	124
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ СОСТАВА ИЗМЕЛЬЧЕННОЙ СИЛЬВИНИТОВОЙ РУДЫ.....	125
АНАЛИЗ РАБОТЫ КУЛАЧКОВОГО МЕХАНИЗМА ШАГАНИЯ ГОРНЫХ МАШИН.....	126
ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ОДНОКОВШОВОГО ЭКСКАВАТОРА ВО ВРЕМЯ ШАГАНИЯ	130
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ РАБОТЫ ДИСКОВОЙ ФРЕЗЫ МАШИНЫ ДЛЯ ДОБЫЧИ КУСКОВОГО ТОРФА	133
ОСОБЕННОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ТВЕРДОГО КУСКОВОГО ТОПЛИВА ИЗ ДВУХ КОМПОНЕНТОВ РАЗЛИЧНОЙ ВЛАЖНОСТИ	136

Секция

ЭКОЛОГИЯ

**РОЛЬ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
В ЭТИОЛОГИИ И ПАТОГЕНЕЗЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ
РЕСПИРАТОРНОГО ТРАКТА**

Белорусский государственный медицинский университет
Лечебный факультет

Гусак И. С., Ковалевская Л. В., гр. 221

Отрицательное воздействие неблагоприятных факторов окружающей среды, обусловленных профессиональной деятельностью, а также экологических факторов лежат в основе возникновения многих заболеваний респираторного тракта.

При влиянии на бронхиально-легочные структуры макроэкологических факторов (аэрозолей в составе твёрдой и жидкой фазы), обладающих механически-раздражающим, токсико-химическим и биологическим действием, возникает комплекс сложных физиологических и патологических реакций. Развивающиеся вследствие этого клинико-биологические реакции зависят от анатомо-физиологических особенностей бронхов (крупных, средних, мелких) и дистальных отделов дыхательного тракта.

Результатом многолетнего воздействия поллютантов промышленно-производственного характера на дыхательную систему является развитие хронической обструктивной болезни легких. Данная патология является главным (наиболее вероятным) и наиболее опасным осложнением хронических воспалительных процессов в респираторном тракте. Основными этиологическими факторами (факторами риска) являются поллютанты, содержащиеся во вдыхаемом воздухе различные примеси с механическим и химическим патогенным воздействием на слизистую оболочку бронхов и альвеол, нарушающие физиологические процессы трахеобронхиального клиренса. Конкретнее это поллютанты промышленно-производственного характера, среди которых органическая и неорганическая пыль, а также токсические пары и газы. Патогенное воздействие усиливается при сочетанном воздействии аэрополлютантов и табакокурения. Хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) - заболевание, характеризующееся ограничением воздушного потока, которое не полностью обратимо. В структуре общей смертности среди лиц старше 45 лет ХОБЛ занимает 4-е место, уступая только сердечнососудистым, цереброваскулярным заболеваниям и пневмонии, ежегодно становясь причиной смерти около 800 человек. Основными механизмами, определяющими развитие ХОБЛ являются свободнорадикальное окисление и генерация активных форм кислорода (АФК), которые усиливаются при воздействии поллютантов на организм человека. Большое значение придаётся митохондриальному и микросомальному окислению. Также большое значение в развитии ХОБЛ придаётся воздействию активных форм азота (АФА). АФА способны модифицировать белки, повреждать липиды и нуклеиновые кислоты.

Несмотря на развитие нанотехнологий и внедрение их в производство, людям постоянно приходится сталкиваться с поллютантами промышленно-производственного характера. Самыми опасными из них для дыхательной системы являются АФК и АФА. Наиболее подвержены неблагоприятному влиянию люди, работающие в таких отраслях как горнодобывающая, пищевая и лёгкая промышленность, а также в химических и фармацевтических лабораториях.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОГАЗА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЭНЕРГИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Белорусский национальный технический университет
факультет горного дела и инженерной экологии

Зубик П. В., гр. 102311

Научные руководители – канд. с/х. наук, доцент Бельская Г.В. и ст. преп. Зеленухо Е.В.

На фоне мирового экономического кризиса и повышения цен на энергоносители Республика Беларусь продолжает долгосрочный курс на производство энергии из возобновляемых источников. В соответствии с Национальной Программой по рациональному использованию энергетических ресурсов Республики Беларусь на 2011-2015 гг., планируется увеличить использование местных и возобновляемых источников энергии в 1,9 раза (до 5,7 млн. т.у.т.) и на четверть заместить долю импортируемого природного газа к 2020 г.

Условия для развития биоэнергетики в Беларуси являются экономически обоснованными и технически возможными. Одним из существенных источников получения энергии из возобновляемых источников является биогаз. Биогаз – это конечный продукт анаэробного разложения (брожения) первичной и вторичной биомассы. Целью данной работы является оценка эффективности выработки и использования биогаза из органических отходов животноводства для производства энергии в Республике Беларусь. Биогазовые технологии с использованием в качестве субстрата органических отходов животноводческих ферм имеют конкретные преимущества.

Во-первых, животноводство республики характеризуется высокой степенью концентрации и специализации. Производство животноводческой продукции сконцентрировано на крупных предприятиях (фермах и комплексах) – в настоящее время функционирует около 100 крупных (содержащих более 5000 голов) ферм по откорму КРС, 97 крупных (содержащих более 50000 голов) свиноводческих комплексов и 60 птицеводческих хозяйств. По данным Национального статистического комитета на 1 января 2014 г. в хозяйствах всех категорий численность крупного рогатого скота составила 4,3 млн. голов, что на 1,1 % меньше аналогичной даты предыдущего года, коров – 1,5 млн. голов (на 0,3 % больше), свиней – 3,3 млн. голов (на 22,2 % меньше), птицы – 45,7 млн. голов (на 7,9 % больше).

Во-вторых, вышеуказанное количество с.-х. животных производит ежегодно около 94 млн. тонн органических отходов (навоза и помета), которые, в основном, складировать около производственных помещений в специально оборудованных накопителях.

В-третьих, дополнительным продуктом анаэробного брожения вторичной биомассы является биогумус, который после определенной доработки (удаления вредных примесей) может служить ценным органическим удобрением.

В-четвертых, биогазовые технологии предполагают существенное улучшение экологической обстановки в республике и за ее пределами, поскольку навозохранилища представляют серьезную угрозу окружающей среде загрязняя поверхностные и подземные воды нитратами, органическими веществами, ионами тяжелых металлов, различными микроорганизмами. Круглогодичное внесение навоза на близлежащие поля и сельскохозяйственные угодья также усиливает общее загрязнение окружающей среды, приводит к автотрофикации поверхностных водоемов. Потенциальный выход биогаза от животноводства и птицеводства в Беларуси:

$$V_{\text{пр}} = 28345900 \cdot 60 + 8167240 \cdot 65 + 2323200 \cdot 90 = 1,7 + 0,53 + 0,29 = 2,52 \text{ млрд. м}^3.$$

В тоннах условного топлива: $m = 2,52 \cdot 1,25 = 2,016 \text{ млн. т.}$

Таким образом, можно заместить 22% импортируемого газа.

ЧУГУНОЛИТЕЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО КАК ИСТОЧНИК ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Белорусский национальный технический университет
факультет горного дела и инженерной экологии

Каховка С.В., гр. 102310

Научный руководитель - ст. преподаватель Сидорская Н.В.

Литейное производство является одной из основных заготовительных баз машиностроения. Около половины всех заготовок, используемых в машиностроении, получают литьем.

Технология литья из чугуна представляет собой весьма сложную и многокомпонентную систему технологических процессов.

Все известные технологические процессы производства чугуна и его последующего передела сопровождаются образованием большого количества вредных газов и пыли, шлаков, шламов, сточных вод, содержащих различные химические компоненты, скрапа, окалины, боя огнеупоров, мусора и других отходов.

Литейное производство относится к одному из наиболее экологически неблагоприятных производств как источник загрязнения атмосферы и водоемов, а также образования отходов. В Республике Беларусь размещено большое количество предприятий, осуществляющих литейное производство, - исходя из этого, предотвращение и уменьшение негативного воздействия данного производства на окружающую среду является весьма актуальным.

Для сокращения выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду на предприятии, имеющем литейное производство, необходима модернизация оборудования и технологий чугунолитейных цехов, а также установка современных эффективных очистных сооружений.

Немаловажной задачей для Республики Беларусь является ресурсосбережение и снижение отходов производства, вывозимых на полигоны, путем использования их как вторичный ресурс.

Использования отходов литейного производства с каждым годом становится все более острой, так как современный уровень технологий и потребностей общества неизбежно приводят к увеличению производства и, как следствие, увеличению количества отходов. В то же время, свалки и отвалы переполнены, выделение новых территорий под полигоны сегодня не представляется возможным. Из-за ветров происходит постоянное пыление отвалов, что приводит к загрязнению воздушного бассейна. Осадки выщелачивают из отвалов элементы и соединения, что приводит к заражению грунтовых вод и почвы. В итоге даже освобожденные из-под отвалов земли становятся непригодными для сельскохозяйственного использования, образуются так называемые «индустриальные пустыни».

Основные массовые отходы чугунолитейного производства представлены отработанными формовочными песками (горелая земля), утилизация которых имеет важное экономическое значение (примерно расходуется 1 т песка при производстве 1 т литья). Объем образования горелой формовочной земли для предприятий Республики Беларусь составляет более 8 тысяч тонн в год. Большую их часть регенерируют, однако и не подлежащие регенерации горелые земли также можно использовать. Регенерация горелой формовочной земли заключается в извлечении металлических включений, удалении пыли, мелких фракций глины и других включений - после чего вторичный ресурс вновь пускают в производство.

Использование горелой формовочной земли в качестве вторичного сырья в чугунолитейном производстве позволит снизить количество потребляемых ресурсов и себестоимость

производства литья в разовых формах, а также улучшить экологическую ситуацию, путем уменьшения площадей отвалов.

ПРОБЛЕМА УТИЛИЗАЦИИ ВАНАДИЙСОДЕРЖАЩЕГО ШЛАМА ТЭЦ

Черногузова А.В., гр. 102310

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Лаптенюк С.А.

Теплоэлектроцентраль (ТЭЦ) — разновидность тепловой электростанции, которая не только производит электроэнергию, но и является источником тепловой энергии в централизованных системах теплоснабжения (в виде пара и горячей воды, в том числе и для обеспечения горячего водоснабжения и отопления жилых и промышленных объектов).

При производстве электроэнергии на ТЭЦ в результате различных технологических процессов оказывается значительное воздействие на окружающую среду в виде количества потребляемых водных ресурсов, загрязнения атмосферного воздуха, а также образования отходов в виде шлама.

Основным топливом электростанций Республики Беларусь является природный газ, так как по сравнению с мазутом природный газ является наиболее экологически безопасным природным ресурсом. В целях безопасности в режиме пуска котлов и в качестве резервного топлива на ТЭЦ используется мазут.

При сжигании мазута образуется зола, часть которой откладывается на конвективных поверхностях нагрева энергетических и водогрейных котлов. Для борьбы с золовыми отложениями, которые снижают КПД котлов, применяют водную обмывку наружных поверхностей нагрева. Сточные воды, образующиеся в процессе обмывки, собираются в специальную емкость. Из-за присутствия в составе золовых отложений окислов серы и свободной серной кислоты обмывочные воды имеют кислую реакцию (рН 1,3-3), поэтому их нейтрализуют щелочными реагентами. Так как шлам содержит значительную долю ванадия (концентрация ванадия в шламах в пересчете на V_2O_5 составляет 1,5-15 %), его принято называть ванадийсодержащим шламом.

Данный вид отхода, относящийся ко 2 классу опасности, не перерабатывается, а хранится в больших объемах в виде осадка под слоем воды на территории предприятия в специально оборудованных секциях, в которых осуществляется нейтрализация обмывочных вод. Секции занимают достаточно большую территорию, они рассчитаны на определенный объем отходов, после заполнения которого «карта шламоотвала» подлежит консервации. Таким образом, проблема переработки данного вида шлама является актуальной для энергетической отрасли Республики Беларусь.

Переработка техногенных ванадийсодержащих отходов в необходимых масштабах требует наличия соответствующих технологических решений. Существует несколько возможных вариантов по обращению с ванадийсодержащими отходами, основанных на использовании различных способов обезвреживания и нейтрализации обмывочных вод котлов.

Для энергетической отрасли Республики Беларусь предпочтительной является технология обезвреживания ванадийсодержащего шлама, которая позволяет получать в виде товарных продуктов соединения ванадия, никеля и меди, образуя при этом нейтрализованные обмывочные воды, подлежащие повторному использованию. При данной схеме обезвреживания обмывочных вод шлама в привычном понимании не образуется, что, бесспорно, является преимуществом.

ВЛИЯНИЕ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ ГОРОДА НИКОЛАЕВА

Черноморский государственный университет имени Петра Могилы,
г. Николаев, Украина

Васякина Е. И., студ. 5 курс

Научный руководитель - д.пед.н., проф. Митрясова Е. П.

Экологические проблемы большинства городов, главным образом наиболее крупных из них, связаны с чрезмерной концентрацией на сравнительно небольших территориях населения, транспорта и промышленных предприятий, с образованием антропогенных ландшафтов, очень далеких от состояния экологического равновесия.

При всей важности транспортно-дорожного комплекса как неотъемлемого элемента экономики не стоит забывать и о его весьма значительном негативном воздействии на природные экологические системы.

Николаев - крупный производственный, административный и культурный центр Николаевской области, расположен на юге Украине. Одной из стратегических задач социально-экономического роста региона является развитие транспортного потенциала. Город Николаев имеет достаточно выгодное географическое положение - на входе к внутренним водным путям, мощную транспортную систему, в состав которой входят все виды транспорта (железнодорожный, морской, речной, автомобильный, воздушный и трубопроводный). Через город проходят международные и национальные автодороги. А также наличие судоходных водных артерий играет ведущую роль для выполнения и наращивания грузоперевозок и развития Николаевского транспортного узла [1]. Так как 99,8 % грузоперевозок осуществляется именно автотранспортом, то исследование влияния именно этого вида транспорта есть приоритетным в городе Николаеве.

Для удачного выбора путей снижения загрязнения, необходимо, прежде всего, изучить транспортную структуру и особенности загрязнения воздуха автотранспортом в городе.

В инфраструктуре транспортной отрасли города Николаева насчитывается около 10 автотранспортных предприятий, которые занимаются пассажирскими перевозками и около 30 - грузовыми. Создана сеть городских автобусных маршрутов общей протяженностью 1580 км, которая сформирована из 96 автобусных маршрутов. Для обслуживания маршрутной сети, по состоянию на 2014 год, используются 19 автобусов большой вместительности, 183 средней и 1008 микроавтобусов. Всего задействованы 1320 единиц подвижного состава, из которых в среднем ежедневно выходят на линию около 1250. Согласно статистическим данным [2], ежегодный объем перевозок автомобильным транспортом общего пользования в г. Николаеве составляет 94500 тыс. пассажиров. Что касается грузоперевозок, то грузооборот составляет 789,4 млн. т. км.

Также с ростом численности населения, расширяются потребности людей, а следовательно, это вызывает интенсивное развитие инфраструктуры Николаева. Динамика численности населения в г. Николаеве и его потребности в комфорте влияют на количество транспортных средств, особенно легковых автомобилей в частной собственности. За последние 20 лет количество легкового автотранспорта выросло почти в 2 раза. Так, в 1985 году в г. Николаеве зарегистрировано 23424 единиц частных автомобилей, при численности населения 481,0 тыс. чел. В 2005 году в городе уже насчитывается 43142 единиц частного легкового автотранспорта при численности населения 508,5 тыс. чел. и в 2013 году – 71444 единиц при меньшем населении - 495,2 тыс. чел.

Наглядно динамику изменения количества транспорта по годам (с частотой в 5 лет, начиная с 1985 и заканчивая 2014 гг.) представлено на графике (рис. 1), где четко прослеживается увеличение количества автомобилей, он не может не влиять на состояние атмосферного воздуха. На долю автотранспорта в г. Николаеве приходится до 85 % от общего количества выбросов [3].

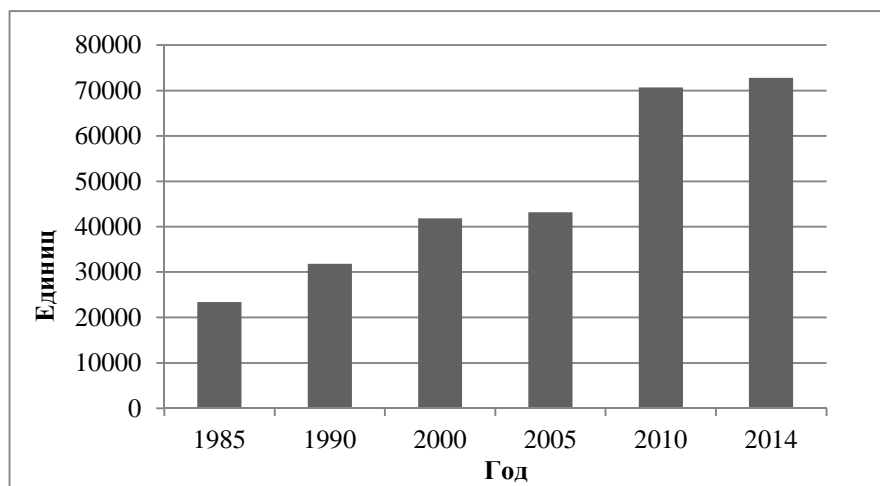


Рис.1. Динамика количества автотранспорта в г. Николаеве

При том, что один автомобиль выбрасывает в атмосферу с отработавшими газами около 200 различных компонентов, таких, как оксиды азота NO_x (смесь NO и NO_2) часть которых от общего загрязнения становится 50 %, оксид углерода, диоксид серы, углеводороды, акролеин, ксилол, бенз(а)пирен, сернистый ангидрид, фенол, формальдегид, сероводород, твердые частицы и др. Общее количество вредных выбросов в атмосферный воздух передвижными источниками загрязнения составляет 21,5 тыс. т.

Автомобильный транспорт, как движимый источник загрязнения, имеет огромное влияние на экосистему города, в том числе на атмосферный воздух. Прежде всего, это связано с огромным количеством автомобилей сосредоточенных в центральной части города, с большим количеством автомобильного общественного транспорта. Для снижения подобного губительного влияния следует разработать индивидуально для города пути регулирования количества автомобилей в частной собственности за счет внедрения жестких нормативно-правовых ограничений. Что касается общественного автомобильного транспорта, следует перейти от автомобильного к электрическому, который имеет гораздо меньшее влияние на окружающую среду и минимальное влияние на атмосферный воздух. В г. Николаеве есть разветвлённая сеть трамвайных и троллейбусных путей, поэтому следует уделить этому экологическому виду транспорта должное внимание.

Список использованных источников

1. Инвестиционный паспорт г. Николаева.
2. Статистический ежегодник Николаевской области. Главное управление статистики Николаевской области.
3. Официальный портал Николаевской областной городской администрации. [Электронный ресурс] режим доступа: <http://www.mykolayiv-oda.gov.ua/ua/myko/transport/>

ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДЗЕМНЫХ ВОД НИКОЛАЕВСКОЙ ОБЛАСТИ

Черноморский государственный университет имени Петра Могилы,
г. Николаев, Украина

Богатень Н. О., студ. 5 курс

Научный руководитель - д.пед.н., проф. Митрясова Е. П.

Использование подземных вод чрезвычайно актуально для многих территорий, ведь они могут использоваться для разных назначений. Но для этого они должны, как минимум, быть в наличии и характеризоваться при этом подходящим составом. Рассмотрим основные характеристики подземных вод Николаевской области, чтобы определить, возможны ли они для использования, и какую часть потребностей способны покрыть.

В Николаевской области используются как подземные, так и поверхностные водные ресурсы. По удельным показателям водообеспеченности Николаевская область занимает одно из последних мест среди областей Украины [1].

Подземные воды, которые добываются на территории Николаевской области, главным образом используются для удовлетворения хозяйственно-бытовых и питьевых нужд населения. Количество запасов пресных подземных вод (с минерализацией до $1,0 \text{ г/дм}^3$) ограничено. На большинстве территории области распространены подземные воды, химический состав которых не соответствует нормативным требованиям по качеству питьевой воды. По данным Госучета распределение водозаборов по площади очень неравномерно, в среднем по области на $11,2 \text{ км}^2$ площади приходится 1 скважина для хозяйственно-питьевого водоснабжения [1].

Прогнозные ресурсы для Николаевской области определены по данным региональной оценки (Капинос Н.Н., 1977 г.) и апробированы ГКЗ СССР (протокол №7869 от 29.06.71 г., от 28.07.78 г.), УТКЗ (протокол №3886 от 21.03.1978 г.) и уточнены протоколом рабочего совещания ВОО «Крымгеология» от 02.06.1983 г. в количестве 441,6 тыс. $\text{м}^3/\text{сутки}$.

В среднем на 1 жителя области приходится $0,067 \text{ м}^3/\text{сутки}$ эксплуатационных запасов подземных вод (прогнозных ресурсов - $0,360 \text{ м}^3/\text{сутки}$). Распределение эксплуатационных запасов подземных вод по административным районам неравномерно. Основная часть приурочена к долине реки Южный Буг, где эксплуатационные запасы составляют 60,91 тыс. $\text{м}^3/\text{сутки}$ – 70 % от всех эксплуатационных запасов [2, 3]. Для централизованного водоснабжения населенных пунктов и предприятий на территории Николаевской области разведаны и утверждены эксплуатационные запасы по 7 месторождениям (12 участков) подземных вод [2].

Положением на 2012 год качество вод по этим участкам, по данным Николаевской гидрологической партии, можно представить следующим образом (табл. 1).

Также регулярно выполняются исследования и тех скважин, которые используются для нецентрализованного водоснабжения. Анализируя табличные данные и данные по остальным скважинам, можно прийти к выводам, что подземные воды области в своем большинстве характеризуются повышенной минерализацией за счет воздействия техногенных факторов, так как находятся преимущественно в незащищенных условиях от поверхностного загрязнения.

В нарушенных условиях на больших водозаборах уровневый режим подземных вод, в основном, определяется величиной водоотбора. На отдельных водозаборах, расположенных в прибрежных зонах Черного моря и Бугского лимана (Очаковский водозабор, водозаборы Коблево-Рыбаковской зоны отдыха, Ольшанский водозабор и др.), в связи с длительной и интенсивной эксплуатацией отмечается повышение минерализации подземных вод за счет подтягивания более минерализованных вод с водоносных горизонтов, залегающих выше и ниже, а также поверхностных вод Черного моря и Бугского лимана.

Таблица 1. Качество подземных вод Николаевской области

Название участка	Минерализация, г/дм ³	Ионный состав, %					
		HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Na ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺
Врадиевская	1,2	66	18	16	57	26	18
Вознесенская	0,8	48	16	23	27	14	54
Натягайливская	0,5	40	14	28	27	22	43
Одес.-Кишиневская	0,5	47	18	33	31	22	54
Доманевская	0,9	59	24	19	78	12	10
Кривоозерская	0,8	49	24	49	39	37	23
Новоодесская	0,8	39	51	11	36	20	43
Очаковская 1	1,1	26	64	11	59	33	9
Очаковская 2	0,9	29	62	10	48	37	15
Сандора 1	2,7	13	73	21	73	19	8
Сандора 2	5	19	34	48	41	43	17
Галициновская	0,4	30	60	25	57	37	15

На водозаборах, расположенных в прибрежной полосе Черного моря и Бугского лимана, возможно дальнейшее ухудшение качества подземных вод за счет подтягивания некондиционных поверхностных вод.

Стоит упомянуть, что при неглубоком залегании водоносного горизонта в условиях естественной его незащищенности подземные воды подвержены нитратному загрязнению. Именно это явление и характерно для некоторых участков. В 2012 году выявлено 10 участков загрязнения нитратами (содержание 54-415,3 мг/дм³), в большинстве это Первомайский район, где отражаются последствия накопления соединений азотной группы в почвах и грунтовых водах [3].

Как видим, кроме недостаточности запасов подземных воды на территории области, качество воды не всегда надлежащее и не всегда может использоваться для питья. Так, самый важный показатель – минерализация – в ряде случаев приближается к предельному значению, 1 г/дм³, а иногда и превышает его. Кроме того, опасность в некоторых районах носит повышенное содержание нитратов. А потенциальная опасность состоит в недостаточной защищенности поверхностных вод, вследствие чего качество воды может ухудшаться в результате воздействия на них неорганизованных стихийных свалок, неочищенных сточных вод и хозяйственной деятельности.

Для снижения степени антропогенного воздействия на природную среду необходимо учитывать комплекс процессов и явлений, связанных с природными и техногенными факторами, которые негативно влияют на гидрогеологическую обстановку. Техногенное освоение территории должно осуществляться путем всестороннего изучения природных условий и прогнозирования их изменений.

Список использованных источников

1. Якість водних ресурсів Миколаївщини: стан, прогноз, раціональне використання і відтворення [Електронний ресурс]/ режим доступу: <http://www.vodhoz.com.ua/2010-10-19-14-29-39/26-2010-11-10-08-38-33/267-2012-08-09-09-08-56>
2. Водні ресурси [Електронний ресурс]/ режим доступу: <http://www.vodhoz.com.ua/2010-10-19-12-12-31/68-2010-10-25-12-51-17>
3. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Миколаївській області у 2012 році. - Управління екології та природних ресурсів Миколаївської обласної державної адміністрації, - Миколаїв, 2013. – 204 с.

БИОТЕСТИРОВАНИЕ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ НЕФТЕПРОДУКТАМИ

Белорусский национальный технический университет
факультет горного дела и инженерной экологии

Румянцева Е. Ю., гр. 102311

Разработка нефтяных ресурсов, с одной стороны, улучшает условия жизни общества, с другой – приводит к вытеснению природных сообществ, и замещению естественных систем искусственными, загрязнению окружающей среды (в частности, почв, рек и водоемов), повышению химической, физической и психической нагрузки на окружающую среду и живые организмы. Нефтедобыча изменяет почти все компоненты природной среды – атмосферу, растительность, почву, подземные воды, грунт и даже климат.

В нашей работе исследуется возможность оценки загрязнения окружающей среды нефтепродуктами методом биотестирования.

Мы решили использовать в нашем исследовании метод биоиндикации, так как он не требует сложного оборудования, доступен финансово и техническом плане.

Мы предполагаем, что диагностика почвы загрязненной нефтепродуктами возможна с применением метода биоиндикации и использованием животных, как тест – объектов.

Цель: Оценить возможности биотестирования при загрязнении почв нефтепродуктами.

Задачи:

1. Выбрать место проведения исследования.
2. Выбрать оптимальный тест объект для проведения исследования
3. Выявить оптимальную методику для оценки загрязнения почв нефтепродуктами.

В качестве места проведения исследования нами был выбран девятый нефтяной куст законсервированного месторождения Пылинское.

В качестве первого участка исследования выбрана территория девятого нефтяного куста Пылинского месторождения. Скважина № 46 нефтяного куста № 9 была законсервирована в 1987 г., последняя дата бурения 11.02.81.

Второй участок располагался в 80 м. севернее участка № 1. Участок низкий, местами заболоченный, находится за пределами шламового амбара.

Пробы отбирались методом конверта с территории площадью 5 м², с каждой точки брали по 4 пробы на различной глубине (№ 1 = 0 – 5 см; № 2 = 15 – 20 см; № 3 = 35 – 40 см; № 4 = 45 – 50 см).

Для первичного исследования возможностей использования организмов в качестве тест – индикатора мы использовали почву с аномально высоким содержанием нефтепродуктов взятую с поверхности напочвенного нефтяного пятна.

Для удобства дальнейшей работы мы перевели исследуемый параметр в водную среду для этого, мы брали навеску почвы (50 и 100 г) добавляли 100 мл³ воды, размешивали, оставляли на 1 сутки, давали среде отстояться и использовали воду с примесью нефтепродуктов в дальнейшей работе.

В качестве контроля по аналогичной методике была взята почва, не содержащая примесей нефтепродуктов (с контрольного участка).

На основе полученных данных вычислили средний % гибели артемии по участкам.

Участок №1 (условно загрязненный)

Средний % гибели артемии при глубине пробы 0 – 5 см (100г/5мл³)= 80%

Средний % гибели артемии при глубине пробы 15 – 20 см (100г/5мл³) = 45%

Средний % гибели артемии при глубине пробы 35 – 40 см (100г/5мл³) = 10%

Средний % гибели артемии при глубине пробы 45 – 50 см ($100\text{г}/5\text{мл}^3$) = 5%

Участок №2 (условно чистый)

Средний % гибели артемии во всех исследуемых пробах составил менее 1%.

Для определения концентрации нефтепродуктов в почве, образцы почв были переданы в аналитическую лабораторию при Департаменте природных ресурсов и охраны окружающей среды г. о. Стрежевой.

Вывод

В ходе проведенных исследований гуппи и уксусная нематода не показали чувствительности к загрязнению нефтепродуктами. Поэтому для дальнейшего исследования оптимальным тест – объектом была признана артемия, которая показала высокую чувствительность к загрязнению нефтепродуктами.

Для применения нашей методики достаточно добавить 5 мл^3 исследуемой водной среды в культуру артемии, и если спустя сутки гибель артемии составила менее 1% , то исследуемый образец можно признать чистым, если выше 5% исследуемый образец – загрязнен. Чем выше процент гибели артемии, тем выше процент концентрации нефтепродуктов в пробе.

Наше предположение, что диагностика почвы загрязненной нефтепродуктами возможна с применением метода биоиндикации и использованием животных, как тест – объектов – подтвердилось.

УДК 550.42

ЗАГРЯЗНЕНИЕ АНТРОПОГЕННОЙ РТУТЬЮ

Национальный технический университет Украины
Институт энергосбережения и энергоменеджмента

Петренко О.В., Косяк И.В, Мельничук М.О., Лоб О.С., гр. ОЗ-21
Научный руководитель – канд.техн.наук., доцент Дычко А.О.

В условиях роста техногенного загрязнения на окружающую среду ртутью, низким производством и бытовой культурой, при недостаточности программ защиты от влияния этого фактора и их скудном финансировании, проблема профессиональной и экологически обусловленности интоксикации ртутью является актуальной.

В последние годы одной из наиболее актуальных научно - практических проблем стало изучение влияния ухудшения экологической обстановки на здоровье населения. В связи с этим особого внимания заслуживает вопрос о загрязнении окружающей среды именно техногенной ртутью.

Ртутная руда-минерал класса сульфидов, что получила греческую название циннаборит, в переводе «драконья кровь». По ряду утверждений ученых название пришла в Грецию из Индии.

Ртуть - элемент побочной подгруппы второй группы шестого периода периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева с атомным номером 80 - переходный металл, при комнатной температуре представляет собой тяжелую серебристо-белую жидкость, пары которой чрезвычайно ядовиты.

В природе известно около 20 минералов ртути, но главное промышленное значение имеет киноварь HgS (86,2% Hg). Киноварь - HgS - минерал , сульфид ртути (II). Самый распространенный ртутный минерал . Имеет красную окраску , на свежем сколе напоминает пятна крови. На воздухе постепенно окисляется с поверхности , покрываясь тонкой пленкой изменчивости. Содержит 85,83% ртути.

Нерациональное добывание и несовершенный процесс утилизации ртути приводит к ртутному загрязнению территорий, что в свою очередь ведет к целой цепи негативных последствий в окружающей среде. Наиболее ярким примером территории с катастрофическим ртутным загрязнением является Центральный угленосный район Донбасса, в котором расположено Никитовское ртутное месторождение.

Для изучения характера распространения ртути по площади Центрального района Донбасса с помощью программы "Surfer" были построены карты распределения средних (по полю шахты) значений ртути с исследуемой территории (рис. 1).

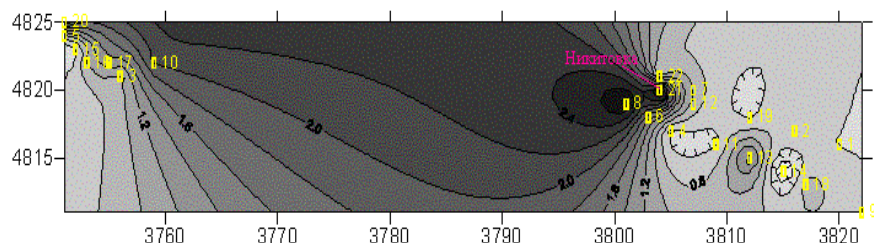


Рис. 1. Распределение средних значений ртути на площади центрального района Донбасса

С данной карты видно, что наибольшие концентрации ртути в углях, т. е. более 2,4 г/т сосредоточены вблизи Никитовского рудного поля и вблизи шахты им. В.И.Ленина. Наименьшие концентрации ртути в угольных пластах наблюдаются в южной и юго-западной частях района 0,8 г/т и менее.

Современная статистика по Горловке угнетает. Общие исследования американских ученых и специалистов кафедры «Полезных ископаемых и экологической геологии» ДонНТУ показали, что в районах, прилегающих к Никитовского ртутного комбината, содержание паров ртути составляет от 155-300 до 1427-1680 мг/л, что является причиной ртутной интоксикации жителей этого района, повышенной заболеваемости, агрессии населения и детской смертности. В почве окружающей территории, отстойнике и золе растений обнаружены концентрации ртути, превышающие фоновые в 10-15 раз. Содержание металла в подземных водах в районе Никитовского ртутного комбината в 20-30 раз превышает ГДК.

Чем же опасно загрязнение ртутью для человека? В условиях загрязнения среды обитания возможно попадание избыточных количеств тяжелых металлов в пищевые продукты, что представляет опасность для здоровья человека (Рис. 1).

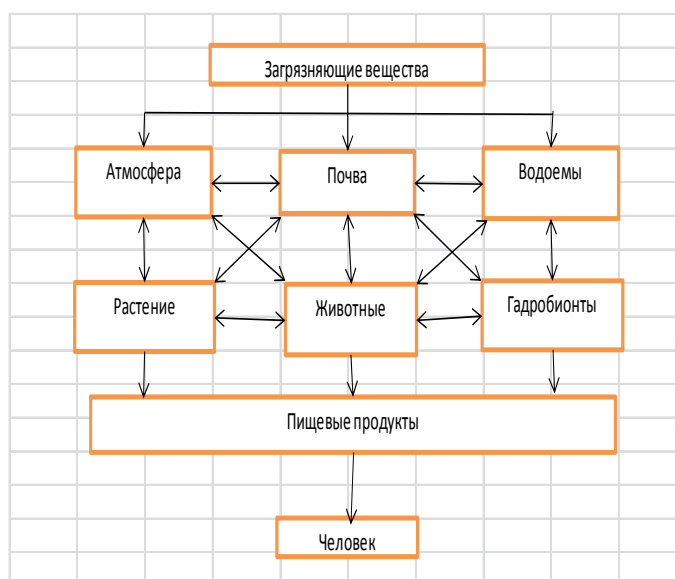


Рис. 1. Пути распространения ртути по пищевым цепочкам

Тяжелые металлы опасны тем, что способны накапливаться, и образовывать высокотоксичные металлосодержащие соединения, и вмешиваться в метаболический цикл живых организмов, вызывая у человека и животных ряд заболеваний. Помимо того, что определенное количество тяжелых металлов поступает в пищевые продукты из перерабатываемого сырья (при антропогенном загрязнении почв, воздуха, воды), токсичные элементы могут попасть в пищевые продукты во время технологического процесса (из материала оборудования, в котором проводится обработка и хранение сырья), из вводимых в пищу добавок.

УДК 599.001

СВЕТОВОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ

Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт»
Институт энергосбережения и энергоменеджмента

Малахова Н.С., Носова В.А., Захарченко Б.В., Рябошапка М.О., гр. ОЗ-21
Научный руководитель - канд.техн.наук., доцент Дычко А.О.

Когда-то сложно было представить появление термина «световое загрязнение» — казалось бы, свет — это символ всего чистого и доброго. Но технический прогресс сделал свое дело. На данный момент человек своей деятельностью вмешался почти во все уголки земли. И это привело к тому, что наша планета страдает от многих видов загрязнения. В данной работе мы хотим осветить еще одну проблему современности, которая к сожалению мало изучена, это световое загрязнение. Решение проблемы загрязнения окружающей среды имеет большое значение для нас и нашего будущего, поэтому эту тему невозможно не отнести к актуальной. Значимость решения поставленных проблем в данной работе очевидна, ведь все мы страдаем из-за загрязнения окружающей среды. Действительно есть над чем задуматься и попробовать сделать хоть что-то, чтобы если уж и не уменьшить этот показатель, то хотя бы не допустить его абсолютного значения.

Световое загрязнение - это форма физического загрязнения, нарушение естественной освещенности местности в результате действия искусственных источников света. Основными источниками светового загрязнения являются крупные города и промышленные комплексы. Световое загрязнение создается уличным освещением, светящимися рекламными щитами или прожекторами. В Европе многие дискотеки направляют мощные пучки света в ночное небо.

Ученые пришли к выводу, что этот вид загрязнения возник вследствие нерационального использования искусственного света, что в свою очередь приводит к перерасходу электроэнергии.

Большая часть искусственного света направляется или отражается вверх, что создает над городами « световые купола ». Эффект освещенного неба усиливается благодаря имеющимся в воздухе аэрозолям. Ежегодный рост светового загрязнения в разных странах Европы составляет от 6 до 12%.

Одним из последствий чрезмерного использования искусственного света являются потери энергии. "Международная ассоциация темного неба" утверждает, что на ночное освещение по всему миру ежегодно тратится свыше 1,5 млрд. долл. США, а также вырабатывается более чем 12 млн. т диоксида углерода, ведущего к образованию парниковых газов. Физические лица могут внести свою лепту в уменьшение светового загрязнения - приглушить свет у себя дома в ночное время и убедить своих работодателей, и местные государственные учреждения, сделать то же самое.

От неправильного освещения страдают все виды живых организмов, которые ведут ночной образ жизни. Искусственное осветление окружающей среды влияет на цикл роста многих растений, а также сбивают с пути перелётных птиц, старающихся облетать очаги цивилизации. Согласно наблюдениям, каждый уличный светильник ежедневно является причиной гибели 150 насекомых. Человек также страдает от искусственного освещения, наблюдаются различные отклонения жизнедеятельности, а также увеличение случаев заболевания раком. Возможны отклонения в гормональном балансе, тесно связанном с воспринимаемым циклом дня и ночи. Из более очевидных последствий нужно отметить менее крепкий сон, и, как следствие, быструю утомляемость.

Сейчас существует несколько инноваций, которые позволят в будущем бороться с этим видом загрязнения. Профессор Авраам Хаим разработал устройство для концентрации солнечного света, которое передается через волоконно - оптические кабели. Это позволяет использовать естественный свет. Студенты из университета штата Висконсин создали замкнутую пищевую экосистему. В герметичном сосуде находится несколько видов микроорганизмов, в результате своей жизнедеятельности образуют свет.

По нашему мнению проблема с искусственным освещением ежегодно усложняется, поэтому нужно искать и разрабатывать методы ее решения .

Мы хотим предложить свою идею борьбы со световым загрязнением - это установление пылеуловителей. Они уменьшают концентрацию мелкой пыли в воздухе и поэтому ослабляют эффект светового неба. А самое главное, для нас, будущих экологов и для всего населения Земли, это понимать то, что очистить замусоренную атмосферу весьма непросто, надо использовать освещение только тогда, когда это необходимо, а также эффективно распределять световую энергию во всех городах.

УДК 631.15

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ЭКОЛОГО - ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Национальный технический университет Украины
Институт энергосбережения и энергоменеджмента

Клочок В.А., Герасименко Е.С., гр. ОЗ-21

Научный руководитель – канд.техн.наук., доцент Дычко А.О.

Тысячелетиями считалось, что сельское хозяйство является другом природы. Оно ближе к природе по своей сущности, широко использует силы природы непосредственно в производственном процессе и, казалось бы, более других отраслей экономики заинтересовано в том, чтобы природа была чистой, живой, плодотворной. Но в прошедшем столетии за короткий срок положение изменилось коренным образом. В результате внедрения в сельское хозяйство индустриальных методов производства изменилось соотношение сил между природой и сельскохозяйственной отраслью экономики. Применение сложной и тяжелой машинной техники, химизация и мелиорация земель, концентрация производства, особенно в животноводстве, сделали природу весьма уязвимой перед лицом современного сельскохозяйственного производителя.

В современных условиях развития сельского хозяйства его отрицательное воздействие на природу во многих случаях становится более серьезным, чем влияние других отраслей общественного производства. Именно с развитием сельского хозяйства связаны рост дефи-

цитности водных ресурсов на обширных территориях нашей страны, уменьшение видового разнообразия растительного и животного мира, засоление, заболачивание и истощение почв, накопление в почве и воде ряда особо стойких и опасных загрязнителей природной среды.

Традиционно считалось, что основными нарушителями природного равновесия являются промышленность и транспорт, а возможное вредное влияние сельского хозяйства на окружающую среду недооценивалось. Однако еще в 60-х годах на первое место по загрязнению выдвинулось сельское хозяйство. Это связано с двумя обстоятельствами. Первое - это строительство животноводческих ферм и комплексов, отсутствии какой-либо очистки образующихся навозосодержащих отходов и их утилизации; и второе - нарушение норм и правил применения минеральных удобрений и ядохимикатов, которые вместе с дождевыми потоками и подземными водами попадают в реки и озера, нанося серьезный ущерб бассейнам крупных рек, их рыбным запасам и растительности. Поэтому в сфере общественного производства серьезным источником загрязнения окружающей среды, наряду с промышленностью и транспортом, становится и сельское хозяйство.

Эффективность сельскохозяйственного производства, темпы его роста зависят от состояния почв, а также от правильной организации мероприятий по их охране. Однако в настоящее время состояние земель Российской Федерации, находящихся в сфере сельскохозяйственной деятельности, остается неудовлетворительным. Проводимые в стране преобразования земельных отношений, отразившись на динамике структуры земельного фонда, не привели к улучшению использования земель, снижению неблагоприятных антропогенных воздействий на почвенный покров, вызывающих процессы деградации почв сельскохозяйственных и иных угодий или способствующих их развитию.

В составе сельскохозяйственных угодий России более 116 млн. га занимают эрозионно-опасные и подверженные водной и ветровой эрозии земли, в том числе эродированные (53,6 млн. га). Каждый третий гектар пашни и пастбищ является эродированным и нуждается в осуществлении мер защиты от деградационных процессов [1].

В последние годы площадь земель сельскохозяйственного назначения сократилась на 7,9 млн. га. В структуре сельскохозяйственных угодий сохраняется устойчивая тенденция к сокращению площади пашни и росту за счет этого площади залежных земель. Утрата значительных площадей продуктивных сельскохозяйственных угодий обусловлена в основном недостатками их хозяйственного использования, сложной экономической ситуацией, не позволяющей в полной мере осуществлять работы по сохранению и повышению плодородия почв и улучшению культуртехнического состояния земель, а также продолжающимся их изъятием для несельскохозяйственных нужд.

Из сферы сельскохозяйственного производства в результате деградации, перевода под другие виды использования исключались площади наиболее ценных земель, а взамен выбывших в сельскохозяйственный оборот включались преимущественно земли низкого продуктивного потенциала. Оценить в каких-либо натуральных или стоимостных показателях масштабы потерь для сельскохозяйственного производства наиболее ценных в природно-хозяйственном отношении земель не представляется возможным, поскольку в официальную статистическую отчетность не включаются сведения о почвенном покрове этих земель. Особую тревогу вызывает состояние мелиорированных земель. Сохраняется тенденция роста земель с неблагоприятной мелиоративной обстановкой и снижения их продуктивности.

Однако потенциальные возможности увеличения сельскохозяйственного производства за счет освоения пригодных для сельского хозяйства земель значительно уменьшаются. В современных условиях, как свидетельствует статистика, происходит постоянное сокращение сельскохозяйственных земель и особенно пашни на душу населения. Обострение данной проблемы связано с тем, что развитие научно-технического прогресса сопровождается чрезмерным использованием сельскохозяйственных земель, в том числе почв, под строительство промышленных и других объектов, для нужд транспорта и других несельскохозяйственных целей. Тенденция сокращения площади сельскохозяйственных угодий имеет глобальный характер.

Ухудшение качественного состояния земли - явление тревожное и трудноустраняемое. Разрушение плодородного почвенного слоя, истощение, заболачивание, загрязнение, засоление земель, зарастание их сорняками, неправильная распашка в условиях ветровой и водной эрозии могут не только надолго вывести землю из - сельскохозяйственного оборота, но и нарушить длительные экологические связи, изменить водный баланс, привести к уничтожению животного мира, истощению лесов, опустыниванию, а в больших масштабах и в перспективе - к частичному изменению климата. Все это вызывает необходимость рационального использования и особой охраны земель, предоставленных для нужд сельского хозяйства, а также предназначенных и вообще пригодных для этих целей.

Агропромышленный комплекс в современных условиях продолжает быть основным загрязнителем земель и других элементов окружающей среды: отходы и сточные воды животноводческих комплексов, ферм и птицефабрик, использование ядохимикатов и пестицидов, перерабатывающая промышленность, ослабление производственной и технологической дисциплины, трудности осуществления контроля на сельскохозяйственных объектах, разбросанных на обширных территориях, - все это приводит к тому, что состояние земли и всей окружающей среды в сельской местности, согласно государственным докладам об охране окружающей среды, остается тревожным, ряд регионов обладают признаками зон чрезвычайной экологической ситуации или экологического бедствия.

Развитие животноводства на промышленной основе, создание прочной кормовой базы, расширение отгонных пастбищ, большая концентрация поголовья скота на ограниченной площади, изменение традиционных форм его содержания обуславливают необходимость использования большого количества воды из рек, озер и других водных объектов, что оказывает существенное влияние на состояние самих водоемов и окружающей среды в целом. Как известно, промышленное животноводство - один из самых крупных водопотребителей. Например, на производство 1 м³ молока требуется 5 м³ воды, 1 тонны мяса - 20 тыс. м³.

Санитарно-гигиенические условия на фермах также в основном поддерживаются с помощью воды: для мытья животных, очистки помещений и их дезинфекций, подготовки кормов, мытья посуды и аппаратуры, гидросмыва навоза и т.д. Количество стоков животноводческих комплексов составляет от 250 до 3000 тонн в сутки (от 90 тыс. до 1 млн. тонн в год). Вместе с тем с возрастанием потребления воды для нужд животноводства увеличивается сброс навозосодержащих сточных вод в водоемы, в результате чего они загрязняются и утрачивают свои полезные свойства. Даже сброс небольших доз неочищенных навозосодержащих сточных вод от животноводческих ферм и комплексов вызывает массовые заморы рыбы и причиняет значительный экономический ущерб. Поэтому интенсивное и разностороннее воздействие сельского хозяйства на окружающую среду объясняется не только растущим потреблением природных ресурсов, необходимых для непрерывного роста аграрного производства, но и образованием значительных отходов и сточных вод от животноводческих ферм, комплексов, птицефабрик и других сельскохозяйственных объектов.

Крупные животноводческие комплексы и птицефабрики в современных условиях остаются самыми вредными загрязнителями окружающей среды. Общий объем отбросов животноводства в крупных странах измеряется миллиардами тонн. На скотооткормочной площадке, где, например, 10 тыс. голов скота, ежедневно накапливается до 200 тонн навоза. Например, один только свиноводческий комплекс на 100 тыс. голов или комплекс крупного рогатого скота на 35 тыс. голов могут дать загрязнение, равное загрязнению окружающей среды, производимому крупным промышленным центром с населением 400-500 тыс. человек.

Осуществляемые преобразования, изменение форм собственности и хозяйствования в агропромышленном комплексе не сопровождались в последние годы расширением применения природоохранных и ресурсосберегающих технологий. В результате основные показатели, характеризующие воздействие отрасли на окружающую среду, за последние годы существенно не улучшились, экологическая обстановка в ряде регионов остается неблагоприятной, а загрязнение окружающей среды - высоким.

За последние годы сокращение поголовья скота и птицы несколько снизило негативное влияние животноводства на окружающую среду. В результате сокращения поголовья скота объем стоков от животноводческих комплексов и птицефабрик уменьшился более чем на 50 млн. тонн или на 12%. Практически без очистки сбрасываются сточные воды животноводческих комплексов и других сельскохозяйственных объектов. Большинство очистных сооружений (78,5%) не отвечают нормативным требованиям. Неэффективная работа очистных сооружений обусловлена устаревшими технологиями очистки сточных вод и изношенностью оборудования.

Предприятиями сельского хозяйства выброшено в атмосферу более 25,58 тыс. тонн загрязняющих веществ. Химическому и биологическому загрязнению атмосферного воздуха в значительной мере способствуют также недостаточно отработанные технологии на промышленно-животноводческих комплексах и птицефабриках. Источниками загрязнения атмосферы являются помещения для содержания скота, откормочные площадки, навозохранилища, биологические пруды, пруды-накопители сточных вод, поля фильтрации, поля орошения. В зоне животноводческих комплексов и птицефабрик атмосферный воздух загрязнен микроорганизмами, пылью, аммиаком и другими продуктами жизнедеятельности животных, часто обладающими неприятными запахами (свыше 45 различных веществ). Эти запахи могут распространяться на значительном расстоянии (до 10 км), особенно от свинокомплексов.

Значительное место в загрязнении окружающей среды в сельском хозяйстве в настоящее время принадлежит химическим соединениям и препаратам, используемым для борьбы с различными вредителями, болезнями и сорняками в сельском хозяйстве. Применение минеральных удобрений и химических средств защиты растений в целях повышения урожайности сельскохозяйственных культур заострили экологическую проблему. Агрехимизация, в отличие от загрязнения природы отходами промышленного производства, является целенаправленной деятельностью.

Удобрения и пестициды через почву загрязняют продукты питания, что сказывается на здоровье человека. Это в конечном итоге сказывается на состоянии окружающей среды в целом и представляет потенциальную опасность для здоровья людей. Сокращение поставок и объемов применения пестицидов в последние годы привело к существенному снижению загрязнения ими водоисточников, почв и растениеводческой продукции. Однако потенциальную угрозу для окружающей среды представляют запрещенные, непригодные для дальнейшего использования пестициды, объекты хранения и применения ядохимикатов. Складские помещения, используемые для хранения ядохимикатов, в том числе и запрещенных к применению, зачастую находятся в аварийном состоянии либо не приспособлены для этих целей. Свыше 30% хозяйств в Российской Федерации не располагают специализированными площадками для заправки техники, протравливания семян и мойки транспортных средств. Особую опасность представляет загрязнение окружающей среды в результате нарушения правил хранения, транспортировки и применения минеральных удобрений и пестицидов.

АНАЛИЗ ОБЩЕСТВЕННОГО МНЕНИЯ ОБ ЭКОЛОГИЧЕСКОМ СОСТОЯНИИ МИКРОРАЙОНА

Черноморский государственный университет имени Петра Могилы,
г. Николаев, Украина
факультет эколого-медицинских наук

Щербина Ю. Р., гр. 421.

Научный руководитель – доцент Воскобойникова Н.А.

Известно, что общественное мнение может быть использовано в регулировании многих сфер жизнедеятельности общества, среди которых: решение экологических проблем, принятия управленческих решений, организация эколого-социального мониторинга, формирование экологического сознания, обеспечения участия граждан в реализации государственной экологической политики и т.д. [1].

Анализ последних исследований свидетельствует, что в последнее время в нашей стране быстрыми темпами идет процесс институционализации общественного мнения [2 - 4].

Среди научных разработок украинских исследователей следует отметить работы В.П. Кучерявого, В.С. Крисаченко, М.И. Хилько, И.Г. Яремчук, в которых, в частности, рассматриваются вопросы проведения локального эколого-социального мониторинга. А.А. Барвинский, В.Г. Городяненко, В.И. Паниотто, В.С. Максименко изучают методы проведения опроса населения, обработки результатов и оценки общественного мнения [5 - 7].

Об актуальности темы исследования свидетельствует и тот факт, что в нашем городе Николаеве, даже при наличии конфликтных ситуаций эколого-социального характера между территориальной громадой и некоторыми предприятиями, регулярные исследования (мониторинг) общественного мнения не ведутся.

Целью исследования является анализ общественного мнения о состоянии окружающей среды отдельного микрорайона города Николаева.

Объектом исследования избран микрорайон, расположенный в Октябрьском районе города Николаева, который находится недалеко от промышленного предприятия и может испытывать его воздействие.

Задачей исследования является разработка программы и инструментария оценки общественного мнения о состоянии окружающей среды микрорайона города на примере конкретной территориальной общины и анализ данных, полученных в результате проведенных опросов.

Проанализировав достоинства, недостатки всех видов опросов и наши возможности был избрано формализованное, фокусированное интервью по месту жительства респондентов. Для интервьюера был разработан подробный вопросник-анкета, которого он был обязан точно придерживаться формулировок вопросов и их последовательности. Это позволило повысить надежность собранных данных за счет уменьшения количества, уклонившихся опроса, и снизить число различных технических ошибок.

Объем выборочной совокупности составил 400 респондентов в возрасте от 16-ти лет. Интервьюеры опрашивали людей согласно квотным задачам, сформированным пропорционально расположению жилых домов в микрорайоне.

По половому признаку 48,4 % опрошенных составили мужчины, а 51,6 % - женщины. 86,2 % респондентов считают, что в их микрорайоне есть проблемы экологического характера. 85,1 % считают, что экологические проблемы влияют на здоровье людей, проживающих в этом микрорайоне.



Рис. 1. Распределение респондентов по отношению к влиянию экологических проблем на здоровье населения

Респонденты наиболее актуальными считают проблемы загрязнения воздуха - 38% и накопления бытового мусора - 36%.

На вопрос, относительно мер по улучшению экологической обстановки в районе, большинство опрошенных (38%) затруднилось ответить.



Рис. 2. Распределение респондентов по предложенным мерам решения экологических проблем

Большинство респондентов (34%) возлагает решение актуальных проблем с окружающей средой на местные органы власти.

Таким образом, в процессе исследования была разработана программа оценки общественного мнения о состоянии окружающей среды микрорайона города, особенностями которой является учет общих социологических подходов наряду с особыми природо-антропогенными характеристиками конкретного городского микрорайона. Анализ результатов анкетирования выявил высокий уровень обеспокоенности населения состоянием окружающей среды, однако, низкий уровень осведомленности об основных экологических проблемах и мерах их решения.

Список использованных источников

1. Социально-экологические проблемы современности и новая НТР. Межвузовский сборник / под ред. проф. Б. Г. Марахова. — Л.: Изд-во Ленинг.ун-та, 1981. — 240 с.
2. Крисаченко В. С. Екологія, культура, політика / В. С. Крисаченко, М. І. Хилько. — К.: Знання України, 2001. — 597 с.
3. Кучерявий В. П. Урбоекологія. — Львів: Світ, 2002. — 440 с.
4. Яремчик І. Г. Екополітика природокористування. — К.: Просвіта, 2000. — 430 с.
5. Барвінський А. О. Соціологія. Курс лекцій для студентів вузів. — К.: ЦНЛ, 2005. — 328 с.
6. Соціологія. Підручник для студентів вузів / За ред. В. Г. Городяненка. — К.: ВЦ «Академія», 2003. — 560 с.
7. Паниотто В.И., Максименко В.С., Количественные методы в социологических исследованиях. — К.: Наукова думка. 1982. — 340 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

Белорусский национальный технический университет
Автотракторный факультет

Макаренко Р.Ю., Колола А.С., гр. 10108112
Научный руководитель - канд. с/х. наук, доцент Карпинская Е.В.

Цель работы - анализ существующих путей преобразования первичной природной энергии во вторичную и оценка воздействия анализируемых путей на экологическую обстановку в мире.

Энергетика — область хозяйственно-экономической деятельности человека, совокупность больших естественных и искусственных подсистем, служащих для преобразования, распределения и использования энергетических ресурсов всех видов. Её целью является обеспечение производства энергии путём преобразования первичной, природной, энергии во вторичную, например в электрическую или тепловую энергию.

Энергетика в свою очередь подразделяется на:

Традиционную:

- ТЭС;
- ГЭС;
- АЭС.

Альтернативную:

- Гелиоэнергетика;
- Ветроэнергетика;
- Геотермальная энергетика;
- Биотопливо;
- Альтернативная гидроэнергетика;
- Термоядерная энергетика.

Традиционная электроэнергетика

Характерной чертой традиционной электроэнергетики является её давняя и хорошая освоенность, она прошла длительную проверку в разнообразных условиях эксплуатации. Основную долю электроэнергии во всём мире получают именно на традиционных электростанциях, их единичная электрическая мощность очень часто превышает 1000 Мвт. Традиционная электроэнергетика делится на несколько направлений: ТЭС, ГЭС и АЭС.

Теплоэнергетика (ТЭС) — отрасль теплотехники, занимающаяся преобразованием теплоты в другие виды энергии, главным образом в механическую и через неё в электрическую.

Экологические проблемы ТЭС:

- Используются не возобновляемые природные ресурсы.
- Выбросы в атмосферу.
- Золоотвалы.
- Загрязнение вод.

Гидроэнергетика (ГЭС) — область хозяйственно-экономической деятельности человека, совокупность больших естественных и искусственных подсистем, служащих для преобразования энергии водного потока в электрическую энергию.

Экологические проблемы ГЭС:

- Затопление пахотных земель.
- Подъем грунтовых вод.

- Нарушение миграции рыб.
- Изменение климата местности.

Атомная энергетика (АЭС) — это отрасль энергетики, занимающаяся производством электрической и тепловой энергии путём преобразования ядерной энергии.

Экологические проблемы АЭС:

- Выбросы в атмосферу.
- Тепловое загрязнение.
- Утилизация отработанного топлива.
- Тяжелые последствия аварий.

Альтернативная энергетика — совокупность перспективных способов получения, передачи и использования энергии, которые распространены не так широко, как традиционные, однако представляют интерес из-за выгоды их использования и, как правило, низком риске причинения вреда окружающей среде.

Экологические проблемы гелиоэнергетики:

- Высокий уровень загрязнений при производстве.
- Проблема утилизации кадмия.
- Затенения земель.
- Нагрев воздуха.

Экологические проблемы ветроэнергетики:

- Шум.
- Угроза для птиц.
- Влияние на климат.
- Утилизация лопастей.

Экологические проблемы биотоплива:

- Вырубка лесов.
- Вытеснение пищевых и кормовых культур.
- Загрязнение атмосферы.

Экологические проблемы альтернативной гидроэнергетики:

- Влияние на климат.

Экологические проблемы термоядерной энергетики:

- Радиоактивность материалов.
- Огромная интенсивность излучения.

Заключение.

Ввиду того, что воздействие на экологическую ситуацию в целом источники энергии, относящиеся к традиционной энергетике, являются экологически опасными в сравнении с источниками альтернативной энергетики, так же, если учесть использование не возобновляемых природных ресурсов, то следует сказать о том, что человечеству необходимо как воздух развивать альтернативную энергетику, но ее так же необходимо развивать обдуманно, потому что ни один вид альтернативной энергетики не является абсолютно чистым и безопасным, все они несут как пользу, так и вред.

БУДУЩЕЕ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Белорусский национальный технический университет
Автотракторный факультет

Мурог К.А. Асатрян Д.А. Зименко К.С., гр. 10116113

Научный руководитель - канд. с/х. наук, доцент Карпинская Е.В.

Сегодня человеческая цивилизация находится, буквально, на пороге истощения всех топливных энергоресурсов, и поэтому проблема поиска альтернативных источников энергии является одной из самых актуальных проблем, стоящих перед современным миром. Известно, что наиболее освоенными и широко используемыми источниками энергии на Земле в настоящее время являются: полезные ископаемые органического происхождения, возобновляемые источники энергии также органического происхождения (древесное топливо и т.п.) и источники гидравлической энергии (пригодные для этой цели реки и другие водоемы), в совокупности удовлетворяющие современные потребности человечества в энергии приблизительно на 80%. Однако, запасы полезных ископаемых довольно ограничены и распределены на Земле весьма не равномерно с геополитической точки зрения; возобновляемые источники энергии (древесное топливо и т. п.) недостаточно калорийны и их широкое использование для удовлетворения существующих сегодня потребностей грозит очевидной экологической катастрофой. Возможности использования энергии водоемов также весьма ограничены и сопряжены с негативным влиянием на экологию. Поэтому ученые отечественной и зарубежной науки полагают, что перспективным направлением для развития энергосистем в ближайшем будущем все еще будет оставаться ядерная энергетика, несмотря на возможные опасности связанные с использованием радиоактивных материалов, как основного топлива ядерных энергетических установок.

Перспективность ядерной энергетики, несмотря на последствия чернобыльской трагедии, становится с каждым годом все более очевидной благодаря результатам исследований, проводимым в ведущих ядерных странах. Результаты этих исследований убедительно свидетельствуют, что создание достаточно надежных энергетических установок на ядерном топливе сегодня вполне реально.

В мире насчитывается около 440 ядерных реакторов общей мощностью свыше 365 тыс. МВт, которые расположены более чем в 30 странах. Только в 2000–2005 гг. в строй введено 30 новых реакторов. В настоящее время в 12 странах строится 29 реакторов общей мощностью около 25 тыс. МВт.



Основные элементы АЭС

Один из основных элементов АЭС – реактор. К реактору и обслуживающим его системам относятся: собственно реактор с биологической защитой, теплообменники, насосы или газодувные установки, осуществляющие циркуляцию теплоносителя; трубопроводы и арматура циркуляционного контура; устройства для перезагрузки ядерного горючего; системы спец. вентиляции, аварийного расхолаживания и др.

АЭС не имеют выбросов дымовых газов и не имеют отходов в виде золы и шлаков. Однако удельные тепловыделения в охлаждающую воду у АЭС больше, чем у ТЭС, вследствие большего удельного расхода пара, а, следовательно, и больших удельных расходов охлаждающей воды. Поэтому на большинстве новых АЭС предусматривается установка градирен, в которых теплота от охлаждающей воды отводится в атмосферу.

Важной особенностью возможного воздействия АЭС на окружающую среду является необходимость захоронения радиоактивных отходов. Это делается в специальных могильниках, которые исключают возможность воздействия радиации на людей. Чтобы избежать влияния возможных радиоактивных выбросов АЭС на людей при авариях, применены специальные меры по повышению надежности оборудования (дублирование систем безопасности и др.), а вокруг станции создается санитарно-защитная зона.

Достоинства АЭС.

Достоинства атомных станций:

- Отсутствие вредных выбросов;
- Выбросы радиоактивных веществ в несколько раз меньше угольной эл. станции аналогичной мощности (зола угольных ТЭС содержит процент урана и тория, достаточный для их выгодного извлечения);
- Небольшой объём используемого топлива и возможность его повторного использования после переработки;
- Высокая мощность: 1000—1600 МВт на энергоблок;
- Низкая себестоимость энергии, особенно тепловой.

Недостатки АЭС.

Недостатки атомных станций:

- Облучённое топливо опасно, требует сложных и дорогих мер по переработке и хранению;
- Нежелателен режим работы с переменной мощностью для реакторов, работающих на тепловых нейтронах;
- Последствия возможного инцидента крайне тяжелые, хотя его вероятность достаточно низкая;
- Большие капитальные вложения, как удельные, на 1 МВт установленной мощности для блоков мощностью менее 700—800 МВт, так и общие, необходимые для постройки станции, её инфраструктуры, а также в случае возможной ликвидации.

АЭС в Республике Беларусь

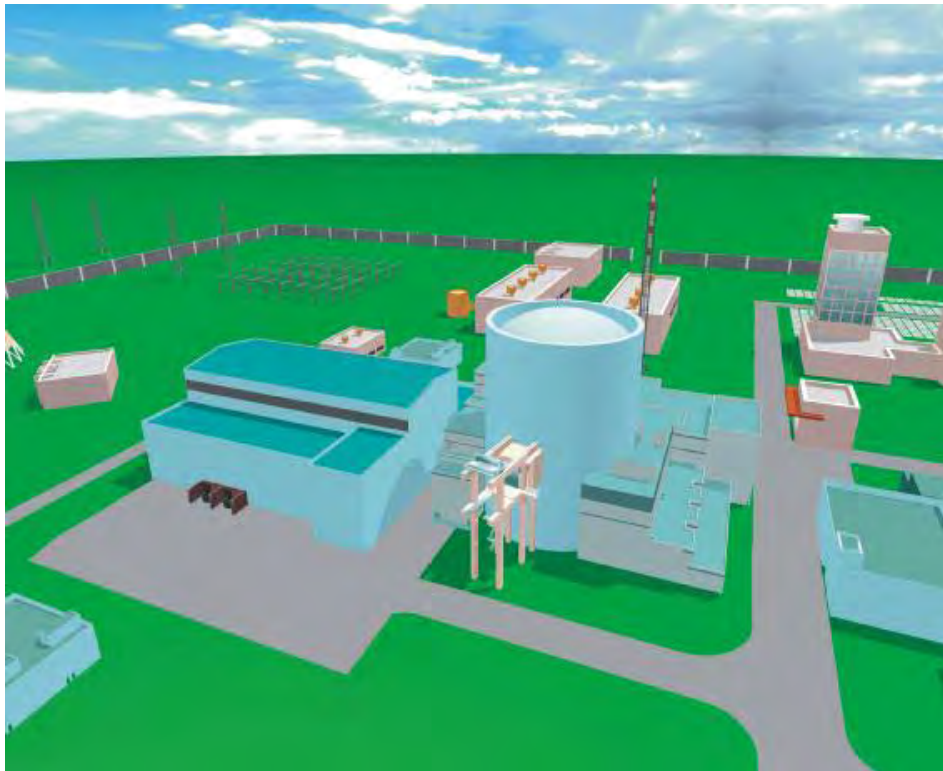
Решение о создании АЭС зависит от многих факторов, среди которых стоимость производства электроэнергии от АЭС по сравнению с другими методами, мощность энергосистемы, технологические и экономические возможности для осуществления ядерной программы, степень зависимости от дефицитных или импортируемых видов топлива. Но основным фактором, определяющим для Беларуси будущее ядерной энергетики после чернобыльской аварии, является широкое общественное мнение. После аварий на АЭС «Три-Майл-Айленд» и Чернобыльской АЭС в Беларуси появилось настороженное и скептическое отношение общественности к перспективности ядерной энергетики. Стало очевидным, что безопасность выходит за границы безопасного развития ядерной энергетики.

Тем не менее, исходя из объективных факторов, можно утверждать, что в условиях острейшего дефицита органических энергоносителей в Беларуси, ядерная энергетика может рассматриваться в качестве реальной альтернативы. Несмотря на привлекательность, широко пропагандируемой идеи использования экологически чистых энергоносителей (солнце, ветер, геотермальные воды и т. п.), в будущем они не могут серьезно повлиять на структуру энергобаланса республики. К тому же эти источники энергии вовсе не безопасны для человека. Согласно оценкам, вероятность гибели людей при производстве электричества от АЭС в 25 раз ниже, чем на ветровых, и в 10 раз ниже, чем на геотермальных установках.

Вероятность тяжелых аварий на АЭС нового поколения практически сведена к нулю. Многоуровневые системы безопасности современных реакторов не позволяют техническим сбоям перерасти в серьезные повреждения ни при каких обстоятельствах, даже в случае гипотетической аварии с расплавлением активной зоны реактора.

Внутренняя металлическая оболочка защищает окружающую среду и людей от радиации, а наружная предохраняет реактор от нежелательного воздействия извне. Реактор не пострадает в случае землетрясения, урагана, наводнения, взрыва и даже падения самолета.

Таким образом, в целом реализация предложенных задач, включая разработку естественно-безопасного реактора на быстрых нейтронах, позволит решить проблему длительного и безопасного энергообеспечения за счет ядерной энергетики.



Влияние на экологию АЭС

Вероятность тяжелых аварий на АЭС нового поколения практически сведена к нулю. Многоуровневые системы безопасности современных реакторов не позволяют техническим сбоям перерасти в серьезные повреждения ни при каких-либо обстоятельствах, даже в случае гипотетической аварии с расплавлением активной зоны реактора.

Внутренняя металлическая оболочка защищает окружающую среду и людей от радиации, а наружная предохраняет реактор от нежелательного воздействия извне. Реактор не пострадает в случае землетрясения, урагана, наводнения, взрыва и даже падения самолета.

Источниками химического воздействия на атмосферу являются газообразные выбросы при работе технологического оборудования, осуществляемые через вентиляционные системы и дымовые трубы.

Производственные и хозяйственно-бытовые сточные воды проходят очистку и соответствующую обработку. Очищенные и обработанные сточные воды используются в технологическом цикле и не сбрасываются в водоемы общего пользования.

В воздушную среду поступают выбросы от основных и вспомогательных производственных помещений, расположенных на промплощадке АЭС. Указанные выбросы содержат химические вещества и элементы, оказывающие вредное воздействие на окружающую среду. Большинство источников работает в периодическом режиме, поэтому количество валовых годовых выбросов невелико.

Системы обращения с радиоактивными отходами спроектированы таким образом, чтобы уровень облучения персонала находился в допустимых пределах, установленных действующими санитарными нормами для всех проектных режимов АЭС, контроля оценки целостности систем, контроля выбросов в окружающую среду.

Ядерное топливо имеет в миллионы раз большую концентрацию энергии и неисчерпаемые ресурсы, а отходы атомной энергетики - относительно малые объемы и могут быть надежно локализованы.

Один грамм урана дает столько же энергии, сколько 3 т угля. Объемы ядерных отходов, образующихся в ходе нормальной работы АЭС, весьма незначительны, причем наиболее опасные из них можно «сжигать» прямо в ядерных реакторах.

Заключение

Несмотря на трагические события, связанные с чернобыльской аварией 1986 г., и получившее в связи с этим широкий размах движение против развития ядерной энергетики и строительства АЭС, результаты исследований последних лет в различных областях инженерных дисциплин и физики высоких энергий, а также заключения авторитетных международных комиссий, убедительно свидетельствуют в пользу дальнейшего развития ядерной энергетики в самых широких масштабах. Уже сегодня существуют и одобрены экспертами из ведущих ядерных стран проекты по созданию ядерных энергетических установок на качественно новом уровне безопасности для различных географических зон с отличающимися климатическими условиями.

В условиях острого дефицита органических энергоносителей в Беларуси ядерная энергетика может рассматриваться в качестве реальной альтернативы. В новых политических и экономических условиях, сложившихся в результате преобразований последних 10 лет в странах СНГ, Беларусь может и должна активно включиться в развитие отечественной ядерной энергетики, которая вполне может стать конкурентоспособной по отношению к традиционной энергетике, использующей органическое топливо.

Впрочем, по поводу надежности реакторов, которые будут установлены на Белорусской АЭС, вряд ли стоит волноваться - они на международном уровне признаны одними из самых надежных. Более того, проектный срок службы оборудования увеличен до 60 лет с условием, что все это время оно будет соответствовать самым строгим нормам безопасности. При этом все основное оборудование разрабатывается с таким условием, чтобы его можно было регулярно, примерно раз в 10 лет, модернизировать в соответствии с новыми требованиями безопасности.

Это еще одна гарантия того, что будущая АЭС станет надежным источником экологически чистой и относительно дешевой энергии.

ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ И СВЯЗАННЫЕ С НИМИ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

Белорусский национальный технический университет
Автотракторный факультет

Чуков Е.С., Кусенков В.Д., гр. 10116113
Научный руководитель - канд. с/х. наук, доцент Карпинская Е.В.

Пресная вода является важным элементом жизни на нашей планете. Поэтому устойчивое развитие требует рационального использования ограниченных мировых ресурсов пресной воды. Роль водных ресурсов в развитии производительных сил нашего общества, в решении народнохозяйственных и социально-культурных задач с каждым годом возрастает. Водные ресурсы определяют развитие отдельных регионов, размещение промышленных объектов и населенных пунктов, играют первостепенную роль в формировании природно-технических комплексов, таких как водохозяйственные узлы, оросительные и осушительные системы, энергетические, агропромышленные и другие комплексы.

В мире отмечено увеличение использования воды за 100 лет в 6 раз.

Более 1 млрд. людей в мире не имеют доступа к постоянным источникам воды, а еще 2 млрд. человек испытывают недостаток в чистой воде, поскольку живут в антисанитарных условиях. Каждую минуту в мире от нехватки воды гибнут 6 детей.

Вклад гидроэнергетики, которая обеспечивает получение энергии от текущей воды, в общее мировое использование энергии невелик, примерно 6%. Однако в ряде стран мира гидроэнергетика занимает ведущее место. На долю ГЭС в Норвегии приходится около 100% всего производства электроэнергии, в Бразилии, Канаде, Швеции - более 50%, в России около 20%. К положительным сторонам гидроэнергетики относится, в первую очередь отсутствие выбросов продуктов горения в атмосферный воздух, а также относительная дешевизна получаемой энергии.

. Наиболее серьезными и общими проблемами являются:

- затопление земель, изъятие их из хозяйственного оборота;
- снижение скорости течения рек, замедление водообмена и самоочищения;
- изменение микроклимата окружающей территории;
- Подтопление берегов, заболачивание, развитие оползневых процессов.

В настоящее время предлагается отказаться от строительства крупной Рогунской ГЭС (река Вахш) для завершения строительства которой требуется более 3 млрд. долларов США и сосредоточиться на завершении строительства средних ГЭС на Памире, Сангтудинской ГЭС на реке Вахш, на техническом переоснащении старых гидроэлектростанций, а также на развитии малой гидроэнергетики и весьма перспективных для Таджикистана - солнечной и ветровой энергии, что конечно не решает всех проблем, а является наиболее экономически приемлемым для Таджикистана вариантом.

Перечень совершенных ошибок при строительстве ГЭС немал. Вот лишь несколько примеров, представляющих бедствия и экологические угрозы:

-Новосибирская ГЭС отсекала большую часть нерестилищ, резко снизив промысловые уловы сибирского осетра; в 1999 г. он занесен в Красную книгу России;

❖ -при строительстве Братской ГЭС в ложе водохранилища оставили строевую сосну, которая стала разлагаться, превратив водохранилище в мертвый водоем;

❖ -сооружение на Енисее Красноярской и Саяно-Шушенской ГЭС привело к необратимым процессам: изменению микроклимата региона, нарушению водного и теплового ба-

ланса реки. Прогретые массы водохранилищ не позволяют реке полностью покрыться льдом. Во время ледохода создаются заторы, перегораживающие реку по всей ширине, бомбежка которых малоэффективна. Каждый ледоход приносит местным жителям большие беды;

❖ -Иркутская ГЭС построена в сейсмически активной зоне; катастрофическое разрушение плотины приведет к уничтожению ряда городов вдоль Ангары;

❖ -многие города Сибири — Новосибирск, Красноярск, Иркутск и другие — находятся ниже водохранилищ с высокими плотинами. Природная катастрофа или диверсионный взрыв могут привести к уничтожающему наводнению.

Одной из главных задач электроэнергетики Китая с начала 90-х годов является расширенное строительство гидроэлектростанций: во-первых, Китай обладает самыми крупными в мире запасами гидроэнергии, и, во-вторых, гидроэнергия является экологически чистым возобновляемым видом энергии, что особенно важно для Китая в условиях напряженной экологической обстановки. Мощность энергоблоков на ГЭС в 2000г. составила 70 млн. кВт

Строительство гидроэлектростанции на реке Ну заставит переселиться всего лишь 50 тысяч человек. Связанные с затоплением экономические потери будут минимальны, поскольку этот регион крайне беден. Доходы более половины местных жителей не превышают суммы, эквивалентной 80 долларов США в год.

Типы Энергии воды:

1. Энергия приливов/отливов. Большие массивные (и разумеется близкие к Земле) космические объекты, такие как Луна или Солнце, действием своей гравитации приводят к неравномерному распределению воды в океане, создавая «горбы» из воды. Из-за вращения земли начинается движение этих «горбов» и их перемещение к берегам. Но из-за того же вращения Земли, положение океана относительно Луны изменяется, уменьшая тем самым действие гравитации. Во время прилива заполняются специальные резервуары, располагающиеся на береговой линии. Резервуары образуются благодаря дамбам. Во время отлива вода начинает свое обратное движение, которое и используется для вращения турбин и преобразования энергии. Важно, чтобы разница высот во время прилива и отлива была как можно больше, иначе подобная станция просто не сможет себя оправдывать. Поэтому приливные электростанции создаются, как правило, в узких местах, где высота приливов достигает хотя бы 10 метров. Например приливная станция во Франции в устье реки Ране. Но такие станции имеют и свои минусы: создание дамбы приводит к увеличению амплитуды приливов со стороны океана, а это влечет за собой затопление суши соленой водой. Как следствие – изменение флоры и фауны биологической системы, причем не в самую лучшую сторону.

2. Энергия морских волн. Данный вид энергии обладает довольно высокой удельной мощностью (приблизительная мощность волнения океанов достигает 15 кВт/м). Если высота волны будет около двух метров, то это значение может увеличиться до 80 кВт/м. Разумеется, это идеализированные данные, потому что перевести всю энергию волнения в электрическую не удастся, но все же коэффициент преобразования довольно высок – 85%. На сегодняшний день использование энергии морских волн не особо распространено из-за ряда сложностей, возникающих при создании установок. Пока эта сфера находится только на стадии экспериментальных исследований.

3. Гидроэлектростанции. А этот вид энергии стал доступным для человека благодаря совместной «работе» трех стихий: воды, воздуха и, конечно же, солнца. Солнце испаряет с поверхности озер, морей и океанов воду, образуя облака. Ветер перемещает газообразную воду к возвышенным областям, где она конденсируется и, выпадая в виде осадков, начинает стекать обратно к своим первоисточникам. На пути этих потоков ставятся гидроэлектростанции, которые перехватывают энергию падающей воды и преобразуют ее в электрическую. Мощность, вырабатываемая станцией, зависит от высоты падения воды, поэтому на ГЭС стали создаваться дамбы. Они так же позволяют регулировать величину потока.

Еще одну очень интересную область придумали эксперты Комиссии по атомной энергетике в Гренобле, Франция. Они предлагают использовать энергию падающего дождя! Каждая падающая капля обладает своим воздействием. Попадая на пьезокерамический элемент, она воздействует на него физически, что приводит к возникновению электрического потенциала. Далее электрический заряд видоизменяется (так же как в микрофонах электрических сигнал преобразуется в колебания). Благодаря многообразию своих форм, вода обладает поистине громадным энергетическим потенциалом.

Экологическая экспертиза объектов гидроэнергетики заключается в следующем: проведение сбора и изучение данных следующих гидрометеорологических характеристик:

1. уровня воды в водотоке;
2. притока в водоем и стока из него;
3. скорости ветра;
4. схем общей циркуляции вод при различных гидрометеорологических условиях;
5. схем распределения областей преобладающего воздействия ветровых волн и течений в пределах бассейна водотока;
6. схем распределения грунтов в водоеме, а также интенсивности и направленности литодинамических процессов;
7. степени хозяйственной деятельности в пределах акватории (трассы и интенсивность судоходства, работы, связанные с изменением рельефа дна и т.д.);
8. схем распределения рекреационных зон (заповедников, санитарных зон).

Оценка экологического состояния среды дается по интенсивности антропогенного освоения территории и степени ее нарушения по данным натурных наблюдений (состояние почвенного покрова и растительных ассоциаций, изменение химического состава почв, донных отложений и воды под воздействием антропогенных нагрузок).

Химический анализ состава загрязнении малых водотоков должен включать в себя, по крайней мере, следующие компоненты:

- содержание биогенных элементов, хлоридов, тяжелых металлов, нефтепродуктов в воде водотока и водохранилища;
- бактериологическое загрязнение (влияние животноводческих ферм, смыв сельскохозяйственных угодий органических удобрений и т.д.);
- концентрация нитратов, минерального фосфора и азота, содержание главных ионов в воде;
- цветность воды, реакция среды рН, кислотность, кислородный режим, общая минерализация и другие гидрохимические параметры.

Характеристика экосистемы состоит в следующем:

1. интенсивность водообмена и его пространственно-временная изменчивость;
2. гидрологическая структура водного объекта и ее сезонные изменения;
3. результаты гидрологических наблюдений и расчетов, раскрывающих природный механизм термодинамической регуляции теплового состояния экосистемы;
4. значения отметок характерных уровней, определяющих полезный и противопаводковый объем водохранилищ;
5. режим изменения запаса воды в пределах полезного объема в соответствии с типом водного баланса;
6. гидрометрические и ландшафтные условия формирования стока на водосборе водохранилища в сезоны различной водности;
7. морфологические особенности ложа водохранилищ;
8. гидроэкологическое зондирование мелководий;
9. проблема формирования длинных волн на водохранилищах;
10. результаты взаимодействия ветровых волн с берегами ложа водоемов;
11. проблема "цветения" водохранилищ;
12. кормовые ресурсы ихтиофауны и биопродуктивность прибрежных зон;

13. трансформация химического состава воды в водоемах;
14. биологические процессы самоочищения поверхностных вод.

На сегодняшний день в Беларуси действует 41 гидроэлектростанция (ГЭС), суммарная мощность которых составляет 16,1 МВт. Самая крупная ГЭС находится в Осиповичском районе и имеет установленную мощность 2,175 МВт. Согласно Национальной программы строительства ГЭС в РБ на 2011-2015 гг. планируется строительство и реконструкция 33 гидроэлектростанций. Основной упор делается на малые, микро и мини-ГЭС. Так, планируется строительство 20 микро-ГЭС установленной мощностью до 100 кВт, 9 мини-ГЭС (от 100 кВт до 10 МВт) и 4 крупных ГЭС (выше 10 МВт).

Запланированное строительство крупных ГЭС: Немановская, 20 МВт; Витебская, 40 МВт; Гродненская, 17 МВт; Полоцкая, 22 МВт.

Таким образом, к 2016 году запланировано и экономически обосновано выработка 510 млн. кВт ч электрической энергии посредством ГЭС. Экономически выгодный потенциал водных источников оценивается в 250 МВт при общем потенциале страны в 850 МВт.

УДК 338:504

ЭКОЛОГО - ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА БЕРЕЗАНЬ КИЕВСКОЙ ОБЛАСТИ ПИТЬЕВОЙ ВОДОЙ

Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт»
Институт энергосбережения и энергоменеджмента

Ильяш В.С., Шевчук Н.А., гр. ОЗ-11
Научный руководитель -

Качественная питьевая вода в городе Березань, как и по всей территории Украины, становится все большим дефицитом. По суммарным запасам собственных поверхностных и подземных водных ресурсов г. Березань относится к территориям, недостаточно обеспеченных пресной водой в необходимом количестве. К водным ресурсам относятся: озеро Центральное, реки Недра и Трубеж, ставки, подземные воды. Водоснабжение базируется в основном на подземных водах, но еще также используют поверхностный источник, то есть, реку Недру. Коммунальное предприятие, занимающееся водоснабжением населения города - «Березанский водоканал». Поскольку вода требует специальной очистки, то устанавливают очистные сооружения. Преимуществом подземного процесса водоснабжения является то, что обработка подземной воды дешевле, чем очистка поверхностной. Недостаток этого процесса в том, что при уменьшении водоснабжения ниже расчетного в сети возникают избыточные напоры, обуславливающие дополнительный расход энергии до 20 %. Избыточные напоры при выходе из насосной станции являются основным источником потерь энергии [1].

Водохозяйственная деятельность на территории города ведется экстенсивным способом из экологически опасным использованием водных объектов, что приводит к все большему их загрязнению. Неудовлетворительное состояние водных объектов - одна из главных причин низкого качества питьевой воды. На территории города находится много предприятий, которые своими сбросами еще больше загрязняют водные ресурсы. В целом проблема питьевого водоснабжения имеет три составляющие: наличие питьевой воды в населенном пункте, его доступность и безопасность.

Итак, проблема питьевого водоснабжения в Березани существует не изолированно, а в многочисленных взаимосвязях с народнохозяйственными, водохозяйственными и эколого -

экономическими проблемами. Основными проблемами управления водными ресурсами являются прежде проблемы обеспечения населения питьевой водой и возможности повышения ее качества. Причиной хронического ухудшения качества питьевой воды является неудовлетворительное экологическое состояние источников питьевого водоснабжения. Можно выделить следующие основные эколого - экономические проблемы обеспечения населения города качественной питьевой водой:

- 1) ненадлежащее очистки сточных вод и промышленных отходов ;
- 2) потеря природных водосборных площадей ;
- 3) загрязнение рек, из которых вода попадает в дома ;
- 4) смыв пестицидов, нитратов, фосфатов и других химикатов в воду в результате ведения сельскохозяйственной деятельности ;
- 5) наличие и появление новых стационарных источников загрязнения водных ресурсов , в том числе питьевой воды ;
- 6) старые водопроводы, которые уже давно нуждаются в реконструкции ;
- 7) физический и моральный износ очистных сооружений по подготовке питьевой воды ;
- 8) моральное устаревание технологических процессов , используемых для водо- подготовки - освещение , фильтрации и обеззараживания воды ;
- 9) неспособность существующего механизма водопользования контролировать качество питьевой воды ;
- 10) схема расчета возмещения за причиненный ущерб неадекватная величине нанесенного ущерба [2] .

Ущерб от экологически обусловленного ухудшения качества пресной воды включает в себя:

- убыль населения , связанный с доочисткой питьевой воды: люди начинают самостоятельно устанавливать различные фильтры и очистные установки ;
- дополнительные затраты на приобретение питьевой воды ;
- затраты , понесенные в связи с безусловным потреблением некачественной питьевой воды и , как следствие , ухудшением здоровья населения.

В основном ущерб здоровью населения непосредственно выражается в дополнительной заболеваемости и смертности, связанных с воздействием факторов окружающей среды. В натуральных показателях ущерб может быть выражен как количество дополнительных случаев заболеваемости и смертности, а также как количество лет жизни, потраченных в результате такой заболеваемости и смертности [3].

Для повышения уровня эколого -экономической безопасности при водоснабжении населения города Березань необходимо:

- 1) контролировать и ограничивать использование воды из подземных горизонтов ;
- 2) увеличить количество контрольных объектов и показателей контроля качества воды;
- 3) не допускать попадания загрязняющих веществ в водоносные горизонты ;
- 4) экономически и законодательно влиять на водопользователей с целью недопущения загрязнения водосборных территорий и источников питьевого водоснабжения;
- 5) финансирования работ по улучшению проточности водных источников;
- 6) выделение средств на очистку и благоустройство действующих источников , обеспечения хотя бы нескольких надежных источников водоснабжения с применением современных методов очистки воды.

Список использованных источников

- 1 . Дорогунцов С.И. , Коценко К.Ф. , Хвесик М.А. Экология . - К. : КНЕУ , 2005 . - 371 с .
2. Маценко А.М. , Тархов П.В. , Тарановский В.И. Оценка экономического ущерба , обусловленного нарушением экосистемной функции воды и пути его снижения / Механизм регулирования экономики . - 2010 . - № 4 . -С . 50-56.

3. Тархов П. В. Социально - экономические основы регулирования государственного сектора экономики . - Сумы , 2005 . - 322 с .

ВОЗДЕЙСТВИЕ КУРИТЕЛЬНОЙ СМЕСИ СПАЙС НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

УО «Могилевский высший колледж МВД Республики Беларусь»
факультет милиции

Щеглов С.А., 32 взвод

Научный руководитель - канд. техн. наук, доцент Макацария Д.Ю.

Для нашей страны употребление курительных смесей молодежью является одной из наиболее актуальных проблем. То сомнительное чувство эйфории, которое дают наркотические средства человечеству, несравнимы с загубленными судьбами и потерянными жизнями людей.

Обратимся к статистике: за январь – октябрь 2013 года в Республике Беларусь зафиксировано 6 летальных исходов из-за употребления курительных смесей 652 человека были доставлены в больницы для оказания медицинской помощи. Только в текущем году из незаконного оборота изъято более 43 кг (свыше 4,3 млн. разовых доз) курительных смесей и реагентов, 70 кг растительной массы для их изготовления в домашних условиях.

Такую печальную статистику обнародовала пресс-служба МВД накануне республиканской профилактической акции "Стоп-спайс!" В декабре 2013 г. Во время акции сотрудники милиции совместно с педагогами и врачами проводили мероприятия по профилактике потребления наркотических средств и психотропных веществ.

В Республике Беларусь МВД ведётся жесткая борьба с Незаконным оборотом наркотиков. В МВД существует специальное подразделение Управление по наркоконтролю и противодействию торговле людьми. В частности они и занимаются всеми преступлениями, связанными с наркотиками.

Хотелось бы отметить, что в Уголовном Кодексе Республики Беларусь выделена отдельная глава 29 Преступления против здоровья населения всего 17 составов преступления. Статья 328. Незаконный оборот наркотических средств, психотропных веществ и прекурсоров. Объектом данного преступления является здоровье населения. Предметом преступления являются наркотические средства, психотропные вещества и прекурсоры.

Уголовная ответственность за незаконный оборот наркотических средств или психотропных веществ дифференцируется в зависимости от субъективных и объективных признаков состава. В соответствии с частью 1 статьи 328 наказываются незаконные без цели сбыта изготовление, переработка, приобретение, хранение, перевозка или пересылка наркотических средств, психотропных веществ либо прекурсоров с целью изготовления таких средств или веществ. Незаконным признается любой оборот наркотических средств и психотропных веществ, если виды деятельности, предметом которых являются указанные предметы, осуществляются в нарушение законодательства.

Приобретение наркотических средств и психотропных веществ может происходить путем покупки, принятия в дар, получения в счет долга, в качестве оплаты за услуги, а также путем дачи взаймы, обмена на другие предметы, присвоения найденного, сбора дикорастущих конопли и мака, а равно остатков неохранных посевов наркотикосодержащих растений после завершения их уборки и т.п.

Активное содействие раскрытию или пресечению преступлений, связанных с незаконным оборотом наркотических средств, психотропных веществ или прекурсоров, предполагает личное добровольное посильное участие лица в следственных мероприятиях, направленных на раскрытие либо пресечение данного преступления, установление фактических обстоятельств дела, причастных к совершению деяния лиц, их местонахождения, а также их задержание и розыск, возвращение похищенного имущества.

Гражданский долг каждого не допустить распространение этой отравы в обществе.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТОРФА В ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Белорусский национальный технический университет
Факультет горного дела и инженерной экологии

Хотько Д.О., гр. 102820

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Рухля И.Е.

Производство строительных материалов в Республике Беларусь является важным сектором экономики страны, имеет развитую структуру и в значительной степени обеспечивает нужды внутреннего строительства. Вместе с тем данный сектор характеризуется большим потреблением энергетических ресурсов, затратами на производство и высоким уровнем материалоемкости. Высоким остается удельный вес использованного импортного сырья, материалов, покупных изделий, топлива в затратах на производство продукции.

Основными технологическими видами топлива, используемого при обжиге строительных материалов (в частности, цементного клинкера и извести), являются каменные угли и природный газ. К альтернативным видам топлива для условий Республики Беларусь относятся: местное топливо (торфобрикет), отработанные автомобильные покрышки, отходы переработки нефти (нефтекокс), в перспективе твердые бытовые отходы (ТБО), сухие осадки сточных вод, высокосернистые и местные бурые угли.

Применение альтернативных (природному газу) видов топлива при производстве стройматериалов определяется возможностью получения продукции высокого качества. Все виды топлива, при сжигании которых образуется зола, непригодны для производства стекла и стеклоизделий, керамической плитки, изделий тонкой керамики, лицевых изделий, поскольку содержащиеся в золе оксиды кремния и алюминия связывают свободный СаО в силикаты и алюминаты, снижая качество извести. При обжиге же цементного клинкера зольность не является препятствием, при расчете цементно-сырьевой смеси зола учитывается как ее дополнительный компонент. С учетом больших объемов производства клинкера и особенностей его обжига применение альтернативных видов топлива связывают с производством цемента.

В разрезе видов местного топлива основная доля приходится на торфобрикет. Республика Беларусь располагает значительными запасами торфа и мощностями по производству торфобрикета, который может рассматриваться как эффективный заменитель части высококалорийного топлива для обжига клинкера.

Однако, в последние годы возникли сдерживающие факторы для увеличения использования торфа, основными из которых являются экономические диспропорции в ценах на топливо: затраты на менее калорийное местное топливо из торфобрикета (в пересчете на условное топливо) приблизились к стоимости закупки, транспорта и подготовки ввозимого по импорту каменного угля; к хранению и сжиганию торфобрикета в цементных печах предъявляются значительно более жесткие требования по взрыво- и пожаробезопасности, чем к каменному углю; в процессе транспортировки железнодорожным транспортом довольно часто ухудшается качество торфа (высокая влажность), что приводит к его нестабильной калорийности.

С учетом обеспечения более жестких требований к торфобрикету увеличение доли его использования должно быть сопряжено с пересмотром внутривнутриреспубликанской ценовой политики в сторону снижения стоимости торфобрикета.

УЛУЧШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ АВТОМОБИЛЬНЫХ БЕНЗИНОВ

Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт»
Институт энергосбережения и энергоменеджмента

Роик И.В. – аспирант

Научный руководитель - канд. техн. наук Кофанова Е.В.

Среди основных направлений снижения негативного влияния автотранспорта на окружающую среду особым образом необходимо выделить улучшение экологических характеристик автомобильного топлива. В частности, его можно осуществить с помощью добавления различных присадок к бензину. Мировой ассортимент присадок включает более 40 типов и насчитывает тысячи торговых марок, которые отличаются по назначению. По проведенным исследованиям применения многофункциональных присадок является наиболее быстрым и наименее затратным способом улучшения качества выпускаемых топлив, существенно повышает эффективность и снижает вредное воздействие автомобильного транспорта на окружающую среду.

На сегодня почти 70 % автомобилей, зарегистрированных в Украине, выпущено до 2000 года, а средний возраст автопарка составляет 18,7 лет. Быстрые темпы роста автопарка легковых автомобилей и несоответствие его действующим в Европе нормам способствуют увеличению объемов потребления энергоресурсов и, как следствие, вызывают загрязнения атмосферы выбросами оксида углерода (II) CO, оксидов азота NO_x, углеводородов C_xH_y и т.д. Кроме того, использование топлива низкого качества приводит к нарушению процесса подготовки топливно-воздушной смеси и ухудшению режима ее сгорания. В свою очередь, это вызывает:

- уменьшение объема камеры сгорания за счет образования отложений на поршнях, стенках цилиндров и клапанах двигателя;
- загрязнение и засорение топливной аппаратуры (карбюратора, инжектора, форсунок дизельного двигателя и т.д.);
- снижение полноты сгорания, повышение токсичности выбросов и чрезмерного расхода топлива и т.д.

Особенностью современных автомобильных бензинов является их невысокая химическая стабильность. Химические изменения в топливе происходят, главным образом, вследствие окисления кислородом воздуха. Низкомолекулярные продукты окисления – пероксиды, спирты, кислоты и другие кислородсодержащие соединения – вступают в реакции полимеризации и поликонденсации с образованием высокомолекулярных продуктов, которые содержатся в топливе в виде смол и выпадают из него в отдельную фазу. Чем больше в топливе смол, тем больше отложений образуется в двигателе и топливной системе. В результате процессы горения и смесеобразования отклоняются от оптимальных условий. Топливо сгорает не полностью, КПД двигателя снижается, а количество токсичных продуктов в отработавших газах увеличивается. Таким образом, увеличение индукционного периода способствует улучшению экологических показателей двигателя внутреннего сгорания.

Для решения этих проблем, на базе ОНИЛ «Реактор» ОКБ «Шторм» нами был разработан ряд присадок, основными компонентами которых стали антиоксиданты различной химической природы (табл.) которые отличаются термической стабильностью, т.е. способны проявлять свое действие в разных интервалах температур.

Антиоксиданты вводят в топливо для того, чтобы ингибировать окисление углеводородов кислородом воздуха, тем самым можно повлиять на конечные продукты сгорания топлива.

Таблица - Сравнительные данные термостабильности антиоксидантов различных химических классов

Название соединений	Температура потери массы, °С	
	10%	50%
4-Метил-2,6-дитретбутилфенол	110	140
N-Метил-N,N-бис-(3,5-дитретбутил-4-гидроксibenзил)амин	195	230
2,2'-Метилен-бис-(4-метил-6-третбутилфенол)	215	254
4-Изононил-2-(аминометил-3',5'-дитретбутил-4'-гидроксифенил)фенол	203	287
4,4'-Диоктилдифениламин	205	290

В состав присадки также вошли высокомолекулярные ионогенные и неионогенные поверхностно-активные вещества (ПАВ). Механизм действия ПАВ сводится в основном к тому, что они переводят нерастворимые вещества в растворимые, удерживают мелкодисперсные частицы в взвешенном состоянии, не давая им укрупняться и оседать, а также разрушают и смывают отложения с поверхностей деталей. Это способствует очистке топливной системы двигателя, интенсификации процесса горения и снижению количества продуктов неполного сгорания в отработанных газах ДВС. Результаты проведенных дорожных испытаний легковых автомобилей подтверждают экологическую и топливно-экономическую эффективность применения разработанных присадок.

УДК 521

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ДЕЙСТВИЯ ГЕОМАГНИТНЫХ ФАКТОРОВ НА ЖИЗНЬ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Белорусский государственный медицинский университет
Лечебный факультет

Волчек Ю. А., гр. 210

Изучение воздействия магнитных бурь на здоровье человека является одной из интереснейших проблем современной медицины. Магнитная буря - одно из проявлений сильных возмущений магнитосферы, возникающих при изменении параметров солнечного ветра, особенно скорости его частиц, и нормальной составляющей межпланетного магнитного поля относительно плоскости эклиптики.

Целью данной работы было выяснение количества магниточувствительных людей среди анкетированных и проследить зависимость состояния их здоровья от изменения параметров магнитосферы Земли. Результаты выполненного исследования могут помочь в разработке мер по профилактике неблагоприятного воздействия геомагнитных факторов.

Проведено анкетирование группы в количестве 100 человек, в которую входили несколько возрастных подгрупп: 10 - 20 лет (16 участников); 21 - 30 лет (16); 31- 40 лет (17); 41- 50 лет (17); 51 - 60 лет (17) и старше 61 года (17). Таким образом, проводился опрос среди людей разных возрастов, практически здоровых и имеющих хронические заболевания,

установлена связь между состоянием здоровья опрошенных и изменением напряженности магнитного поля нашей планеты. Анкета включала вопросы о субъективных ощущениях опрашиваемых (головные боли, боли в сердце и крупных суставах, изменение настроения) и результаты измерения артериального давления в определенные календарные дни 2013 года, соответствующие датам возмущенности магнитосферы по данным Space Weather Prediction Center, NOAA.

Проведен анализ полученных данных и выполнен обсчет статистических данных с последующим построением линейных диаграмм. Выявлена связь между изменением состояния здоровья людей, принявших участие в опросе, и изменением геомагнитной обстановки.

Выводы:

1. 45% всех участников эксперимента реагирует на резкие изменения атмосферных условий, возникающих под воздействием магнитных солнечных бурь и изменения атмосферного давления.
2. Большинство участников эксперимента (81.6%), не реагирующих на изменение погодных и космических факторов, приходится на младшие и средние возрастные группы (от 10 до 40 лет).
3. Среди людей старшего возраста (41 год и старше) количество метеозависимых резко возрастает и составляет в среднем 70,6%.
4. Больной и здоровый организмы по-разному реагируют на изменение метеорологических условий, все участники эксперимента с сердечнососудистой патологией являются метеозависимыми.
5. У больных с сердечнососудистыми заболеваниями состояние здоровья начинает ухудшаться с момента приближения неблагоприятных дней и заканчивается через некоторое время после их окончания.
6. На изменение состояния здоровья влияют не столько сами метеорологические факторы, сколько факт их резкого изменения.

УДК 628.4

«ЗЕЛЕНАЯ» УТИЛИЗАЦИЯ ТВЕРДО-БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Белорусский национальный технический университет
Автотракторный факультет

Ильницкая А.В., Воронович И. С., гр. 10116113

Научный руководитель - канд. с/х. наук, доцент Карпинская Е.В.

Производство твердых коммунально-бытовых отходов напрямую отражает потребительские модели и неиспользованные ресурсы. Твердые коммунально-бытовые отходы собираются у домашних хозяйств и перевозятся на свалки и центры переработки компоста или мусоросжигательные печи.

Твердо-бытовые отходы: Хотя некоторые из свалок управляются таким образом, чтобы уменьшить воздействие на окружающую среду, потенциальная возможность загрязнения подземных вод, почвы и воздуха все равно остается. В дополнение, свалки используют обширные площади земли, что в густонаселенных районах становится редким удобством. Мусоросжигательные печи, которые требуют меньшие площади, неизменно ведут к обесцениванию прилегающих земельных участков из-за сниженного качества воздуха.

Прессование отходов: Оборудование для прессования отходов включает в себя: пресс-компакторы для ТБО, мусоро-сортировочные станции, мусороперегрузочные станции, брикетировочные прессы, грануляторы.





Опыт технологии:

- 1996-2000 гг. Автоклав для переработки отходов в пригороде Шеффилда;
- 1999-2005 гг. Полномасштабный коммерческий завод в Тизегстоне, Южный Уэльс.

Технология доказала свою эффективность в гомогенизации (превращение в однородную массу) ТБО (твердых бытовых отходов) и в успешном удалении загрязняющих веществ через уплотнение потока с одновременной оптимизацией вторичного сырья для перепродаж.

Системе был присвоен статус Лучшей Существующей Технологии (ВАТ), Лучшего Практического Решения по Охране Окружающей Среды (ВРОЕ) и Лучшей Системы Общественной Ценности в Европе-статус.

Процесс «зеленой» переработки ТБО:

(термальная обработка паром (автоклав),  электромагнитное облучение (извлекаются черные и цветные металлы),  автоматическая сортировка,  центрифуга:  мелкие и легкие фракции отсеиваются (полимеры), остаются тяжелые и большие (био-масса);

Алюминиевые и железные контейнеры, пластмассовые и стеклянные бутылки могут быть смешаны и, после переработки в автоклаве, становятся чистыми и дезинфицированными, освобожденными от остатков еды и напитков, лаков и этикеток, в высококачественном состоянии. Токсичные и загрязняющие вещества автоматически извлекаются из потока отходов через процесс конденсации для последующего удаления фильтрацией.

На выходе из автоклава, вторичное сырье, включая черные и цветные металлы, полимеры и стекло, автоматически сортируются и градируются. Металлы разрезаются и складываются для дальнейшей транспортировки на плавильни, полимеры сортируются по типу, цвету и сорту, а стекло дробится на мелкие части для перепродаж и повторного использования.

Сенсоры запрограммированы на определенные типы полимеров, различающиеся по плотности, весу и цвету. Выделяются семь различных видов полимеров: PET (polyethylene terephthalate), например, двухлитровые бутылки для напитков;

HDPE (polyethylene (полиэтилен) высокой плотности), например, емкости для жидкостей, такие как, молоко, продукты домашнего обихода;

V (vinil) или PVC – Polyvinyl chloride, которые требуют особого внимания из-за высокого содержания опасных химикатов, таких как, phthalates (используется для производства мягких и эластичных игрушек), lead (свинец), cadmium (кадмий) и др. смеси. Высокое содержание хлора имеет риск выделения диоксида при переработке в мусоросжигательных печах. Особенно при неконтролируемом сжигании. Phthalates могут вытекать из полимеров, например, когда игрушки жуются детьми;

LDPE (polyethylene (полиэтилен) низкой плотности), например, пластиковые пакеты;

PP (polypropylene (полипропилен)), например веревки, ящики для бутылок и коробки для автомобильных аккумуляторов;

PS (polystyrene), например, упаковочный материал, изоляционный материал, одноразовая посуда, контейнеры для еды быстрого приготовления;

Другие (включая многослойные) PET, HDPE, LDPE и PVC. Все они формируют основную массу полученных полимеров.

Высококачественные технологии по сортировке позволяют полностью автоматизировать разделение регенируемых материалов. Поток отходов на входе анализируется высокоскоростными сканирующими сенсорами, установленными над конвейерной лентой. Они быстро идентифицируют материалы, размеры, текстуру, цвета, а также другие свойства предметов. Сортировочная система потоком воздуха перемещает идентифицированные части сортируемого материала на вторичную транспортировочную систему, в то время как остатки сортируемого материала перемещаются на третий ремень для дальнейшего разделения или переработки.

Экологический риск: Каждая технология должна быть полностью проверена с определением влияния результативных эффектов на экосистемы окружающей среды. Система повторной утилизации по переработке ТБО безопасно и эффективно удаляет токсичные и загрязняющие вещества из потока отходов в начальной стадии обработки закрытым способом, используя пар, температурный режим и давление. Это включает тяжелые металлы, ртуть, кадмий, органические смеси и др. При обработке отходов органические смеси разрушаются под воздействием пара под высоким давлением, превышающим более чем в три раза требования для стерилизации инструментов в медицинских учреждениях (65 минут при 320°F (160°C)). Оставшиеся загрязняющие вещества отделяются и собираются в паровом конденсате на начальной стадии обработки и вывозятся на захоронение. Оставшееся вторичное сырье и продукты, которые из него производятся, действительно становятся свободными от загрязняющих веществ:

- целлюлозное волокно (биомасса, как основной источник энергии);
- этанол в качестве горючего для транспортных средств (Е-горючее в соотношении 85% этанола и 15% бензина);

УДК 628.3

ПРОБЛЕМА УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ОЧИСТНЫХ ООРУЖЕНИЙ

Белорусский национальный технический университет,
Факультет горного дела и инженерной экологии

Шавяка Е.В., гр. 102319

Научный руководитель – канд.биол.наук, доцент Левданская В.А.

Вода - ценнейший природный ресурс. Она играет исключительную роль в процессах обмена веществ, составляющих основу жизни. Огромное значение вода имеет в промышленном и сельскохозяйственном производстве. Общеизвестна необходимость ее для бытовых потребностей человека, всех растений и животных. Для многих живых существ она служит средой обитания.

Рост городов, бурное развитие промышленности, интенсификация сельского хозяйства, значительное расширение площадей орошаемых земель, улучшение культурно-бытовых условий и ряд других факторов все больше усложняет проблемы обеспечения водой. Потребности в воде огромны и ежегодно возрастают. Большая часть воды после ее использования для хозяйственно-бытовых нужд возвращается в реки в виде сточных вод, пройдя предварительную очистку.

Очистные сооружения - это комплекс инженерных сооружений в системе канализации населённого пункта или промышленного предприятия, предназначенный для очистки сточных вод от содержащихся в них загрязняющих веществ. Целью очистки является подготовка сточных вод к повторному использованию на производстве или к спуску в водоёмы.

Процесс очистки сточных вод состоит из следующих основных стадий:

- механической очистки;
- биологической очистки;
- обработки осадка;
- обеззараживания сточных вод.

Образующиеся при очистке сточных вод осадки условно классифицируют на основные категории: минеральные, органические осадки и избыточный активный ил. В процессе эксплуатации биохимических очистных сооружений образуется избыточный активный ил (при очистке 1000 м³ сточных вод образуется 1600-1800 л активного ила с влажностью 98%),

утилизация и переработка которого является сложной экологической и технологической проблемой.

В настоящее время используется целый ряд методов переработки избыточного активного ила (ИАИ):

- складирование на иловых картах (прудах) с последующим использованием переработанных отходов в качестве грунтов;
- получение органоминерального удобрения;
- анаэробная деструкция и обеззараживание ИАИ с получением биогаза;
- сжигание ИАИ в печах различной конструкции с получением золы;
- пиролиз ИАИ.

В г. Минске на очистной станции в данный момент ИАИ практически складировывают на иловых прудах. Такой метод утилизации приводит к следующим экологическим проблемам:

- зона хранения отходов занимает 73 га. Иловые пруды практически заполнены, а отведение новых территорий под них невозможно;
- открытое хранение отходов делает непригодным использование прилегающих территорий из-за сильного запаха;
- предприятие обязано проводить политику энергосбережения;
- гниющие отходы выделяют около 500 тонн парникового газа метана в год, за выбросы предприятие платит экологический налог;
- расходы на транспортировку отходов, поскольку иловые пруды находятся в 10 км. от Минской очистной станции.

УДК 629.331

АНАЛИЗ СИСТЕМ ОБЕСПЫЛИВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ТОРФОБРИКЕТНОГО ЗАВОДА

Белорусский национальный технический университет
Факультет горного дела и инженерной экологии

Зайцева О.А., гр. 102319

Научный руководитель - канд.техн.наук, доцент Басалай И.А.

Основными загрязнителями атмосферного воздуха на торфопредприятии являются брикетный цех и котельная. Выбросы брикетного цеха в атмосферу поступают от систем обеспыливания сушилок торфа, систем обеспыливания прессов, системы уборки лома брикета. Для снижения запыленности производственных помещений и создания нормальных санитарно-гигиенических условий на рабочих местах технологическое оборудование торфобрикетных заводов, являющееся источником повышенного пылевыведения, оснащается аспирационными устройствами.

Параметры работы аспирационных устройств и их конструктивные особенности определяются их назначением и местом установки в технологической схеме торфобрикетного завода. В аспирационных системах ТБЗ используется широкая номенклатура стандартного сухого и мокрого пылесосительного оборудования.

Заводы с пневмопароводяными сушилками оборудуются четырьмя автономными системами обеспыливания от технологического оборудования: системой в подготовительном отделении для удаления пыли, выделяющейся при грохочении фрезерного торфа; системой в прессовом отделении для удаления пыли от скребковых конвейеров высушенного торфа;

двухступенчатой системой, предназначенной для отсоса пыли со стороны штемпелей прессов и аспирационной системой обеспыливания.

Торфобрикетные заводы с пневмогазовыми сушилками оборудуются тремя аспирационными системами: для обеспыливания скребкового конвейера над прессами; штемпелей с загрузочными камерами и зевов прессов.

Система обеспыливания скребкового конвейера состоит из двух последовательно расположенных циклонов ЦН-15, центробежного скруббера и вентилятора высокого давления. Система обеспыливания штемпелей и загрузочных камер прессов состоит из двух ступеней сухой и одной ступени мокрой очистки и вентилятора ВВД-9. Система отсоса пыли от зева прессов состоит из одного циклона ЦН-15 и вентилятора ВВД-9.

Как показал проведенный анализ, одним из основных источников загрязнения окружающей территории на торфобрикетных заводах являются пылевые выбросы из систем обеспыливания сушилок и прессов. В настоящее время проектирование аспирационных систем ведется без учета дисперсности пыли - основного показателя в выборе конструкции, размеров и режима работы пылеуловителей. Это вызвано недостаточной изученностью дисперсного состава и физических свойств пылей торфобрикетного производства. Следствием такого подхода является то, что на многих торфобрикетных заводах установленные системы обеспыливания не обеспечивают требуемой степени очистки, а пылеулавливающие аппараты используются неэффективно. Так, например, в системах аспирации пыли от зева прессов пылеулавливающие аппараты вообще отсутствуют, а пыль выбрасывается прямо в атмосферу.

Также существующие пылеулавливающие аппараты по принципу действия могут быть разделены на 2 большие группы: механические и электрические. Механические пылеуловители могут быть разделены на гравитационные осадительные камеры, инерционные аппараты, использующие силы инерции частиц, и контактные аппараты, или фильтры. Для очистки больших объемов газа с повышенной температурой экономически рентабельно использовать электрические фильтры. В электрических фильтрах под действием коронного разряда происходит ионизация газовой среды, зарядка пылевых частиц и перемещение их к электродам.

Потери торфа из систем обеспыливания из-за недостаточной эффективности сухой очистки составляют около 68 тыс.т в год, что примерно равно мощности одного брикетного завода, а запыленность воздуха в приземном слое окружающей заводы территории значительно превышает нормативную.

По результатам выполненного анализа аспирационных систем торфобрикетного производства можно сделать вывод о целесообразности проведения дальнейших исследований по повышению эффективности пылеулавливающих установок.

ЭКОЛОГО-МЕДИЦИНСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФИТИНОВОЙ КИСЛОТЫ

Белорусский государственный медицинский университет,
Кафедра радиационной медицины и экологии

Лукьяненко К. Н., Москаленко К.А., гр.
Научный руководитель - ассистент Турсунова И. И.

Актуальность. Люди практически ежедневно включают в свой рацион бобовые, зерновые и масличные культуры, даже не подозревая об их опасности. Нам стало интересно, что же, содержащееся в этих продуктах, может нанести вред нашему организму? Оказалось, что это фитиновая кислота.

Цель: изучить положительные и отрицательные свойства фитиновой кислоты, а также способы её нейтрализации.

Материалы и методы. Анализ отечественной и зарубежной литературы, а также интернет-ресурсов о вреде, свойствах и применении фитиновой кислоты.

Результаты. Изучив данные о фитиновой кислоте, мы сделали вывод, что это вещество имеет как положительные, так и отрицательные свойства. Положительные свойства заключаются в том, что она применяется в косметологии в качестве увлажняющего и отшелушивающего средства, добавляется в зубные пасты для защиты эмали зубов от разрушения; обладает бактерицидным действием; входит в состав средств для волос и лосьонов для тела. Содержащаяся в злаках фитиновая кислота наносит вред нашему здоровью. Она способна связывать фосфор, магний, кальций и другие минералы в пищеварительном тракте с помощью эфирных связей. Из-за этого поступление полезных микроэлементов в организм значительно уменьшается.

Выводы:

1. Сопоставили положительное и отрицательное действие кислоты на организм человека.
2. Провели анализ продуктов, содержащих фитиновую кислоту.
3. Изучили способы нейтрализации фитиновой кислоты.

ВОЗДЕЙСТВИЕ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА НА ОБЩЕСТВО И ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

УО «Могилевский высший колледж МВД Республики Беларусь»
факультет милиции

Галиновский Р.В., 32 взвод
Научный руководитель - канд. техн. наук, доцент Макацария Д.Ю.

Человек уже настолько привык к автотранспортному средству передвижения, что полностью пересесть и переложить функцию доставки грузов на другие виды транспорта не сможет.

О значении автомобиля для его владельца можно было бы сказать многое. Желанием иметь автомобиль или, по меньшей мере, поездить на нем в течение нескольких часов объяс-

няются ежедневные сводки милиции об угоне автомобилей, причем чаще всего речь идет не о настоящем воровстве, а о незаконном угоне автомобиля, только ради того, чтобы только бы поехать.

Автомобильный парк, является одним из источников загрязнения окружающей среды повышающих, кроме всего, смертность населения. Экологический ущерб от эксплуатации автотранспортных средств обусловлен токсичными выбросами и отходами. Ежегодно автотранспортными средствами выбрасывается в атмосферу около 15 миллионов тонн различных загрязняющих веществ.

Во-первых, многих крупных городах на долю автотранспорта приходится 70 и более процентов от общего количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Во-вторых, при безаварийной эксплуатации транспорт приносит множество проблем, которые к великому сожалению не ограничиваются выхлопными газами, а предстают в различных проявлениях. Например, при заправке автомобиля имеет место испарение топливных газов, также следует брать в расчет и нерешенную проблему утилизации расходных материалов и неисправных запасных частей и т.д.

В процессе управления автомобильным транспортом у водителя повышается самооценка, возникает уверенность в своих действиях и поступках. При этом ему кажется, что чем больше он подчиняет себе автомобильную стихию, тем больше это нравится сидящим в салоне автомобиля пассажирам и провожающим его взглядами пешеходам. Такое чувство счастья иногда толкает потенциального водителя на непродуманные поступки: то ли это угон, то ли это превышение скорости, которые зачастую приводят к дорожно-транспортным происшествиям (ДТП).

Как известно транспортное средство относится к источникам повышенной опасности, в том числе и экологической. А по официальным данным, в Беларуси зарегистрировано около 2,5 миллионов легковых автомобилей. А это примерно одна машина на четверых, не считая при этом детей. И люди погибают на дорогах не только по причине наезда или столкновений, а еще и от различных факторов, которые вызваны ДТП. Это и взрывы, и возгорания транспортных средств, и также неправильно или несвоевременная медицинская помощь, которая требуется более чем в половине случаев. Рассматривая динамику изменения количества ДТП можно привести следующие цифры, так на дорогах Беларуси в 2012 году по различным причинам было совершено 5146 ДТП, а в 2013 году зарегистрировано снижение почти на 10 % количества ДТП, повлекших гибель или ранение людей до 4 676 случаев.

Для решения экологических и социальных проблем, порождаемых использованием автотранспорта, необходимо не только повышать контроль со стороны сотрудников ГАИ за безопасностью дорожного движения с целью уменьшения количества совершаемых ДТП с пострадавшими гражданами и ущербом для природы, но и более тщательно анализировать причины и условия возникновения ДТП и их влияние на экологию.

ОБЪЕКТЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА, ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ВЛИЯНИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

УО «Могилевский высший колледж МВД Республики Беларусь»,
факультет милиции

Казаченко А.О., 22 взвод

Научный руководитель - канд. техн. наук, доцент Макацария Д.Ю.

С одной стороны, железнодорожный транспорт по объему грузовых перевозок занимает первое место среди других видов транспорта, по объему перевозок пассажиров второе место после автомобильного транспорта. С другой стороны, железная дорога оказывает отрицательное воздействие на экологию и здоровье людей. Это обусловлено прокладыванием новых линий, производственно-хозяйственной деятельностью предприятий, эксплуатацией железных дорог и подвижного состава, шумовых эффектов, сжиганием большого количества топлива, применением пестицидов на лесных полосах и др.

Общее воздействие железнодорожного транспорта на экологию выражается в следующем. Железнодорожный транспорт влияет на экологию как большой потребитель топливных, лесных и земельных ресурсов, минеральных и строительных материалов. Хотя по сравнению с другими видами транспорта (особенно автомобильным), он причиняет меньше экологического ущерба. Структура негативного влияния железнодорожного транспорта на среду включает нарушение стойкости природных ландшафтов транспортной инфраструктурой путем развития эрозий и оползней. Кроме этого происходит загрязнение атмосферы отработанными газами. Наблюдается постоянный рост уровня загрязнения земли нефтью, свинцом, продуктами выдувания и осыпания сыпучих грузов (уголь, руда, цемент).

Экологические преимущества железнодорожного транспорта состоят, главным образом, в значительно меньшем количестве вредных выбросов в атмосферу на единицу выполненной работы. Основным источником загрязнения атмосферы являются отработанные газы дизелей тепловозов. Исследования экологических служб показывают, что содержание в воздушной среде оксида углерода, оксидов азота, сернистого ангидрида превышает предельно допустимые максимально разовые концентрации для атмосферного воздуха. Это свидетельствует о существенном загрязнении воздуха железнодорожных станций отработавшими газами тепловозов. На расстоянии 150 м от станции оксиды азота обнаруживаются в тех же концентрациях, что и на станции.

Ежегодно из пассажирских вагонов на каждый километр пути выливается до 200 м³ сточных вод, содержащих патогенные микроорганизмы. Это приводит к загрязнению железнодорожного полотна и окружающей природной среды. При мытье подвижного железнодорожного состава в почву и водоёмы переходят вместе со сточными водами синтетические поверхностно – активные вещества, нефтепродукты, фенолы, шестивалентный хром, кислоты, щелочи, органические и неорганические взвешенные вещества. Содержание нефтепродуктов в сточных водах при мытье локомотивов, фенолов при мытье цистерн из – под нефти превышают предельно допустимые концентрации. Многократно превышаются ПДК шестивалентного хрома при замене охлаждающей жидкости дизелей локомотивов. Во много раз сильнее сточных вод загрязняется почва на территории и вблизи пунктов, где производится обмывка и промывка подвижного состава.

Шум от поездов вызывает негативные последствия, выражающиеся прежде всего в нарушении сна, ощущении болезненного состояния, в изменении поведения, увеличении употребления лекарственных препаратов и т. д.

Восприятие шума поездов зависит от общего шумового фона. Так, на заводских окраинах городов он воспринимается менее болезненно, чем в жилых кварталах. Шум от вокзалов и особенно сортировочных станций вызывает более негативные последствия, чем шум от обычного движения поездов.

УДК 574.5

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРАНИЦ БЛАГОПОЛУЧНОГО СОСТОЯНИЯ УРБОЭКОСИСТЕМЫ

Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт»,
Институт энергосбережения и энергоменеджмента

Кудрявская Т.Б.

Научный руководитель – канд.техн.наук, доцент Дичко А.О.

Большинство крупных городов Украины являются очагами экологических проблем, которые в основном связаны с загрязнением атмосферы. Традиционными для оценки состояния воздуха являются физико-химические методы, но в данное время все большую популярность приобретают биоиндикационные методы, поскольку они объективно отражают уровень повреждения урбоэкосистемы в целом. Среди методов биоиндикации более распространены цитогенетические, потому что отличаются своей чувствительностью и могут быть использованы для ранней индикации загрязнения атмосферного воздуха.

С помощью биоиндикационных теста «Стерильность пыльцы растений-биоиндикаторов» проводили экологическую оценку состояния атмосферного воздуха территории г. Киев. Была выполнена диагностика степени экологического неблагополучия урбоэкосистемы по шкале "норма - патология" за индикаторными характеристиками.

При данной оценке важным является определение границы благополучного состояния урбоэкосистемы (ГБС). Ее значение является пределом, выход за который интерпретируется как переход системы из благополучного в неблагополучное состояние. Именно поэтому при неправильном определении или расчета этого критерия дальнейшее использование Метода оценки и прогнозирования влияния техногенного загрязнения по показателям экологически допустимых концентраций нецелесообразно, поскольку он теряет свою точность.

На сегодняшний день определение границы между нормальным состоянием функционирования экосистемы и патологическим в каждом отдельном случае проводится по-разному, например, возможно разделение признаков на равночисленные группы и то значение, которое разделяет эти группы и принимается в качестве ГБС, в общем такое разделение имеет приблизительный и интуитивный характер.

Необходимо отметить, что Метод оценки и прогнозирования влияния техногенного загрязнения по показателям экологически допустимых концентраций базируется на биоиндикационных исследованиях, поэтому нами предлагается расчет ГБС на основе биометрических методов и экспериментальных данных.

Для начала экспериментальные данные показателя стерильности пыльцы были ранжированы и таким образом был сформирован вариационный ряд. Далее с помощью графического представления было проанализировано распределение результатов данных наблюдения. Таким образом с помощью экспериментальных значений была построена кумулята (кривая, отражающая накопления частот на оси ординат) вариационного ряда (рис.).



Рисунок – Кумулята вариационного ряда показателя стерильности пыльцы

Характер кривой показывает, что более интенсивное накопление вариант происходит в пределах срединных классовых значений, центральная точка кумуляты совпадает с центром распределения совокупности. Это позволяет определить предельный показатель стерильности пыльцы. То есть значение 8,65% стерильности пыльцы разделяет состояние урбо-экосистемы на нормальный и патологический.

УДК 504.5:628.4

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ РТУТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Белорусский национальный технический университет
Автотракторный факультет

Нечай О.И., Куликов Г.А., гр. 10116113

Научный руководитель – канд. с/х. наук, доцент Карпинская Е.В.

19 января 2013 г. представители более 140 государств на пятой сессии межправительственного переговорного комитета ООН в Женеве согласовали юридически обязательное международное соглашение по ртути. 11 октября 2013 г. в Японии завершилась международная дипломатическая конференция Программы ООН по окружающей среде, посвященная подписанию новой Конвенции ООН по ртути (далее — Конвенция), которая получила название Конвенция Минамата.

Конвенция регулирует вопросы, связанные с использованием токсичного вещества — ртути. Она предусматривает сокращение производства целого ряда продуктов, вводит ограничения в отношении некоторых процессов и отраслей промышленности, где используется, высвобождается или излучается ртуть. Проблемы загрязнения ртутью, как и стойкими органическими загрязнителями (далее — СОЗ), не могут быть решены отдельной страной, т.к. эти вещества устойчивы в окружающей среде, способны к биоаккумуляции и перемещению на большие расстояния. Данная Конвенция представляет общую позицию стран по проблеме ртутного загрязнения. К сожалению, общим вопросам химической безопасности, как и использованию ртути, не уделяется значительного внимания, как того заслуживает тема. В настоящее время более 140 тыс. химических веществ применяются в коммерческих целях, не-

смотря на то, что вопросы их воздействия на здоровье и окружающую среду недостаточно изучены. Сфера регулирования химических веществ в Беларуси в настоящее время разделена между различными ведомствами (Министерство здравоохранения, Министерство сельского хозяйства и продовольствия, Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды, Министерство промышленности и др.), что осложняет работу и принятие решений по данным вопросам. Согласно официальной статистике промышленные выбросы ртути на территории Беларуси составили около 4 кг (данные за 2009 г.). В то же время в рамках отчетности по Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния на нашу территорию в том же году попало 914 кг ртути. Эти цифры говорят о важности учета трансграничного переноса ртути для страны и заинтересованности в решении этой проблемы на международном уровне.

Конвенцию подписали 102 страны, среди них Канада, Япония, Норвегия, Великобритания, Армения, Грузия, Молдова, Россия, Узбекистан, а также Европейский Союз. Беларуси в этом списке пока нет, однако присоединение к этому международному соглашению очень важно.

В конвенции содержатся требования о запрете открытия новых предприятий по добыче первичной ртути, а ранее действовавшие такие предприятия подлежат запрету через 15 лет или позже с момента вступления Конвенции в силу для правительства. Разрабатываемые меры будут направлены на постепенное выведение из оборота приведенного в Конвенции списка товаров, содержащих ртуть.

Постепенно отказу от применения ртути подлежат такие производственные процессы, как производство хлора и щелочи и производство ацетальдегида с использованием ртутного катализатора. Также речь идет и о медицинском оборудовании, например, термометрах, и об энергосберегающих электролампах, о горнодобывающей отрасли, о производстве цемента и об угольных электростанциях.

Согласован спектр ртутьсодержащих продуктов, производство, экспорт и импорт которых будут запрещены к 2020 г. К таковым относятся батареи, за исключением «кнопочных элементов», используемых в имплантируемых медицинских устройствах; выключатели и реле; некоторые виды компактных люминесцентных ламп; ртуть в люминесцентных лампах с холодным катодом и люминесцентные лампы с внешним электродом; мыло и косметика. Некоторые виды неэлектронных медицинских устройств, такие как термометры и приборы измерения давления, также включены в число предметов, которые должны быть выведены из использования к 2020 г.

Правительства согласились сделать исключение для некоторых крупных измерительных устройств, для которых пока нет альтернатив, которые не содержали бы ртути. Кроме этого, из договора исключены вакцины, в которых ртуть используется в качестве консерванта, и продукты, используемые в религиозной или традиционной деятельности.

Частью нового соглашения стали также вопросы выявления групп риска, улучшения медицинской помощи и профессиональной подготовки медицинских работников в том, что касается выявления и лечения последствий воздействий ртути на людей.

К сожалению, общим вопросам химической безопасности, как и использованию ртути, не уделяется значительного внимания, как этого заслуживает тема. В настоящее время более 140 тыс. химических веществ применяются в коммерческих целях, несмотря на то, что вопросы их воздействия на здоровье и окружающую среду недостаточно изучены.

Сфера регулирования химических веществ в Беларуси в настоящее время разделена между различными ведомствами, что осложняет работу и принятие решений по данным вопросам.

Согласно официальной статистике промышленные выбросы ртути на территории Беларуси составили около 4 кг (данные за 2009 г.). В то же время, в рамках отчетности по Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния, на нашу территорию в том же году попало 914 кг ртути. Эти цифры говорят о важности учета трансграничного

переноса ртути для страны и заинтересованности в решении этой проблемы на международном уровне.

Согласно проведенному исследованию «Оценка воздействия ртути на окружающую среду в РБ» основным источником поступления ртути в природную среду в РБ является производственное и бытовое потребление товаров, содержащих металлическую ртуть в жидком виде, в виде паров, соединений. В общем объеме потребления товаров, содержащих ртуть, наибольшая доля приходится на ртутьсодержащие источники света и ртутные термометры. В 2010 г. в РБ было импортировано 10,5 млн. ртутьсодержащих ламп, в которых содержалось 300 кг ртути.

Таблица 1. Содержание ртути в основных типах ртутных ламп

Содержание ртути в лампах российского производства, мг	Количество ртути в лампе, мг
Люминесцентные (трубчатые)	40-65(среднее 52)
Люминесцентные компактные	2-7
Высокого давления (типа ДРЛ)	75-350
Высокого давления (типа ДРЛ)	50-600
Металлогалогенные	40-60
Натриевые высокого давления	30-50
Неоновые трубки	Более 10
Содержание ртути в лампах зарубежного производства, мг	Количество ртути в лампе, мг
Люминесцентные (трубчатые)	10
Люминесцентные компактные	5
Высокого давления (типа ДРЛ, ДЛТ)	30
Металлогалогенные	25
Натриевые высокого давления	30
Неоновые трубки	10

К числу основных источников выбросов ртути в атмосферный воздух на территории страны относятся обрабатывающая промышленность и строительство, энергетика и производство тепла. В усредненном виде вклад обрабатывающей промышленности и строительства ежегодно составляет порядка 84%, энергетика и производства тепла – 12%, производство металлов – около 2%.

Сравнение систем управления ртутью в РБ, Европейском Союзе и США показывает, что белорусские стандарты для питьевой воды и воздуха рабочей зоны более строгие, чем в США и ЕС.

Таблица 2. Некоторые нормативы содержания ртути в РБ, Европейском Союзе и США

	Республика Беларусь	Европейский Союз	США
Воздух рабочей зоны, мг/м ³	0,005(смена)	0,002(8 часов), рекомендованная норма	0,1 (8 часов)
Питьевая вода, мкг/л	0,5	1	2
Рыба, мг/кг	нет стандарта	0,5 (1 для крупных видов)	1

По мнению специалистов организаций – членов Международной сети по ликвидации стойких органических загрязнителей (IPEN), важно обратить внимание правительств на не-

обходимость разработки и принятия мер для решения проблемы ртутного загрязнения в населенных пунктах, проведения инвентаризации источников загрязнения, а также разработки мер по ликвидации приоритетных источников загрязнения. Учреждение «Центр экологических решений» является одним из членов Международной сети по ликвидации стойких органических загрязнителей (IPEN) в Республике Беларусь.

Подписание Конвенции предусматривает долгосрочные цели регулирования использования ртути. Можно привести в пример применение свинца, воздействию которого ранее подвергалось население при использовании этилированного бензина, содержащего свинец. Сейчас отсутствие свинца является нормой. Целью «Центра экологических решений» является ограничение на использование ртути и в быту. Это касается и использования энергосберегающих ламп, содержащих ртуть, т.к., наряду с экономической выгодой от энергосбережения мы получаем проблему сбора ртутьсодержащих отходов в целях предотвращения попадания их на свалку, а также их утилизации.

Присоединение к Конвенции означает, что приоритетом являются минимизация негативного воздействия ртути на здоровье и окружающую среду и предпочтение альтернативных товаров, технологий, которые не содержат ртуть.

УДК 541.4

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ИЗМЕНЕНИЯ АНАЛИЗОВ КРОВИ И МОЧИ В УСЛОВИЯХ ХРОНИЧЕСКОГО ПОСТУПЛЕНИЯ В ОРГАНИЗМ СВИНЦА

Белорусский государственный медицинский университет
Лечебный факультет

Панкратов Ал. О., Панкратов Ан. О., гр. 211

Свинец и его соединения являются политропными ядами и вызывают изменения в нервной и сердечнососудистой системах, а также нарушения ферментативных реакций, витаминного обмена, снижают иммунологический статус человека. Изучение сатурнизма, как в области патогенеза свинцовой интоксикации, так и в отношении лечебно-профилактических мероприятий, остается и в настоящее время весьма актуальными. Это определяется широким применением свинца в отраслях современной промышленности. Важнейшие из них - плавка свинцовой руды, аккумуляторное производство, пайка, типографское производство. Нашел применение свинец и в качестве экранов от рентгеновского излучения. Наиболее токсичными соединениями свинца являются основной углекислый свинец (свинцовые белила), сернокислый свинец, а также его соли.

В производственных условиях свинец поступает в организм главным образом через органы дыхания в виде пыли и паров. В быту основным источником поступления свинца в организм является питьевая вода (вымывание из латунной арматуры труб). Попадая в организм в небольших количествах, свинец накапливается в различных органах и тканях. Длительное время депонирование свинца может протекать бессимптомно. Одни из первых проявлений свинцовой интоксикации – лабораторные изменения, например - появление гипохромной анемии, требующей проведения дифференциальной диагностики с другими заболеваниями. Выявление интоксикации свинцом на ранних стадиях представляется сложной задачей и обуславливает разносторонний диагностический поиск.

Целью данной работы было оценить изменения некоторых лабораторных показателей крови и мочи у пациентов с начальными и лёгкими проявлениями свинцовой интоксикации.

Проведен ретроспективный анализ 15 историй болезни пациентов с хроническим поступлением свинца в организм, получавших лечение в 10-й городской клинической больнице

г. Минска. Оценивались изменения в общем анализе крови, биохимическом анализе крови, наличие пломбумурии и повышение уровня дельта-аминолевулиновой кислоты в биохимическом анализе мочи.

В дебюте заболевания только у трети пациентов имелись признаки гипохромной анемии, появление эритроцитов с базофильной зернистостью и ретикулоцитоз в общем анализе крови. Содержание сывороточного железа в биохимическом анализе крови было в пределах нормы, но находилось вблизи верхней границы. У 11 из 15 пациентов наблюдалось выделение свинца с мочой и повышение уровня дельта-аминолевулиновой кислоты. У 2 пациентов для появления пломбумурии потребовалась выделительная проба с унитиолом. Еще у 2 пациентов с подозрением на транзиторную пломбумурию при дополнительном спектрофотометрическом исследовании крови и волос выявили повышение концентрации металла.

Для подтверждения интоксикации свинцом диагностически ценными являются методы по выявлению пломбумурии и повышения уровня дельта-аминолевулиновой кислоты в анализе мочи. В сложных случаях для подтверждения диагноза может определяться содержание свинца в крови и волосах.

УДК 629.73

ВЛИЯНИЕ АВИАПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПЛАНЕТЫ

УО «Могилевский высший колледж МВД Республики Беларусь»,
Факультет милиции

Горбач Н.В., 22 взвод

Научный руководитель - канд. техн. наук, доцент Д.Ю. Макацария

Несмотря на то, что авиаперевозки грузов составляют лишь 1 % от объёма мирового грузооборота, данный вид транспортировки становится популярным среди отправителей. Однако с повышением внимания к проблеме глобального потепления растёт и беспокойство по поводу вредных выбросов в атмосферу, производимых воздушными судами.

Авиационные перевозки оказывают отрицательное воздействие на окружающую среду тремя основными способами. Выбросы при взлётах и приземлениях способствуют как загрязнению воздуха, так и глобальному потеплению.

Шум, загрязнение окружающей среды, перегруженность воздушного пространства – это основные проблемы аэропортов. Однако напрямую связать эти проблемы с грузовыми авиаперевозками сложно. Примерно 2/3 авиагрузов перевозятся пассажирскими самолётами. В свою очередь, оставшаяся треть транспортируется грузовыми самолётами, в данном случае отследить размер ущерба экологии проще, так как зависимость прямая.

Самолеты выбрасывают в атмосферу огромное количество углекислого газа и водяного пара, оксиды азота и сажу. Воздействие этих компонентов на окружающую среду зависит от высоты полета.

На долю авиации приходится примерно 3 % всего антропогенного парникового эффекта. Надо сказать, что далеко не все эксперты согласны с такой оценкой. Что вполне естественно, потому что эта цифра носит очень приблизительный, отчасти даже умозрительный характер. Ведь выхлопные газы самолетов содержат и двуокись углерода, и водяной пар, и оксиды азота, и мелкодисперсную сажу. Все эти компоненты оказывают на окружающую среду и на климат планеты отнюдь не однозначное, а иногда и разнонаправленное воздействие. Углекислый газ распределяется равномерно.

В верхней тропосфере (на высоте до 10 км), т.е. там, где проходит большая часть авиaperевозки, окислы азота могут взаимодействовать с другими газами и формировать озон, который на данных высотах является мощным катализатором парникового эффекта.

Еще один фактор, влияющий на окружающую среду и климат планеты, - это сажа в форме мелкодисперсной пыли. Диаметр сажевых частиц в выхлопных газах самолетов составляет от 5 до 100 нанометров. Понятно, что эта пыль, едва попав в атмосферу, вносит свой вклад в образование конденсационного следа, поскольку на ней оседает часть водяного пара, выбрасываемого самолетом одновременно с сажей. Да и помимо этого сажевые частицы могут неделями пребывать в воздухе во взвешенном состоянии, способствуя формированию облаков. Однако в этих же процессах участвуют и пылевые частицы иного происхождения, как естественного (вулканическая пыль, пыль пустынь, пыль от эрозии почв), так и антропогенного (эмиссии промышленных предприятий), а кроме того капельки жидкости разной природы.

В связи с тем, что темпы развития авиации ускоряются, а авиатранспорт позволяет человеку посещать даже самые удаленные регионы нашей планеты, необходимо развивать дружественные природе технологии и в этой сфере.

УДК 618.19

ВЛИЯНИЕ ВЕЩЕСТВ, ВХОДЯЩИХ В СОСТАВ ДЕЗОДОРАНТОВ, НА СОСТОЯНИЕ ПОДМЫШЕЧНОЙ ВПАДИНЫ И ТКАНИ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Белорусский государственный медицинский университет
Лечебный факультет

Троян А.Н., Ермолик М.В., гр. 207

Дезодорант является одним из самых популярных предметов гигиены любой женщины. Преобладающее большинство женщин ежедневно пользуются дезодорантами. К сожалению, мало кто задумывается, что дезодоранты могут оказаться не только полезными, но и принести нам огромный вред. Современные исследования, проведенные в Великобритании и США, показали, что накопление в организме некоторых веществ, входящих в состав дезодорантов, может явиться причиной возникновения рака молочной железы. Подтверждением этому может быть то, что 60 % всех опухолей груди обнаруживается в верхнем внешнем квадранте - самом близком к подмышкам. Кроме того, составляющие дезодорантов способны оказывать токсическое действие, вызывая аллергические реакции и дерматологические заболевания.

Целью данной работы было изучение и анализ действия компонентов входящих в дезодоранты, на состояние подмышечной впадины: анализ изменения микробиологических показателей; установление возможной связи между частотой возникновения опухолевых заболеваний (злокачественного и доброкачественного характера) молочной железы у женщин и использованием дезодорантов.

Проведено 91 микробиологическое исследование кожи подмышек до- и после- нанесения дезодорантов среди пациентов УЗ «Несвижская ЦРБ». Использован полуколичественный метод посева из подмышечной впадины. Выделен *St. Haemoliticus* и *St. Epidermidis*, изучено количественное изменение данного микробиологического фактора под действием дезодорантов. Проведено анкетирование 2500 женщин г. Несвижа и Несвижского района в возрасте от 15 до 60 лет (и старше) на предмет наличия заболеваний молочной железы и пользо-

вания дезодорантами. Проведен анализ данных микробиологического посева. Составлена таблица частоты встречаемости опухолей молочной железы у женщин, не использующих и применяющих разные виды дезодорантов (по итогам анкетирования).

При использовании твердых дезодорантов, наблюдается самая большая встречаемость злокачественных и доброкачественных образований в молочной железе, чем при использовании других дезодорантов. Можно предположить, что данная зависимость связана с площадью соприкосновения с поверхностью кожи. Антиперспирант распыляется и в меньшей степени остается на поверхности кожи, чем например твердый или шариковый дезодоранты.

Помимо отрицательной стороны мы нашли и положительную сторону, в использовании данного средства гигиены. В ходе эксперимента было выяснено, что дезодоранты, уменьшают количество *St. Haemoliticus* и *St. Epidermidis* на поверхности кожи человека. Такой компонент дезодорантов, как парабены, обладает антибактериальными свойствами. Следовательно, под воздействием различных форм парабенов, входящих в состав дезодорантов, уменьшается количество микрофлоры на поверхности кожи подмышек.

Выводы:

1. Компоненты, входящие в состав дезодорантов уменьшают количество *St. Haemoliticus*, *St. Epidermidis*.
2. Встречаемость злокачественных и доброкачественных заболеваний молочной железы, выше среди женщин, которые используют различные виды дезодорантов, чем у тех, которые их не используют.

УДК 635.2

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ БИОТРАНСФОРМАЦИИ ОТХОДОВ В БИОГАЗ

Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт»
Институт энергосбережения и энергоменеджмента,

Ополинский И.О., гр. ОЗ -32м

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Дычко А.О.

Основными путями обеспечения экологической безопасности и устойчивого развития государства является экономия потребления электрической и тепловой энергии, утилизация отходов, обогащение топлива и совершенствование процессов его сжигания, внедрение высокоэффективного пыле- и газоочистного оборудования, разработка экономических рычагов экологизации энергетики и повышения уровня использования альтернативных источников энергии.

Устойчивое развитие включает использование альтернативных и возобновляемых источников энергии, которое не приводит к истощению природно-ресурсного потенциала страны.

Используя альтернативные источники энергии, такие как: энергия солнечного излучения, морей, ветра, рек, биомассы, вторичных энергетических ресурсов, мы сможем уменьшить использование традиционных источников энергии и снизить техногенное воздействие на окружающую среду.

Одним из перспективных путей решения проблемы выхода из энергетического кризиса является привлечение в топливно-энергетический баланс Украины возобновляемых источников энергии (энергия солнца, ветра и др.).

Потенциал биоэнергетики составляет 60% возобновляемых источников энергии в Украине. Наиболее значительными запасами биомассы в Украине являются: солома, навоз, вторичные отходы, древесина.

Применение современных технологий анаэробных сбраживания отходов позволит решить сразу несколько проблем: уменьшение выбросов парниковых газов, уменьшения количества отходов, снижение потребления покупного газа (за счет использования, образующегося, биогаза).

Целесообразным является исследование и усовершенствование существующих технологий биоэнергетической утилизации отходов, в которых применяются методы разрушения биомассы с высвобождением из нее ферментов, витаминов и других веществ, повышающих эффективность процесса образования метана.

Предлагаемый процесс утилизации органических отходов с получением биогаза основан на принципе анаэробного сбраживания биомассы с предварительной обработкой сброженного осадка с целью интенсификации процессов биотрансформации отходов в биогаз и повышение содержания метана в нем.

В ходе экспериментальных исследований выявлено, что наибольшее выделение биогаза выделялась на 2 и 3 сутки эксперимента. Максимальное количество было получено при использовании химического и механического дезинтегрированными сброженного субстрата. При применении химической дезинтеграции выход биогаза составляет 9,5 л/л, а при механической - 6,5 л/л, что превышает значение контроля в 4 и 3 раза.

При использовании химического и механического дезинтегрированными сброженного субстрата наблюдается максимальное высвобождение биологически активных веществ из разрушенных клеток, ускоряя процессы брожения в биореакторах. За первые четыре дня выделения биогаза составляет почти 80%.

Также наблюдалось увеличение содержания метана до 70-80%, что превышает значение контроля на 15-20%. В результате теплотворная способность такого биогаза увеличилась с 20 до 25 МДж/м³.

Разработана концепция двустадийного метанового сбраживания биомассы может быть применена для утилизации разного рода органических отходов, а также на станциях очистки сточных вод городов, населенных пунктов для сбраживания активного ила.

Моделирование процесса с применением формулы модели Конто для математического описания процесса анаэробного сбраживания органических отходов, позволит эффективно прогнозировать оптимальное время сбраживания отходов и количества образованного биогаза.

Дальнейшие исследования целесообразно направить на установление зависимости скорости и количества образования биогаза в зависимости от типа субстрата.

МЕТОДЫ АНТИКОРРОЗИЙНОЙ ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТЕЙ В АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИИ

Белорусский национальный технический университет
Факультет горного дела и инженерной экологии

Баранова А. Ю., гр. 102319

Научный руководитель – канд.техн.наук, доцент Морзак Г.И.

Грунтование авто — один из немаловажных процессов кузовного ремонта. Если при шпатлевании мы добиваемся непосредственно определенной формы детали, то грунтование служит для антикоррозийной обработки и как связующие звено между шпатлевкой и краской, так как ни в коем случае нельзя производить покраску непосредственно на шпатлевку или на «голый» металл.

Назначение автомобильных грунтовок, состоит в усилении коррозионной стойкости и механической прочности металлического кузова.

Грунт является связующим звеном между поверхностью автомобиля и автокраской. Как правило, грунтовать приходится по шпатлевке, т.к. на шпатлевку ни в коем случае нельзя наносить непосредственно автокраску. Также чистый металл нуждается в грунтовании.

Существуют разные типы грунтов: антикоррозионный грунт, двухкомпонентный порозаполняющий грунт, однокомпонентный нитрогрунт, однокомпонентный акриловый грунт, грунты по пластику, изолятор несовместимых покрытий.

Первоначально в автомобилестроении для грунтования использовали композиции, наносимые распылением до сварки корпуса. Позднее на смену распыляемым грунтовкам пришли наносимые методом окунания органоразбавляемые аналоги, а начиная с 60-х гг. — водорастворимые грунтовки.

Современные грунтовки для автомобилей, наносимые окунанием, изготавливают на основе алкидных, алкидноэпоксидных, эпоксиэфирных и эпоксидных смол в сочетании с железистооксидным или сажевым пигментом, цинкхроматным ингибитором коррозии и наполнителем. Однако сфера применения грунтовок такого рода очень ограничена, т. к. метод окунания, отличающийся малой производительностью и трудоемкостью, был постепенно вытеснен электроосаждением.

В настоящее время практически все автомобили серийного производства грунтуются методом электрофореза. Этот метод обеспечивает формирование равномерных грунтовочных покрытий высокого качества даже на изделиях сложной конфигурации. Метод заключается в осаждении грунтовки из водного раствора на поверхность кузова с помощью постоянного электрического тока. В зависимости от того, где происходит осаждение, процесс электрофореза может быть анодным или катодным. Первым получило признание электроосаждение на аноде (анафорез).

Несмотря на то, что анафорезное грунтование отличается высокой эффективностью в условиях серийного производства автомобилей, оно имеет ряд недостатков, связанных с недостаточной коррозионной стойкостью, неудовлетворительной ударпрочностью и пониженной рассеивающей способностью анафорезных систем.

Значительно более высокими защитными свойствами характеризуются катафорезные грунтовки. Основу катафорезных грунтовок составляют эпоксиаминные продукты, в т. ч. модифицированные моно- и поликарбонowymi кислотами, акриловыми мономерами и другими соединениями.

Несмотря на значительные преимущества катафорезных грунтовок, они имеют и ряд недостатков, обусловленных более низкой адгезией, неудовлетворительной стойкостью к удару, токсичностью и т. д. Преодолеть эти недостатки помогает использование современных модификаций катафорезной технологии, к которым в первую очередь относится толстослойный катафорез, позволяющий получать на основе эпоксиаминных композиций однослойные покрытия толщиной 30-40 мкм.

Основные преимущества катафорезных покрытий — очень высокая степень защиты от коррозии при малой толщине покрытия, хорошая химстойкость (в т. ч. к щелочам), высокая рассеивающая способность (эффективность защиты внутренних полостей достигает 70%) и др.

УДК 667.017

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЛЬНЯНОГО КОМПЛЕКСА

РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Белорусский национальный технический университет
Факультет горного дела и инженерной экологии

Стош Е.В., гр. 102310

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Басалай И.А.

Льноводство – одна из важнейших отраслей растениеводства. Производство льна в нашей стране является исторически традиционным. В настоящее время Республика Беларусь производит одну треть льноволокна СНГ. По объемам производства льноволокна Беларусь входит в число первых пяти стран мира из 26 его производящих. Несмотря на высокое место в мировом рейтинге, показатели льноводческого комплекса в стране остаются низкими. Основные причины низких показателей в льноводческой отрасли республики обусловлены недостаточно полным использованием почвенно-климатического потенциала, низким уровнем агротехники, ошибками организационно-экономического характера.

Предприятия первичной переработки льна представлены льнозаводами (49 на территории Республики Беларусь), которые осуществляют заготовку и первичную переработку льнотресты, выработку и реализацию льноволокна. Целью первичной обработки льна является получение волокна из тресты.

При первичной переработке льна на льнозаводах получается длинное и короткое льноволокно, а также костра (отходы производства льна, образующиеся при механической обработке сырья на машинах). Образование костры в процессе первичной обработки составляет 60 – 70 % от тресты. В настоящее время 60 – 65 % льняной костры сжигается в котельных льнозаводов, но оставшаяся значительная её часть остаётся неиспользованной, скапливается на территориях предприятий и является источником пожароопасности и экологического загрязнения.

Изыскание путей обширного и целесообразного использования костры льна для дополнительного получения энергии в настоящее время приобретает всё большее значение в связи с удорожанием газа и нефти и мировым кризисом. Для эффективного использования костры в качестве топлива из неё получают брикеты.

Использовать костру можно и для выращивания на ней различных микроорганизмов с целью получения кормовых добавок для животных и ценных органических соединений - этилового спирта, органических кислот. Несмотря на то, что производство спирта из микроорганизмов целлюлозосодержащего сырья более энергоёмко, чем из глюкозы и крахмалосодержащего сырья, в ряде стран это направление считают перспективным. Есть данные о воз-

возможности использования костры для получения фурфурола, имеющего важное значение для изготовления пластмасс.

Полученный из костры сорбент пригоден для очистки воды, масел и даже воздуха. Из нее возможно получение активированных углей, так как у таких сорбентов важную роль играет морфологическая структура исходных растительных продуктов.

На сегодня разработано девять технологических цепочек, которые позволяют получать широкий спектр продукции (от ткани и ваты до целлюлозы для производства пороха) из короткого льняного волокна, которое раньше считалось просто отходами. На данный момент создано и опробовано девять технологических цепочек по производству длинного и короткого льноволокна, отбелённого волокна, био-огнезащищённого льноволокна, медицинской ваты, хлопкоподобного льноволокна "Модилен", биологически активных перевязочных средств, косметических средств, нетканых материалов, смесовых полульняных тканей и брезента с защитными свойствами, теплоизоляционных и строительных костроплит, льняной целлюлозы для изготовления пороха.

Еще одна возможность – это производство из льна нетканых материалов, которые на данный момент не выпускает никто в мире. Из этих материалов можно производить медицинские и косметические салфетки, одноразовые полотенца, комплекты постельного и медицинского белья кратковременного пользования.

Немаловажное значение имеет углубленная переработка отходов костры льна в разнообразные продукты, необходимые народному хозяйству. Углубленной переработкой льноволокна, занимаются 13 льнозаводов республики. Так, в 2011 г. выпущено продукции углубленной переработки льна на сумму 15726,2 млн. рублей. Основное значение глубокой переработки льна заключается в использовании всего того, что образуется на льнозаводах после получения волокна, чтобы иметь полезные продукты и изделия.

Костра льна является ценным экологически чистым сырьём, пригодным для получения бумаги, картона, спирта, выращивания грибов, производства удобрения, строительных материалов и других ценных продуктов.

Современные тенденции развития мирового рынка и анализ проблем показали, что дальнейшее развитие отрасли является очень важным.

Актуальное значение имеет повышение эффективности технологического процесса, а также поиск перспективных направлений использования отходов льнопроизводства.

УДК 621.3

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Белорусский национальный технический университет
Факультет горного дела и инженерной экологии

Парамонов А.В., гр. 102319

Научный руководитель – канд.техн.наук, доцент Малькевич Н.Г.

Загрязнение окружающей среды напрямую связано с функционированием энергетических производств. Основными объектами теплоэнергетики являются тепловые источники на органическом топливе (ТЭС, промышленные, отопительные котельные).

Производство электроэнергии и теплоты на базе использования минеральных топлив является уникальным по масштабам материального и энергетического обмена с окружающей средой. Это обусловлено тем, что, потребляя огромное количество природных первичных ресурсов в виде твердого, жидкого и газообразного топлива энергетическое производство выдает товарный продукт в виде электрической и тепловой энергии. При этом затраченные

материальные ресурсы превращаются в отходы, поступающие в окружающую среду в виде газообразных и твердых продуктов. Основные трудности в защите окружающей среды при производстве энергии связаны с использованием в качестве первичных ресурсов органического топлива. Энергетическое производство, использующее органическое топливо, нарушает баланс установившихся в биосфере круговых процессов по вредным веществам, таким как диоксид углерода, оксиды серы и азота. Более того, в настоящее время диоксид углерода признан как основной участник в создании глобального парникового эффекта. Не меньшую тревогу вызывает и огромное потребление кислорода энергетическими предприятиями, где используется топливо.

Энергетическому производству сопутствуют также различные загрязненные стоки, связанные с процессом водоподготовки, консервации и промывки оборудования, гидротранспортировки твердых отходов и т.д. Загрязнённые стоки являются существенным источником подогретых вод, которые используют как охлаждающий агент. Эти воды попадают в реки и другие водоемы, обуславливая их тепловое загрязнение и сопутствующие ему цепные природные реакции (размножение водорослей, потерю кислорода, гибель гидробионтов, превращение типично водных экосистем в болотные и т. п.).

Серьезную проблему вблизи ТЭС представляет складирование золы и шлаков. Для этого требуются значительные территории, которые долгое время не используются, а также являются очагами накопления тяжелых металлов и повышенной радиоактивности. Золошлакоотвалы ТЭС являются одним из самых крупных источников загрязнения подземных вод, в результате чего многие водоносные горизонты перестают использоваться ввиду признания их непригодными. Также стоит вопрос о предотвращении загрязнения земельных угодий золоотвалами. Для уменьшения загрязнения окрестностей ТЭС твердыми отходами необходимо поставлять на электростанции топливо с меньшим содержанием породы, а также увеличивать масштабы использования в народном хозяйстве золы и шлака.

Для создания экологически безопасного энергетического производства необходимо проводить работы по техническому перевооружению отрасли, а также внедрению наилучших существующих технологий при производстве, транспортировании и распределении тепловой и электрической энергии. К важнейшим направлениям работ следует отнести совершенствование нормативно-правовой базы и совершенствование управления в области охраны окружающей среды.

УДК 628.337

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Белорусский национальный технический университет
Факультет горного дела и инженерной экологии

Новицкая А.И., гр. 102319

Научный руководитель – ст. преп. Благовещенская Т.С.

Гальваническое производство является одним из наиболее опасных источников загрязнения окружающей среды, главным образом поверхностных и подземных водоемов, ввиду образования большого объема сточных вод, содержащих вредные примеси тяжелых металлов, неорганических кислот и щелочей, поверхностно-активных веществ и других высокотоксичных соединений. Соединение металлов, выносимые сточными водами гальвани-

ческого производства при аварийном сбросе или не достаточно эффективной очистке, весьма вредно влияют на экосистему водоем – почва – растение – животный мир – человек. Многие химические вещества, поступающие в окружающую среду, в том числе и водоемы, а через питьевую воду в организм человека, помимо токсического действия обладают канцерогенным, мутагенным и тератогенным действием.

Совершенствование технологии гальванических производств включает следующие направления: замена токсичных рецептур электролитов на менее токсичные или внедрение новых рецептур электролитов с пониженным содержанием солей тяжелых металлов; снижение водопотребления на 50-70% путем реконструкции промывочных устройств и более рационального использования воды; замена морально устаревшего оборудования обезжиривания поверхностей перед нанесением на них покрытий; внедрение прогрессивных технологий, включая оборудование регенерации или обезвреживания отходов; совершенствование средств и методов очистки стоков и оптимизация организации очистных систем.

Снижение отрицательного воздействия на окружающую среду достигается повышением эффективности очистки сточных вод и рационализацией водопотребления. Рациональной является такая система промывок, которая обеспечивает получение требуемого качества покрытий с наименьшими капитальными затратами и оптимальным водопотреблением, которое обеспечивает получение сточных вод, объём и состав которых соответствует техническим характеристикам оборудования по очистке.

Для очистки сточных вод гальванических производств применяют механические, химические, коагуляционно-флотационные, электрохимические, сорбционные, мембранные и некоторые другие физико-химические способы, осуществляемые на установках непрерывного и периодического действия и основанные на химическом окислении, восстановлении и осаждении растворенных веществ, а также на нейтрализации свободных кислот и щелочей. Гальванические стоки, как правило, содержат не только механические, но и химические загрязнения. Поэтому механическая очистка гальванических стоков без какой-либо химической (или иной) очистки практически не используется. Каждый из известных способов очистки гальванических стоков имеет свои преимущества и свои недостатки. Гальванические стоки имеют в своем составе различные компоненты, удаление которых вызывает необходимость сочетать различные способы очистки. Для сокращения количества гальванических стоков, подлежащих очистке на очистных сооружениях, используются системы локальной очистки гальванических стоков. Гальванические стоки, прошедшие локальную очистку, используются повторно для промывки деталей.

УДК 634.8

ИНФОРМИРОВАННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ О НАЛИЧИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДОБАВОК В СРЕДСТВАХ ЛИЧНОЙ ГИГИЕНЫ И КОСМЕТИКЕ

Белорусский государственный медицинский университет
Педиатрический факультет

Шишко Ю.А., гр. 240

Ежедневно каждый из нас использует огромное количество косметических и гигиенических средств, но мало кто задумывается о наличии различных технологических добавок, способных вызывать раздражающее действие на кожу и слизистые. Поэтому, с учётом количества выпускаемых ежегодно новых косметических средств и средств личной гигиены, воз-

ника острая необходимость детального исследования их состава на предмет технологических добавок.

Целью данного исследования стояло определение и оценка уровня информированности населения о технологических добавках и проблемах, связанных с их воздействием на организм человека.

Для достижения поставленной цели были поставлены следующие задачи:

- изучить информацию о технологических добавках, входящих в состав гигиенических и косметических средств;
- определить возможность развития различных последствий в результате применения гигиенических и косметических средств, содержащих технологические добавки;
- провести социологическое исследование по вопросам информированности населения о влиянии технологических добавок на здоровье человека;
- изучить информированность населения о технологических добавках, входящих в состав детской косметики.

Методом определения уровня информированности населения был выбран опрос в виде анкетирования закрытого типа. В опросе участвовало 70 человек разных возрастных категорий (14 мужчин и 56 женщин).

Результаты показали, что 18% от всех опрошенных постоянно обращают внимание на состав приобретаемой продукции, 65% иногда обращают внимание на состав и 17% никогда не интересовались составом косметических средств.

При этом 24% от всех опрошенных знают о наличии технологических добавок в составе косметических средств и средствах личной гигиены, 32% имеют представление о них, 44% не знают, что такое технологические добавки, и с какой целью они добавляются в косметическую продукцию.

Что касается детской косметики, то лишь 26% человек постоянно обращают внимание на состав детской косметики, 32% человек – периодически и 42% человек никогда не обращают внимание на её состав.

После применения различных типов косметических и гигиенических средств (крема, шампуни, туши) у 56% опрошенных чаще всего проявлялись следующие аллергические реакции: раздражение, зуд, покраснение и пощипывание.

При этом чаще всего аллергические реакции кожи наблюдаются после использования кремов (64%), содержащих химические консерванты и минеральные масла. Кожные проявления при использовании шампуней (25%) наблюдаются за счёт наличия в них ПАВов и химических консервантов. Раздражения глаз наблюдаются за счёт наличия в туши (11%) галогенорганических соединений и нитрозаминов.

ИНФОРМИРОВАННОСТЬ СТУДЕНТОВ О ПРАВИЛАХ ПОВЕДЕНИЯ В СЛУЧАЕ РАДИАЦИОННОЙ АВАРИИ

Белорусский государственный медицинский университет
Медико-профилактический факультет

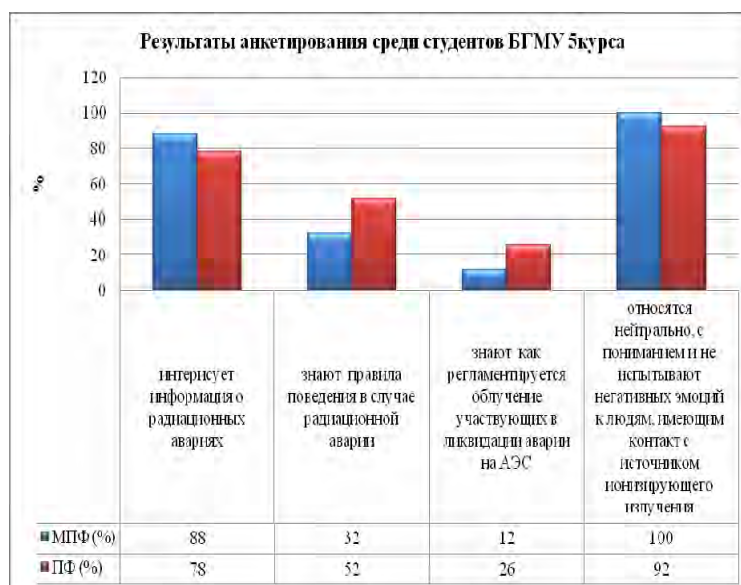
Загорская Т.О., гр. 570

Научный руководитель - Квиткевич Л.А.

Цель: выяснить заинтересованность студентов БГМУ информацией о радиационных авариях и их информированность по вопросам регламентации облучения и правил поведения в случае радиационной аварии.

Актуальность темы обусловлена расширением использования источников ионизирующего излучения, в том числе строительством АЭС в Республике Беларусь.

По литературным источникам собрана информация о радиационных авариях, связанных с источниками ионизирующего излучения в различных сферах деятельности (радиоактивное загрязнение в городе Goiânia и аварий на АЭС) по следующим характеристикам: расположение объекта, масштаб аварии, количество пострадавших и полученные ими дозы, причиненный ущерб, информирование населения.



В соответствии с литературным обзором разработана анкета и проведено анкетирование среди 100 студентов БГМУ 5 курса медико-профилактического (50 студентов, в соответствии с учебным планом не изучали данную тематику) и педиатрического (50 студентов, материал изучался 2 года назад) факультетов. По результатам анкетирования обращает на себя внимание тот факт, что в целом информация о радиационных авариях интересует студентов, но в качестве основного источника информации большинство студентов используют интернет (медико-профилактический факультет 64%, педиатрический факультет 50%), лишь небольшая часть использует в качестве источника информации печатные СМИ (медико-профилактический факультет 11%, педиатрический факультет 26%); к сожалению, совсем незначительное количество студентов анализирует информацию из разных источников. Недостаточная осведомленность студентов, как наиболее информированной части населения, свидетельствует о необходимости расширения просветительской работы по правилам поведения в случае радиационных аварий.

АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Белорусский национальный технический университет
Факультет горного дела и инженерной экологии

Невдах Д.Н., гр. 102319

Научный руководитель – ст. преп. Сидорская Н.В.

Деревообрабатывающая промышленность представляет комплекс отраслей, включающих лесозаготовительную, лесопильную, деревообрабатывающую и лесохимическую отрасли, на предприятиях которых осуществляется заготовка, комплексная механическая и химическая обработка и переработка древесины.

В настоящее время на территории Республики Беларусь работает 28 предприятий деревообрабатывающей промышленности.

Производственная деятельность деревообрабатывающего производства оказывает непосредственное влияние на экологическую ситуацию в регионе, т.к. связана с большими объемами выбросов вредных веществ в атмосферный воздух, объемами водопотребления и сбросов сточных вод, объемами и химическим составом отходов. На деревообрабатывающих предприятиях в процессе технологических операций происходят выбросы органических соединений и сброс сточных вод, которые содержат высокотоксичные вещества.

Предприятия деревообрабатывающей промышленности - это значительные источники загрязнения воздушного и водных бассейнов. Технологические процессы на предприятиях деревообрабатывающей промышленности связаны с выделением в атмосферу вредных веществ: пыли, паров растворителей и разбавителей, формальдегида, окиси углерода, оксидов азота, аммиака.

В результате интенсивного использования деревообрабатывающими предприятиями водных ресурсов происходит загрязнение водоемов, что в итоге приводит к значительным качественным и количественным изменениям как водного бассейна у определенного региона, так и гидросферы в целом. Деревообрабатывающее производство имеет следующие виды загрязнения сточных вод: химическое, физическое, биологическое и тепловое.

Для сточных вод деревообрабатывающих предприятий характерны четыре вида примесей: суспензии, эмульсии и патогенные микроорганизмы, вызывающие мутность воды; коллоидные растворы, обуславливающие окисления и изменения цвета воды; молекулярные растворы (растворенные в воде газы, растворители, разбавители), вызывающих неприятный вкус и запах; ионные растворы (электролиты), вызывающие минерализацию воды. По количеству отходов деревообрабатывающая промышленность стоит на одном из первых мест. Количество отходов в этой отрасли зависит от качества перерабатываемого сырья, типа и размера изготавливаемой продукции, используемой технологии и применяемого оборудования.

Однако, значительная часть отходов деревообрабатывающей промышленности (примерно 40%) не находит своего дальнейшего применения. В основном их утилизация происходит либо путем сжигания, либо сводится к вывозу на полигоны. Эти оба варианта ведут к загрязнению окружающей среды, а вывоз отходов требует еще и экономических затрат.

Таким образом, как показал общий анализ воздействия деревообрабатывающей промышленности на окружающую среду, данный вид производства оказывает комплексное негативное влияние на различные компоненты биосферы. Для экологизации производства не-

обходимо увеличить количество утилизируемых твердых отходов, а также внедрять природоохранные мероприятия по уменьшению отрицательного влияния производственных процессов как на атмосферный воздух, так и на водные объекты.

УДК 502.7

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ИСТОЧНИКАМИ ПРОМВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ

Белорусский национальный технический университет
Факультет горного дела и инженерной экологии

Колотович О.М., гр. 102319

Научный руководитель – ст. преп. Цуприк Л.Н.

Прогноз загрязнения атмосферы и регулирование выбросов являются важной составной частью всего комплекса мероприятий по обеспечению чистоты воздушного бассейна. Эти работы особенно необходимы в городах с относительно высоким средним уровнем загрязнения воздуха, поскольку принятие радикальных мер по его снижению требует, как правило, больших усилий и времени, а эффект от регулирования выбросов может быть практически незамедлительным. Нормирование выбросов загрязняющих веществ в природную среду производится путем установления предельно допустимых выбросов этих веществ в атмосферу.

В настоящее время порядок государственного учета выбросов в атмосферный воздух в Беларуси определен Положением о Государственном учете вредных воздействий на атмосферный воздух. Согласно Положению предприятия и организации ведут первичный учет состава и количества выбросов в атмосферный воздух вредных веществ; осуществляют определение состава и количества вредных веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух, в соответствии с разработанными по охране окружающей среды расчетными инструкциями; осуществляют определение видов и размеров вредных физических воздействий на атмосферный воздух; представляют в установленном порядке формы государственного статистического наблюдения за вредными воздействиями на атмосферный воздух.

В настоящее время в Беларуси статотчетность о выбросах не учитывает многих важных категорий источников выбросов, а также многих приоритетных загрязняющих веществ, в частности практически всех СОЗ. Необходимо совершенствование системы государственного учета выбросов в атмосферу и перестройки ее от отраслевого принципа к технологическому. Это позволит получать данные о выбросах, совместимые с аналогичными данными развитых зарубежных стран, а также позволит создать информационную базу для работ по техническому нормированию.

Несмотря на значительные сокращения выбросов загрязняющих веществ в Беларуси после 1990 г., определенные достижения в области нормативно-методического обеспечения регулирования выбросов, совершенствования систем мониторинга выбросов и атмосферного воздуха, необходима активизация усилий по защите атмосферного воздуха.

Охрана атмосферного воздуха осуществляется в первую очередь воздействием на источники выбросов. В связи с этим особое значение имеет точная и достоверная информация об уровнях поступления загрязняющих веществ в атмосферный воздух, источником которой является инвентаризация выбросов. Управление выбросами, включая их оценку, должно базироваться на наилучших имеющихся методах и научных разработках. Для повышения пол-

ноты и качества инвентаризаций выбросов необходимо предпринять ряд шагов, включая, в частности, совершенствование государственной системы учета выбросов и развитие системы инвентаризации на основе международных принципов, широкое привлечение международного опыта инвентаризации. Это будет отвечать Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2020 г.

УДК 577.11

ХРОНИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ МАЛЫХ ДОЗ РАДИАЦИИ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Белорусский национальный технический университет
Машиностроительный факультет

Сенник Ю.С., гр. 103221

Научный руководитель – ст. преп. Тавгень Т.А.

Основными причинами увеличения радиационного фона на земле являются многочисленные испытания ядерного оружия, применение атомной энергии и ионизирующего излучения в народном хозяйстве, а также аварии на атомных станциях (в том числе на Чернобыльской АС). Данные процессы изменяют представление и взгляды исследователей, а также вносят корректировку подходов и методов радиобиологических исследований. В современных условиях наука уделяет все больше внимание исследованиям в области действия малых доз радиации. В настоящее время нет однозначного ответа, какие дозы радиации следует считать малыми. В радиационной медицине к ним относят значения, которые находятся в пределах, установленных международными организациями.

Малые дозы вызывают повреждение лишь небольшой доли клеток без их дальнейшего восстановления. При воздействии на протяжении достаточно длительного времени происходит накопление малых доз в генетическом аппарате клеток.

В данной работе были выделены основные эффекты действия малых доз радиации, к которым можно отнести наследственное воздействие, появление лейкозов и злокачественных опухолей, ослабление иммунитета (появление иммунодефицита), нарушения в мочеполовой системе, возможность постоянной или временной стерильности, образование катаракты, сокращение длительности жизни, возникновение проблем в психическом развитии. Важно отметить, что малые дозы радиации при хроническом воздействии способны вызывать новые симптомы и болезни, которые ранее не были зарегистрированы.

Работа содержит практическое подтверждение хронического действия малых доз в виде описания проведенных исследований в данной области. В качестве одного из источников знаний в данном вопросе являются наблюдения ученых Японии за здоровьем людей, подвергшихся облучению после бомбардировок Хиросимы и Нагасаки. Японские ученые установили, что через 5-7 лет после бомбардировки возросли заболевания раком крови. А если говорить о других злокачественных заболеваниях, то их количество продолжало расти на протяжении еще 20-25 лет. Исходя из этого, можно отметить, что, несмотря на воздействие малых доз в медленном темпе, оно все-таки существует.

Также в работе описаны результаты исследований, проводимых над жителями Южного Урала, подвергшимися хроническому воздействию радиации в связи с загрязнением бассейна реки Теча радиоактивными отходами ПО «Маяк». Наблюдения проводились в таких областях, как состояние мочеполовой системы и органов зрения, здоровье рождаемых детей,

протекание беременности и так далее. В результате было выявлено негативное воздействие малых доз радиации на организм человека.

В качестве еще одного доказательства хронического действия малых доз радиации были описаны результаты проведения экспериментального исследования по изучению нарушений при воздействии внешнего γ -облучения в диапазоне «малых» доз над работниками-мужчинами реакторного производства Сибирского химического комбината. В итоге было установлено присутствие изменений в состоянии иммунного статуса, системе продукции энергии на клеточном уровне, системе антиоксидантной защиты, ряде параметров неспецифической сопротивляемости, гормонального статуса.

Таким образом, можно говорить о существующем отрицательном хроническом воздействии малых доз радиации, которые не оказывают мгновенного действия, но являются неблагоприятными для человека и требуют более глубоко изучения и исследования.

УДК 579.26

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Белорусский национальный технический университет
Факультет горного дела и инженерной экологии

Демидович Е.В., гр. 102319

Научный руководитель – ст. преп. Скуратович И.В.

Наибольшей составляющей деревообрабатывающей промышленности является мебельная промышленность и производство пиломатериалов. В настоящее время в Республике Беларусь работает свыше 300 мебельных предприятий, среди которых наиболее мощными являются «Бабруйскмебель», «Гомельдрев», «Минскмебель», «Витебсдрев» и «Пинскдрев».

При производстве мебели и пиломатериалов образуется большое количество отходов древесины. Проблема рационального и полного использования данного вида отходов в качестве вторичного материального сырья приобретает важнейшее народнохозяйственное значение. При переработке древесины на пиломатериалы выход продукции в среднем определяется в 65%, а 35% составляют отходы в виде горбыля, опилок, срезок и мелочи. При дальнейшей переработке пиломатериалов на строительные детали (оконные и дверные блоки и др.), на мебель и другие нужды народного хозяйства в свою очередь получается до 40% отходов в виде опилок, стружки и срезок.

Таким образом, особую значимость приобретают технологические процессы, обеспечивающие рациональное использование всей биомассы дерева и отходов переработки древесины. Они позволяют комплексно решать экологические и экономические проблемы предприятий лесного комплекса.

Древесные отходы могут использоваться в различных отраслях производств. На изготовление товаров народного потребления можно использовать до 20% кусковых отходов, получаемых при раскросе пиломатериалов и обработке заготовок до габаритных размеров, 50% кусковых отходов - при раскросе листовых материалов и 70% бракованных изделий, склеивая или сращивая короткомерные кусковые отходы. Технологическая щепка, используется в качестве сырья для производства сульфитной и сульфатной целлюлозы, полуфабриката тарного картона, древесноволокнистых и древесностружечных плит, гидролизного спирта и кормовых дрожжей. Поскольку древесностружечные плиты являются

основным конструкционным материалом в мебельном производстве, то для их изготовления наиболее близко отвечает интересам деревообрабатывающих предприятий использование стружки-отхода. Чистые еловые опилки и стружка деревообрабатывающих цехов считаются лучшими сырьем для изготовления древесной муки, употребляемой в качестве наполнителя в производстве фенольных пластмасс, линолеума, взрывчатых веществ и пьезотермопластиков. Опилки используются также для изготовления пористого кирпича в промышленности стройматериалов. Опилки применяются и в качестве подстилки для скота в животноводстве; для очистки полов; в фильтрах для биохимической очистки стоков от нерастворимых смол и масел. Стоки, прошедшие через фильтры, загруженные опилками, в 2 раза чище прошедших через загруженные углем.

Вторичные материальные ресурсы деревообрабатывающего производства используют для изготовления строительных смесей, которые применяют для возведения стен жилых зданий и хозяйственных построек. Как вид топлива, большое значение в получении тепловой энергии, имеют древесные отходы.

УДК 502/504

СПОСОБЫ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ

Белорусский национальный технический университет
Факультет горного дела и инженерной экологии

Гуцева Е.Ю., гр. 102311

Научный руководитель – канд.с.-х.наук, доцент Бельская Г.В.

Засоление земель является проблемой для многих стран мира, кроме того, это один из важнейших факторов опустынивания отдельных регионов, несущих серьёзную угрозу национальным экономикам.

Техногенным фактором возможного существенного засоления земель на территории Республики Беларусь является калийное производство.

В связи с этим особую актуальность приобретают методы, позволяющие рекультивировать засоленные земли.

Мелиорация, или улучшение нарушенных почв, сводится к их рассолению и созданию оптимальных условий водно-солевого баланса для произрастания растений. Рассоление или уменьшение засоления можно достичь различными методами:

1) Механическое удаление солей заключается в сгребании солевой корки с сильнозасоленных почв тракторными скребками и последующей транспортировке собранных таким образом солей за пределы территории возможного их распространения.

2) Запашка солей применяется на слабозасоленных почвах в тех случаях, когда нижние горизонты свободны от солей, а их незначительные повышенные концентрации небольшой мощности сосредоточены в поверхностных горизонтах. Перепашка при относительно мощном гумусном горизонте создает условия для равномерного разбавления солей в пахотном горизонте до уровня концентраций, не превышающих ПДК.

3) Поверхностная промывка используется для удаления солей из корнеобитаемых горизонтов тяжелых почв с низкой водопроницаемостью, высокой влагоемкостью и высоким содержанием солей. Вымывание солей применяется на слабозасоленных почвах с глубоким залеганием грунтовых вод.

4) Биологическая рекультивация направлена на закрепление поверхностного слоя почвы корневой системой растений, создание сомкнутого травостоя и предотвращение развития водной и ветровой эрозии.

Одним из способов биологической рекультивации засоленных земель является выращивание галофитов. Галофиты - растения, способные нормально функционировать и продуцировать в условиях высокого содержания солей в почве благодаря наличию признаков и свойств, возникших в процессе эволюции под влиянием условий существования.

Рассоление почв с помощью галофитов является эффективным способом удаления вредных для культурных растений солей из почвы. Период рассоления почв галофитами, может составить 4-7 лет. Выращивание многолетних растений-галофитов также позволит снизить интенсивность соляной эрозии с терриконов.

Как показывает обзор методов, снижение интенсивности ветровой эрозии солей с терриконов и рассоление почв путем выращивания галофитов является наиболее эффективным способом, так как при промывках соли не выводятся из биологического круговорота, а только перераспределяются в почвенных горизонтах.

Список использованных источников

1. Строганов Б.П. Физиологические основы солеустойчивости растений. – М.: АН СССР, 1962. – 366 с.
2. Миннихметов И.С. Рекультивация земель: методические указания / под ред. Ишбулатов М.Г. – Уфа: БГАУ, 2012. – 20 с.
3. Лопатовская О.Г., Сугаченко А.А. Мелиорация почв. Засоленные почвы. – Иркутск, Изд-во Ирк.ун-та. – 2010. – 101 с.
4. Способ создания почвенно-растительного покрова при рекультивации нарушенных земель. Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/248/2484613.html> Дата доступа: 06.02.2014.

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СПОСОБОВ СКЛАДИРОВАНИЯ ТВЕРДЫХ И ЖИДКИХ ОТХОДОВ КАЛИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Белорусский национальный технический университет
Факультет горного дела и инженерной экологии

Лапинская В.О., гр. 102311

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Басалай И.А.

Хвостовое хозяйство калийного производства связано с устройством солеотвалов (терриконов) из твердых галитовых отходов обогащения руды, строительством и эксплуатацией шламохранилищ для складирования жидких глинисто-солевых шламов. При существующих способах обогащения руд количество отходов и занимаемая ими площадь будет интенсивно увеличиваться.

Отличительной особенностью галитовых и шламовых отходов является высокое (до 95%) содержание в них легкорастворимых в воде солей. При воздействии атмосферных осадков на солеотвалы и шламохранилища образуются и накапливаются хлоридно-натриевые рассолы, что приводит к химическому загрязнению почв с тенденцией расширения площадей засоления. Кроме того, причинами распространения засоления на значительные территории являются ветровая и водная эрозия, а также выбросы соляной пыли от обогатительных фабрик, что усиливает общую картину засоления. Оседая на почве, соляные выбросы загрязняют верхний плодородный слой.

В связи с этим, особую актуальность приобретают способы предотвращения и минимизации засоления почв, а также способы их рекультивации в районе производственной деятельности предприятия.

Одним из действенных направлений предотвращения и минимизации засоления является рациональное размещение и устройство солеотвалов и шламохранилищ с учетом районирования территории шахтных полей действующих и перспективных рудоуправлений. Установлена возможность использования отработанных шламохранилищ в качестве основания расширяемых солеотвалов, что позволяет значительно сократить площади, занимаемые отходами, а также снизить затраты на создание противодиффузионного экрана в их основании [1, 2].

Разработана технология регенерации отработанных шламохранилищ, которая дает возможность неоднократно использовать построенные емкости для складирования шламовых отходов. Наиболее предпочтительным, с точки зрения использования шламовых отходов как источника полезного продукта *KCl* и микроэлементов, является производство новых форм удобрений и мелиорантов, которые прошли успешные испытания в сельском хозяйстве.

Проблема отчуждения земель в результате их засоления стоит особо остро, так как ежегодно наблюдается рост техногенной нагрузки на почвы на фоне природных особенностей, благоприятных для формирования этого явления. В связи с этим, немаловажное внимание уделяется способам ликвидации хранилищ отходов калийной промышленности и рекультивации земель. Так, разработан способ ликвидации солеотвалов на калийных рудниках [4] путем закачки образовавшихся на площади его ложа солесодержащих вод в подземный водоносный горизонт.

Целый ряд разработок направлен на совершенствование методов подземного складирования отходов калийной промышленности, как твердых галитовых, так и жидких глинисто-солевых, а также токсичных отходов других производств. Ведутся работы в направлении совершенствования способов отвалообразования отходов калийного производства, сокращения площадей, занимаемых хранилищами отходов.

Разработана технология совместного складирования галитовых и шламовых отходов, позволяющая исключить строительство шламохранилищ, а также сократить площадь земель, отводимых под хвостовое хозяйство [5]. При совместном складировании отходов содержание глинистых шламов до 25% не вызывает существенного изменения показателей общей прочности смеси, а по сравнению со свежими чистыми галитами, даже несколько ее повышает.

В работе [6] предлагается способ подземного хранения жидких отходов промышленного производства, заключающийся в закачивании различных по составу отходов в гидравлически изолированные друг от друга участки пласта.

Солеотвалы, шламохранилища и рассолосборники существенно влияют на состояние окружающей среды, химический состав поверхностных, подземных вод и почв в пределах зоны их влияния. В связи с этим целью большинства разработок является снижение влияния скоплений отходов калийной промышленности на окружающую среду.

Авторы запатентованных разработок предлагают методы предотвращения засоления почв при формировании солеотвалов [7], повышения эффективности гидроизоляции солеотвала путем торкретирования его поверхности глинисто-солевым шламом [8], повышения эффективности отвалообразования [9] путем заполнения зон выемки пород и концентричного размещения отходов обогащения в отвал с ориентацией мелкой и средней фракций в верхних слоях отвала, позволяющие снизить негативное воздействие на окружающую среду [10].

Физические свойства, процессы влаго-, воздухо- и теплопереноса в засоленных почвах имеют свою специфику, отличающуюся от процессов в незасоленных почвах. Соответственно и растительный покров реагирует не только на содержание и состав солей, но и на наличие в почве доступной влаги, воздуха, тепла, т.е. на физические условия роста и развития, которые зависят от изменения состава и содержания солей. Особая роль здесь принадлежит физическим свойствам, определяющим транспортную функцию почвы. Засоление почв является серьезной причиной снижения плодородия почвенных систем, обеднения их видового состава, а также затрудняет естественные процессы самовосстановления и самоочищения почв.

Список использованных источников

1. Королев В.А. Мониторинг геологической среды: учебник / под редакцией В.Т. Трофимова. – М.: МГУ, 1995. – 272 с.
2. ОАО «Белгорхимпром». Оценка экологических рисков в регионе освоения Старобинского месторождения калийных солей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bmci.by/news4.html> – Дата доступа: 04.11.2014.
3. Миннихметов И.С. Рекультивация земель: методические указания / под редакцией Ишбулатов М.Г. – Уфа: БГАУ, 2012. – 20 с.
4. Современные проблемы науки и образования. Проблемы освоения крупнейших калийных месторождений мира [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/106-7513> – Дата доступа: 06.11.2014.
5. Способ ликвидации солеотвалов на калийных рудниках: патент РФ № 2355887, 20.05.2009/ Б.А. Крайнев, С.П. Дьяков, А.И. Шумахер, В.В. Белкин; заявитель ОАО "Уралкалий".
6. Способ подземного складирования жидких отходов производств: патент РФ № 2128140, 27.03.1999 / В.Н. Никифоров, Ю.С. Кузнецов и др.; заявитель ОАО "Запсибгазпром".
7. Способ формирования солеотвалов: патент СССР № 1270332, 15.11.1986/ В.П. Ильин, В.П. Клементьев и др.; заявитель Белорусский филиал Всесоюзного научно-исследовательского и проектного института галургии.
8. Способ изоляции солеотвалов на калийных рудниках: патент РФ № 2273735, 27.04.2006/ В.В. Белкин, В.И. Платыгин, Н.В. Кузнецов; заявитель ОАО "Уралкалий".
9. Способ отвалообразования и устройство для его осуществления: патент РФ № 2117156, 10.08.1998 / Н.П. Хрунина, Л.Т. Крупская, Ю.А. Мамаев, Т.О. Хрунин; заявитель Институт горного дела Дальневосточного отделения РАН.
10. Способ создания дренажа в основании накопителей отходов: патент РФ № 2368729, 27.09.2009 / С.П. Вострецов; заявитель ОАО "Галургия".

ВЛИЯНИЕ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

УО «Могилевский высший колледж МВД Республики Беларусь»
Факультет милиции

Галиновский Р.В., 22 взвод

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Макацария Д.Ю.

Транспорт является связующим звеном современной системы хозяйствования. Автомобильный транспорт представляет собой источник повышенной опасности, который несет определенную угрозу для окружающей среды.

Во-первых, при безаварийной эксплуатации транспорт является источником вредных выбросов, которые к великому сожалению не ограничиваются выхлопными газами, а предстают в различных проявлениях. Например, при заправке автомобиля имеет место испарение топливных газов, также следует брать в расчет и нерешенную проблему утилизации расходных материалов и неисправных запасных частей, а также и загрязнения при мойке автомобилей, что в последнее время делается настолько рьяно, что при добавлении автомойками «химии» напрочь загрязняется и без того нечистые стоковые воды.

Однако в случае возникновения дорожно-транспортных происшествий (ДТП) возникают другие опасности. И самое грустное, что при этом страдает человек, его здоровье, жизнь... Транспортными средствами перевозится все то, что может гореть, взрываться и загрязнять природную среду и пагубно действовать на людей. Происшествия на транспорте происходят в форме аварий и катастроф. Одним из таких происшествий является ДТП. Ежегодно в мире в ДТП погибает более 2 млн. чел., а общее число получивших травмы, превышает 50 млн. чел. В Республике Беларусь же ежегодно происходит от 7000 до 8000 ДТП, при этом за год погибают 1,5-2 тыс. человек, несколько тысяч получают травмы. Согласитесь, цифры заставляют задуматься!

Ведь, как известно транспортное средство относится не только к источникам повышенной опасности, но и в том числе экологической. А по официальным данным, в Беларуси зарегистрировано около 2,5 миллионов легковых автомобилей. И люди погибают на дорогах не только по причине наезда или столкновений, а еще и от различных факторов, которые называются ДТП. Это и взрывы, и возгорания транспортных средств, и также неправильно или несвоевременная медицинская помощь, которая требуется более чем в половине случаев.

Страдают от этого люди, окружающая нас природа включая животный и растительный мир. Не следует забывать, что зачастую в результате ДТП страдают различные зеленые насаждения и животные. Ведь эта часть живой оболочки планеты немаловажная для нашего с вами существования: лес – это легкие планеты, в растениях и деревьях происходит реакция фотосинтеза, благодаря которой человек получает возможность дышать, существовать; животные также учувствуют в природном круговороте, выступает в разных ролях очень важных для человека.

Выход мы видим в следующем: увеличить количество мобильных нарядов ДПС ГАИ и их численность, оперативно рассматривать дислокацию нарядов ГАИ для максимального приближения их к местам концентрации дорожных происшествий, повысить контроль со стороны сотрудников ГАИ за безопасностью дорожного движения с целью уменьшения количества совершаемых ДТП с пострадавшими гражданами и ущербом для природы, рассматривать и анализировать причины и условия возникновения каждого происшествия и их

влияние на окружающую среду. Это определенно поможет уменьшить ДТП, а значит уменьшить и влияние на экологию Республики Беларусь и нашей планеты в целом.

УДК 628.517

ШУМОВОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ, КАК РЕЗУЛЬТАТ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

УО «Могилевский высший колледж МВД Республики Беларусь»,
Факультет милиции

Щеглов С.А., 22 взвод

Научный руководитель - канд. техн. наук, доцент Д.Ю. Макацария

Уже давно автомобильный транспорт прочно вошел в нашу повседневную жизнь, принося с собой такие блага, от которых человечество уже не хочет отказываться. В настоящее время доля личного автомобильного транспорта в нашей стране составляет 80 %. Каждый год количество автомобилей увеличивается на 6-9 % по отношению к прошлому году, причем в основном за счет увеличения парка индивидуального автотранспорта.

Однако конструкции современных автомобилей не совершенны и наряду со многими преимуществами эксплуатации автотранспорта встречаются и недостатки. Так, в процессе движения автомобилей образуется большое количество звуковых колебаний, которые активно переходят в шум. Рассматривая автомобиль можно выделить следующие источники шума: работа двигателя внутреннего сгорания и движение на низких передачах, трение колеса о дорожное покрытие, сопротивление воздуха движению автомобиля, неисправности различных механизмов и систем автомобиля, процесс разгона и торможения.

Воздушная среда является распространителем таких экологических загрязнителей, как шумы, инфразвук, вибрации, электромагнитные поля и ионизирующие излучения. Различают два вида шумов – воздушный и структурный. Воздушный шум распространяется в воздухе от источника возникновения до места наблюдения, структурный шум излучается поверхностями колеблющихся конструкций стен, перекрытий, перегородок зданий. В зависимости от физической природы шумы могут быть механического, аэродинамического, электромагнитного, гидродинамического происхождения. Воздушный шум проникает в помещения через закрытые или открытые окна, форточки, а также стены; вибрации передаются по грунту или трубопроводам, идущим к строительным конструкциям, колебания которых вызывают появление структурного шума. Возникающее при этом звуковое давление оказывает разрушительное воздействие на организм человека, особенно на его психику.

Шумовые характеристики транспортных средств на автомобильных магистралях крупных городов Беларуси составляют 70...85 дБ. На отдельных пригодных для заселения территориях, примыкающих к промышленным предприятиям крупных городов, уровни звукового давления достигают 100...120 дБ (при допустимом уровне в 60 дБ). В целом более чем четвертая часть территории, на которой проживает около 30 % населения города, находится в зонах акустического дискомфорта.

Большое значение для защиты атмосферного воздуха имеют мероприятия по озеленению городов и пригородных зон. Известно, что зеленые насаждения – «легкие» города. Они очищают воздух от вредных веществ, пыли, газов, снижают шум в жилых кварталах, повышают влажность воздуха в жаркие дни. Один гектар зеленых насаждений за год очищает 10 млн. м³ воздуха, а за час поглощает 8 кг углекислого газа, который выдыхают за это время 200 человек.

Однако сотрудники ГАИ, которые несут службу по обеспечению безопасности дорожного движения на оживленных перекрестках крупных городов, ежедневно подвергаются повышенному воздействию шума, который ухудшает психическое состояние, приводит к повышенной утомляемости и стрессу. Отсутствие нормального отдыха после трудового дня приводит к тому, что естественно развивающееся в процессе работы утомление не исчезает, а постепенно переходит в хроническое переутомление.

Секция
АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК

RENEWABLE-ENERGY TECHNOLOGIES ARE GETTING BETTER AND CHEAPER EVERY YEAR

Goncharov F.N., gr. 10601212

Supervisor – Bogdanova L.I., senior teacher

There is unprecedented interest in renewable energy, particularly solar and wind energy, which provide electricity without giving rise to any carbon dioxide emission. Harnessing these for electricity depends on the cost and efficiency of the technology, which is constantly improving, thus reducing costs per peak kilowatt. Utilising solar and wind-generated electricity in a stand-alone system requires corresponding battery or other storage capacity. But the invention of new battery is rarely greeted with as much excitement as the latest smartphone. The energy industry is widely perceived as sluggish, a provider of basic services and lacking creativity. Low-carbon performance is not visible to most consumers and carbon is not priced in the global market. Therefore public policies to encourage the development and adoption of renewable-energy technologies are essential.

Some governments are considering reducing their support for renewable-energy projects. But now is not the time for this. Each day that we delay implementing low-carbon energy technologies we increase the likelihood of damage from climate change — from storms and floods to forest fires.

The response of the global energy industry to even modest policy interventions has been remarkable. Led by China, Europe, the United States and Japan, the alternative-energy sector is booming worldwide. Solar and wind technologies have improved most rapidly in the past three decades, with photovoltaics a hundred times cheaper today than in 1975.

Rapid innovation

The speed of energy-technology innovation is only just coming to light as long-term data sets become available. Analyses of 30 or more years of data show that the costs of renewable-energy technologies have fallen steeply. Photovoltaic module costs have plunged by about 10% per year over the past 30 years and the costs of wind turbines have fallen by roughly 5% per year. Production levels for both technologies have risen by about 30% per year on average.

Some technologies are more open to improvement than others. Compact, modular systems, such as photovoltaics and electronics, are easily experimented on. And processes that may be achieved through alternative designs or materials offer more avenues for advancement. The diversity of semiconductors, for example, is behind the recent development of high-efficiency perovskite solar cells. Other technologies are harder to improve. Those with high commodity costs, such as coal-fired electricity, soon hit cost floors in the marketplace.

Photovoltaic systems and wind turbines are therefore better candidates for sustained cost reduction than large nuclear or coal plants. The lower price of solar cells today is due to increasing the efficiency with which sunlight is converted to electricity within modules, less manufacturing waste and greater economies of scale.

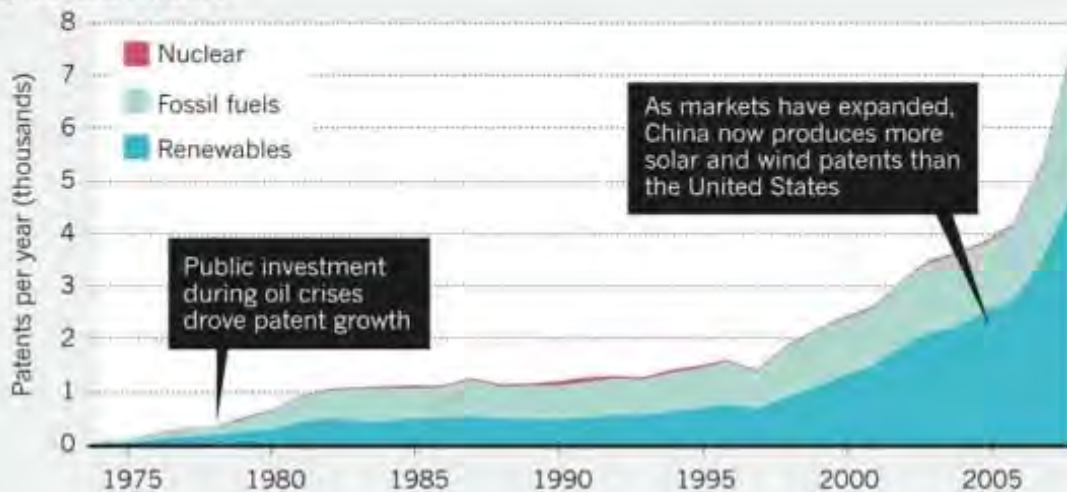
Wind turbines have seen similar progress, reaching higher wind speeds at greater heights to deliver more energy per cost of installed unit. Indeed, wind energy now competes economically with fossil-fuelled thermal power plants in several places, including Texas, and in Denmark it supplies 30% of electricity consumption.

Knowledge about how to design, build and integrate these technologies into the energy infrastructure has also grown. For example, it takes roughly half the time to install a solar system in Germany compared with the United States, thanks to a more experienced workforce and streamlined permit processes.

ENERGY INNOVATION

The number of new patents for energy technologies has risen rapidly in the past three decades, as public policies have driven market growth. Solar and wind installations have become much cheaper through improved designs and experience gained in building and installing them.

1 GLOBAL PATENTS



The recent growth in energy patents reflects the increasing knowledge generated in laboratories and on the manufacturing floor. The numbers of patents for solar and wind technologies have risen globally by about 15% and 20% per year on average, respectively, in the past decade — rates comparable with information technologies.

Patenting rates remained flat for nearly two decades until the early 2000s, when they rose again. This time it was necessary to get investment from industry, in response to various government incentives and regulations.

Certain nations are now clear leaders in innovation. Japan dominates in terms of cumulative energy patents filed. But in the past ten years growth has been driven by China and the United States, which together account for roughly 60% of renewables patents published globally per year and 60% of all energy patents. China has been the front runner in coal patents for 15 years and, in the past decade, has overtaken the United States in annual patent numbers for wind and solar as well. Europe has seen a tripling of renewables technologies patents in the past decade, whereas the region's patents related to fossil fuels have declined.

Underlying these cost and patenting trends is a diversity of national or regional policies, including research funding, market incentives such as feed-in tariffs, subsidies and regulated adoption levels. China has set a target to supply 15% of energy for electricity production with renewables by 2020, and Germany plans to produce 35% of its electricity through renewables by 2020. In the United States, 29 states and the District of Columbia have adopted renewables portfolio standards that require specified installation levels of renewable energy.

Maintain momentum

Even with extreme energy-efficiency measures, developed countries will need to meet from 75% to 100% of their power demand with carbon-free sources by 2050, compared with 30% globally today, to hit emissions targets. The remainder could be produced with clean coal (with carbon capture and storage) and natural gas.

Sustained public policies and monitoring of technology performance are needed to support further progress in a variety of low-carbon technologies for electricity, transport and heating until they can support themselves. Wind and solar energy have delivered the greatest bang per buck so far, in terms of improvements in cost, patenting and market growth, and further developments

should be supported. Because both types of power are intermittent, storage technologies should also be priorities for government investment.

The rapidly changing landscape of energy-technology patents and manufacturing costs, exemplified by the rise of China in these areas, cautions nations and corporations to build experience quickly in these fast-moving markets. Such momentum is evident in the highly efficient assembly lines now running at Yingli Solar's headquarters in Baoding, China, and in petrol stations in Sweden that offer drivers a choice of natural gas, biofuels, diesel and petrol.

What is the nature and importance of the renewable energy in our country? Development and effective use of renewable energy sources has a fundamental importance since in the short term they represent the real potential of local fuel and energy resources that can be efficiently involved in the economy and favor the rise of the energy security of the country.

It is worth noting that the government of Belarus attaches high priority to renewable energy in its overall policy. The country has made certain achievements in this domain on the domestic front. At the same time, Belarus is keen to go to greater lengths in order to contribute to more vibrant co-operation in this area internationally. The Belarusian government has been favoring foreign investors lately, especially in such areas as renewable sources of energy. Such a conclusion may be drawn from the experience of specific foreign investors taking their first steps in Belarus. However, the government still has much room for improvement in this regard, and should provide the investors operating in the renewable energy sector with greater incentives, simplify the procedures for issuing planning permissions, for agreeing upon and issuing expert opinions on designs, connecting to the power grid, and improve the normative technical base. Development of the renewable energy sector is of particular importance for the Republic of Belarus.

References

1. Jessika E.T. Renewable energy: Back the renewables boom. *Nature*, 2014, 507, 300–302. doi:10.1038/507300a.
2. VMP Vlasova Mikhel & Partners. Review on Renewable Energy in Belarus. *Global Renewable Energy Guide*, 2011, 21(4), 46–56.

УДК 621.3

STOCK MARKET

Shevando O.A., Group 10302113
Supervisor – Akulich T.N., teacher

The stock market. To some, it's a puzzle. To others, it's a source of profit and endless fascination. The stock market is the financial nerve center of any country. It reflects any change in the economy. It is sensitive to interest rates, inflation and political events. In a very real sense, it has its fingers on the pulse of the entire world. Taken in its broadest sense, the stock market is also a control center. It is the market place where businesses and governments come to raise money so that they can continue and expand their operations. It is the market place where giant businesses and institutions come to make and change their financial commitments. The stock market is also a place of individual opportunity.

The phrase “the stock market” means many things. In the narrowest sense, a stock market is a place where stocks are traded – that is bought and sold. The phrase “the stock market” is often used to refer to the biggest and most important stock market in the world.

We have said that common stocks are shares of ownership in corporations. A corporation is a separate legal entity that is responsible for its own debts and obligations. The individual owners of the corporation are not liable for the corporation's obligations. This concept, known as limited liability, has made possible the growth of giant corporations. It has allowed millions of stockholders to feel secure in their position as corporate owners. All that they have risked is what they paid for

their shares. A stockholder (owner) of a corporation has certain basic rights in proportion to the number of shares he or she owns. A stockholder has the right to vote for the election of directors, who control the company and appoint management. If the company makes profits and the directors decide to pay part of these profits to share-holders as dividends, a stockholder has a right to receive his proportionate share. And if the corporation is sold or liquidates, he has a right to his proportionate share of the proceeds.

What type of stocks can be found on stock exchanges? The question can be answered in different ways. One way is by industry groupings. There are companies in every industry, from aerospace to wholesale distributors. The oil and gas companies, telephone companies, computer companies, auto companies and electric utilities are among the biggest groupings in terms of total earnings and market value. Perhaps a more useful way to distinguish stocks is according to the qualities and values investors want. The phrase "growth stock" is widely used as a term to describe what many investors are looking for. People who are willing to take greater-than-average risks often invest in what is often called "high-growth" stocks—stocks of companies that are clearly growing much faster than average and where the stock commands a premium price in the market. The rationale is that the company's earnings will continue to grow rapidly for at least a few more years to a level that justifies the premium price. An investor should keep in mind that only a small minority of companies really succeed in making earnings grow rapidly and consistently over any long period. The potential rewards are high, but the stocks can drop in price at incredible rates when earnings don't grow as expected. For example, the companies in the video game industry boomed in the early 1980s, when it appeared that the whole world was about to turn into one vast video arcade. But when public interest shifted to personal computers, the companies found themselves stuck with hundreds of millions of dollars in video game inventories, and the stock collapsed.

There is less glamour, but also less risk, in what we will call—for lack of a better phrase — "moderate-growth" stocks. Typically, these might be stocks that do not sell at premium, but where it appears that the company's earnings will grow at a faster-than-average rate for its industry. The trick, of course, is in forecasting which companies really will show better-than-average growth; but even if the forecast is wrong, the risk should not be great, assuming that the price was fair to begin with. There's a broad category of stocks that has no particular name but that is attractive to many investors, especially those who prefer to stay on the conservative side. These are stocks of companies that are not glamorous, but that grow in line with the economy. Some examples are food companies, beverage companies, paper and packaging manufacturers, retail stores, and many companies in assorted consumer fields.

As long as the economy is healthy and growing, these companies are perfectly reasonable investments; and at certain times when everyone is interested in "glamour" stocks, these "non-glamour" issues may be neglected and available at bargain prices. Their growth may not be rapid, but it usually is reasonably consistent. Also, since these companies generally do not need to plow all their earnings back into the business, they tend to pay sizable dividends to their stockholders. In addition to the real growth that these companies achieve, their values should adjust upward over time in line with inflation—a general advantage of common stocks that is worth repeating. These are stocks of companies that do not show any clear growth trend, but where the stocks fluctuate in line with the business cycle (prosperity and recession) or some other recognizable pattern. Obviously, one can make money if he buys these near the bottom of a price cycle and sells near the top. But the bottoms and tops can be hard to recognize when they occur; and sometimes, when you think that a stock is near the bottom of a cycle, it may instead be in a process of long-term decline. There's a type of investment that professionals usually refer to as "special situations". These are cases where some particular corporate development—perhaps a merger, change of control, sale of property, etc.—seems likely to raise the value of a stock. Special situation investments may be less affected by general stock market movements than the average stock investment; but if the expected development doesn't occur, an investor may suffer a loss, sometimes sizable. Here the investor has to judge the odds of the expected development's actually coming to pass. A preferred stock is a

stock which bears some resemblances to a bond (see below). A preferred stock-holder is entitled to dividends at a specified rate, and these dividends must be paid before any dividends can be paid on the company's common stock. In most cases the preferred dividend is cumulative, which means that if it isn't paid in a given year, it is owed by the company to the preferred stockholder. If the corporation is sold or liquidates, the preferred stockholders have a claim on a certain portion of the assets ahead of the common stockholders. But while a bond is scheduled to be redeemed by the corporation on a certain "maturity" date, a preferred stock is ordinarily a permanent part of the corporation's capital structure. In exchange for receiving an assured dividend, the preferred stockholder generally does not share in the progress of the company; the preferred stock is only entitled to the fixed dividend and no more (except in a small minority of cases where the preferred stock is "participating" and receives higher dividends on some basis as the company's earnings grow). Many preferred stocks are listed for trading on the NYSE and other exchanges, but they are usually not priced very attractively for individual buyers. The reason is that for corporations desiring to invest for fixed income, preferred stocks carry a tax advantage over bonds. As a result, such corporations generally bid the prices of preferred stocks up above the price that would have to be paid for a bond providing the same income. For the individual buyer, a bond may often be a better buy.

Unlike a stock, a bond is evidence not of ownership, but of a loan to a company (or to a government, or to some other organization). It is a debt obligation. When you buy a corporate bond, you have bought a portion of a large loan, and your rights are those of a lender. You are entitled to interest payments at a specified rate, and to repayment of the full "face amount" of the bond on a specified date. The fixed interest payments are usually made semiannually. The quality of a corporate bond depends on the financial strength of the issuing corporation. Bonds are usually issued in units of \$1,000 or \$5,000, but bond prices are quoted on the basis of 100 as "par" value. A bond price of 96 means that a bond of \$1,000 face value is actually selling at \$960 and so on. Many corporate bonds are traded on the NYSE, and newspapers carry a separate daily table showing bond trading. The major trading in corporate bonds, however, takes place in large blocks of \$100,000 or more traded off the Exchange by brokers and dealers acting for their own account or for institutions.

References

1. Stock Market Strategies That Work/ J. Bernstein; McGraw-Hill.-New-York.-2001.
2. All About Market Timing, Second Edition/ L.Masonson; McGraw-Hill.-New-York.-2011.

УДК 551.521.322:811.111

EARTH'S INFRARED RADIATION:

NEW RENEWABLE ENERGY FRONTIER IS TO TACKLED

Piluk N. A., gr. 10604112

Supervisor – Bogdanova L.I., senior teacher

The Earth continuously emits 100 million gigawatts of infrared heat into outer space. That is enough to power all of humanity many thousands of times over. Capturing even a fraction of that would mean an end to our energy woes. Researching solar energy is the energy derived from the sun through the form of solar radiation. Solar powered electrical generation relies on photovoltaics and heat engines. A partial list of other solar applications includes space heating and cooling through solar architecture, day lighting, solar hot water, solar cooking, and high temperature process heat for industrial purposes. The sun gives us enough power to light up the country, it is always there, and always will be there tomorrow. Why not use it since it is giving us all this energy every day. The sun produces the biggest deposit of renewable resources in the world, it would be a great

opportunity to be able to harness that power and hopefully over time not rely on the earth for energy at all.

Harvard University is now proposing a way to harvest this untapped source of renewable energy. They have come up with two designs for a device they call an “emissive energy harvester” that would convert IR radiation into usable power. It should be noted that this technology is not sufficient for an efficient, affordable harvester. The devices designed generate power by emitting infrared radiation. But these devices emit much more radiation than they receive. This is the imbalance that one can take advantage of to create DC power.

The first design, which appears to be not the most promising, is a heat engine running between the Earth’s surface and a cold plate. The heat flowing from the ambient surface air to the cold plate, which radiates it out into the atmosphere, would be used to do mechanical work. The concept is simple, but cooling the plate efficiently to a low enough temperature may be.

As a case study the researchers looked at how much power such a device would generate in Lamont, Oklahoma, where a facility has been measuring IR radiation intensity. They found that they would get an average of 2.7 Watts from the IR radiation emitted by a square meter of Oklahoma over 24 hours, which is pretty low for large-scale power generation.

Light energy is characterized by a dual nature both from a quantum point of view as photons and from a wave point of view as randomly polarized electromagnetic radiation with a wavelength between 400 nm and 700 nm. If the ultraviolet and infrared portion of the spectrum is included, the range of wavelengths is extended at both extremes. Presently, all practical solar cell energy collection schemes utilize the photon nature of light. For example, the conversion of solar energy to electrical energy using the photovoltaic effect depends upon the interaction of photons with energy equal to or greater than the band-gap of the rectifying material. With continued research, the maximum amount of energy captured using the photovoltaic mechanism is estimated to be around 30%.

So the researchers turn to rectifying antennas, or rectennas (Fig, 1). A rectenna is a rectifying antenna, a special type of antenna that is used to convert microwave energy into direct current electricity. They are used in wireless power transmission systems that transmit power by radio waves. A simple rectenna element consists of a dipole antenna with an RF diode connected across the dipole elements. The diode rectifies the AC current induced in the antenna by the microwaves, to produce DC power, which powers a load connected across the diode. Schottky diodes are usually used because they have the lowest voltage drop and highest speed and therefore have the lowest power losses due to conduction and switching. Large rectennas consist of an array of many such dipole elements.

The researchers argue that rectennas can be run in reverse, generating DC power while emitting radiation, rather than absorbing it. In their design, a nanoscale antenna very efficiently emits Earth's infrared radiation into the sky, cooling the electrons only in that part of the circuit. Because the diode is at a higher temperature than the antenna, current only flows from the diode to the antenna. And because the antenna acts as a resistor, this results in a voltage.

Rectennas are traditionally used to generate power from microwaves, but can be used for higher frequency radiation, all the way up to visible light. Infrared frequency rectennas are a developing technology and the proof-of-principle devices demonstrated so far would generate very little power. But further technological advances could improve their efficiency.

Applying solar-cooking techniques such as reflectors to heat up the rectennas could also increase efficiency. For example, in the case study, raising the temperature of a rectenna-based harvester from 20° C to 100° C using solar-cooking techniques would increase the power density of a rectenna from 1.2 W/m² to 20 W/m². Solar panels for heating and cooking are already used in much of the world. So, we could easily couple that to the (infrared) harvester.

The promising advantage of IR antennas is that they should be easy to make on large areas at a reasonable cost. The critical challenge will be making diodes that would work well at the low voltages that would be expected in the harvester. The researchers suggest a few options to get around this problem. One is to use specially designed low-voltage diodes such as tunnel diodes

and ballistic diodes. Theoretically, high efficiencies can be maintained as the device shrinks, but current optical rectennas have only obtained roughly 1% efficiency using light.

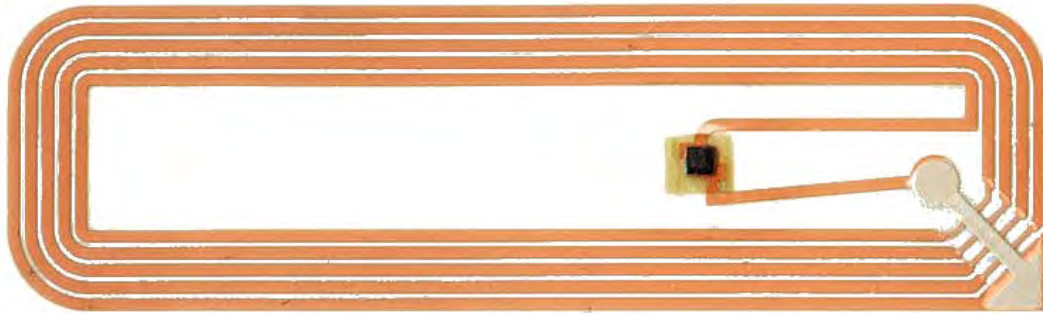


Fig 1 – Rectenna

Needless to say, this vision of IR energy harvesters for renewable power rests on engineers overcoming several technical challenges. This is certain to be a new energy frontier to tackle. However we can imagine one day a sheet printed with thousands of tiny infrared-harvesting rectennas that could be laminated on a solar panel or integrated into a solar water heater.

References

1. <http://www.google.com/patents/US3434678> Microwave to DC Converter /William C. Brown, et al; filed May 5, 1965.
2. http://books.google.by/books?id=vfQxekunC3QC&pg=PA125_A trap to harness the sun/Torrey, Lee; New Scientist.-London.- 2012.

УДК 811.111: 656.073.235

THE TYPES OF CONTAINERS IN USE TODAY

Savanets Y. group 101619

Supervisor: Boyarskaya A.O., associate professor

This article attempts to describe some of the types of containers in use today, and highlight some of the problems associated with each and all, in terms of cargo carriage. There are many types of containers in use today, but the purpose of each of them is essentially the same – quick and efficient handling and stowage, and compatible carriage between transport modes. With this in mind, it is somewhat of an irony that there is no complete world-wide standardization with regard to design, construction, materials, dimensions, etc. The most common standards are set by the International Standards Organization (ISO) and the most common containers have lengths of twenty feet (6.1 m) and forty feet (12.2m). These containers are often referred to as TEU's (twenty foot equivalent units) and FEU's (forty foot equivalent units) and have an ISO width of 8 feet (2.4 m) and height of 8 feet 6 inches (2.6 m).

The tare weight of a container is the weight of the container without cargo, and this will vary depending on the fittings, weight of construction materials and size of the container. It will typically range between 2-2.5 MT for a TEU and 3.5-4 MT for a FEU. The payload weight is the weight of the cargo itself, and apart from the type of cargo this will be constrained by the container's cubic capacity and the maximum gross weight (the tare weight plus the payload weight) not just for the container itself in terms of structural constraints, but also any weight restrictions imposed by State transport systems.

General purpose containers. As the name suggests, these closed containers are suitable for most types of general cargo, and temporary modification can allow carriage of solid and liquid bulk cargoes. Design and construction are basic - a metal box, with full width doors at one end and a

wooden flooring. Lashing points are provided, usually with a Safe Working Load 3 of 2 MT each. Cubic capacity for a TEU is 33.3 cbm and for a FEU is 66.9 cbm. The main problem peculiar to this type of container is ventilation when vents/ fans are not fitted. Such containers are not entirely suitable for moisture sensitive cargoes, particularly on voyages from warm to colder climates. On such voyages, sweat can develop on the inner container surfaces and to prevent contact with the cargo, sheathing on such surfaces and waterproof coverings on the cargo are essential. Other problems are similar to those for general cargo carried in a vessel's holds, and if the carrier is responsible for stuffing, due regard must be given to dangers such as tainting, crushing and shifting.

Open Top containers. This general purpose container without a roof is commonly used for over-height goods and machinery and timber requiring top loading. The door end may also be removable to allow end loading. Removable roof bows can be used to support tarpaulins to the extent this is possible with over-height cargo. Other details are similar to those for general purpose containers. These containers can be more prone to structural failure than other containers, because they are commonly used for heavier cargoes and are often subject to point loading stresses when weights have not been properly distributed. These units also create stowage problems, as stowage on top must be avoided for over-height cargoes. Shippers may request protective stows and this usually means protection from sea sprays and waves over the deck, but in any case, specific instructions should be requested and conformed with.

Fanainers. These are essentially general purpose containers fitted with a hatch in the door, allowing for the fixing of an electric extraction fan (needing an external power source). Air at ambient temperature is drawn into the floor by the fan via an especially designed perforated lower front sill and replaced air is removed through the fan itself. The aim is to balance the temperature of the air within the container with that on the outside, to prevent condensation.

Problems peculiar to this type of container are the inadvertent closing of the fan, units not being connected to a power source and electrical failure either through fault or loss of supply. These units are unsuitable for moisture sensitive cargoes on voyages from cold to warmer climates. If moist warm air is drawn into the container it may be cooled by the cargo at its surface leading to the development of cargo sweat.

Flat-Rack containers. Commonly these containers consist only of a base and two ends, there are no sides or a roof. Despite this, tare weights are generally greater than those for general purpose containers, materials being of greater scantling for improved strength and wear. They are commonly used for over-width and over-length cargoes and problems similar to those for open top containers are experienced. Additionally, tarpaulins are not normally used so fitting these can be difficult. Stability when handling can also be a problem if the cargo weight has not been evenly distributed. As a rule of thumb, no more than 60 per cent of the weight should be in any one half of a container. The ends of some flat-racks are foldable to allow carriage of over-length cargoes, and to reduce stowage capacity of units not in use. It can be appreciated that the hinges on these end pieces come in for some fairly rough treatment and accordingly structural failure on such parts is common.

Reefer containers. There are two main reefer container types, the integral reefer and the port hole reefer. As their name simply, the former has a refrigeration unit forming an integral part of the container body and the latter has a porthole to which a refrigeration supply is connected. The integral container's cooling unit needs an external power source and the porthole container is connected up to a system of air ducts in the vessel's hold through which cold air is supplied from a central battery of air coolers. Normally reefer containers are designed to carry cargoes in either a frozen or chilled state within the temperature range of -25°C to +20°C.

There are numerous problems associated with reefer containers, but a less obvious one can arise when they are not being used for refrigerated cargo and are inadvertently connected up as refrigerated units. Depending on the cargo, extensive damage can result, and to guard against this there need to be clear instructions on transport documents and labeling on the container to the effect that it is "not to be refrigerated". Other common problems arise because the principle and limitations of container refrigeration are ignored or not fully understood. For example, reefer containers

are only capable of ensuring that the cargo is maintained at the temperature prevailing at the time of stuffing, and accordingly, they are incapable of freezing a cargo which is not already in a frozen state. Pre-cooling of the container, and indeed the cargo, to the required temperature is usually critical, but it is often thought that setting the container temperature at a lower temperature than that required for carriage will give speedier cooling. This is not the case, the rate of cooling will not be significantly different and there is the risk that the lower temperature will result in frosting damage to cargo. The ventilation openings on reefer containers can also be a source of problems, and it is often the case that these are not in the correct position for the cargo being carried.

Bulk containers. These general purpose type containers can carry dry powders and granular cargoes in bulk. Top loading is via hatches fitted in the roof and discharge (which requires a tipping trailer) is via a hatch fitted in the door. Mild steel floors are commonly fitted to enable easy cleaning. Tank containers for dry bulk cargoes are also in use, but give lower payload capacities than the box design (for a TEU, around 33.1 cbm for the former and 19.3 cbm for the latter). The main problems these units encounter are water ingress and condensation. Care must be taken particularly with fine powders, where the inadvertent opening of hatches has been known to cause product loss, especially in windy conditions.

Tank container. The tank container is a pressure vessel mounted in a frame, the latter of which determines compatibility with standard dimensions. Tanks are cylindrical, but materials, linings and fittings vary. The specifications of the shell and fittings determine the class of the tank and thus the type of product it can carry. The frame is designed to support the tank when fully loaded, and there are two different designs. The Frame Tank is a full frame with side rails connecting between end frames, and the Beam Tank has only end frames. The latter has a lower tare weight and thus higher payload capacity. Capacities generally range from 15,000 to 27,000 litres.

Open-sided containers. Another variation on the standard general purpose container design is the open-sided container, which as the name implies has no sides, only a base, roof and ends. The sides can be closed by full height gates and/or curtains (usually nylon-reinforced PVC). A common problem with this type of containers is the loss of cargo through shifting. The gates are not usually designed to IMO transverse strength requirements, and accordingly, care must be taken with regard to stowage and securing. Otherwise similar problems to the open top container may be experienced.

Other container types. One could go on to talk about ventilated containers, controlled atmosphere containers, half height containers, high cube containers, hanger containers (for the carriage of garments), and many more types, but it is felt that, for the time being, the units discussed so far are those most widely used.

General container problems. It can no doubt be appreciated that most containers come in for some fairly rough treatment and this can lead to metal fatigue. This is exacerbated if maximum gross weights are exceeded or loads inadequately distributed. Further structural weakening results from damage, such as dents, scrapes and even punctures. With extensive exposure to the elements in a salty environment such weakening can be accelerated by corrosion. Most damage is caused during handling. Using cranes in excessive wind conditions or with too great a speed of operation often leads to contact with other objects. Many containers are fitted with forklift truck pockets, and such forks have a nasty habit of causing damage. Improper stowage and securing (of the container and its contents) can also cause damage, as can wave impact and the leakage of corrosive contents.

A final problem worth mentioning is the shippers' declaration of contents and weight. With regard to contents, there are some jurisdictions, such as the United Arab Emirates, which still do not allow a carrier to rely on bill of lading clauses such as "contents unknown" or "shippers' load, stow and count", even when it is clear that the container was stuffed and sealed by the shippers. The description of contents can also cause problems, particularly if the cargo is dangerous or a threat to the environment. In cases of fire, loss overboard or salvage, the timely availability of correct and sufficiently detailed information is essential and this should be impressed on shippers.

To sum up, it can be seen that, whilst containers have revolutionised shipping and brought several benefits, they have also created a fair share of problems. Appreciating these problems and how to avoid or otherwise address them is an important part of the successful carriage of containers.

References

1. Container Atlas: A Practical Guide to Container Architecture by M. Buchmeier, H. Slawik, S. Tinney, J. Bergmann.- Gestalten, 2010.
2. Intermodal Shipping by P. Sawyers. – Library of Congress, US, 2008.
3. Expanded Discussion: of the Method for Converting Shipping Containers into a Habitable Steel Building. - Paul Sawyers Publications, 2011.

УДК 004.358

3D PRINTERS AND 3D PRINTING

Bryzgalov R.V. gr.107213

Supervisor – Vanik I.Y., senior teacher

3D printing or additive manufacturing is a process of making a three-dimensional solid object of virtually any shape from a digital model. 3D printing is achieved using an additive process, where successive layers of material are laid down in different shapes. A 3D printer is a limited type of industrial robot that is capable of carrying out an additive process under computer control.

While 3D printing technology has been around since the 1980s, it was not until the early 2010s that the printers became widely available commercially. The first working 3D printer was created in 1984 by Chuck Hull of 3D Systems Corp. Since the start of the 21st century there has been a large growth in the sales of these machines, and their price has dropped substantially.

The 3D printing technology is used for both prototyping and distributed manufacturing with applications in architecture, construction, industrial design, automotive, aerospace, military, engineering, dental and medical industries, biotech (human tissue replacement), fashion, footwear, jewelry, eyewear, education, geographic information systems, food, and many other fields.

3D printable models may be created with a computer aided design package or via 3D scanner. The manual modeling process of preparing geometric data for 3D computer graphics is similar to plastic arts such as sculpting. 3D scanning is a process of analyzing and collecting data of real object; its shape and appearance and builds digital, three dimensional models.

Both manual and automatic creation of 3D printable models is difficult for average consumers. This is why several 3D printing marketplaces have emerged over the last years.

To perform a print, the machine reads the design from 3D printable file (STL file) and lays down successive layers of liquid, powder, paper or sheet material to build the model from a series of cross sections. These layers, which correspond to the virtual cross sections from the CAD model, are joined or automatically fused to create the final shape. The primary advantage of this technique is its ability to create almost any shape or geometric feature. Printer resolution describes layer thickness and X-Y resolution in dpi (dots per inch), or micrometers.

Construction of a model with contemporary methods can take anywhere from several hours to several days, depending on the method used and the size and complexity of the model. Additive systems can typically reduce this time to a few hours, although it varies widely depending on the type of machine used and the size and number of models being produced simultaneously.

Traditional techniques like injection molding can be less expensive for manufacturing polymer products in high quantities, but additive manufacturing can be faster, more flexible and less expensive when producing relatively small quantities of parts. 3D printers give designers and concept development teams the ability to produce parts and concept models using a desktop size printer.

Though the printer-produced resolution is sufficient for many applications, printing a slightly oversized version of the desired object in standard resolution and then removing material with a higher-resolution subtractive process can achieve greater precision.

Several different 3D printing processes have been invented since the late 1970s. The printers were originally large, expensive, and highly limited in what they could produce.

Fused deposition modeling (FDM) was developed by S. Scott Crump in the late 1980s and was commercialized in 1990 by Stratasys. In fused deposition modeling the model or part is produced by extruding small beads of material which harden immediately to form layers. Control of this mechanism is typically done by a computer-aided manufacturing (CAM) software package running on a microcontroller.

Another 3D printing approach is the selective fusing of materials in a granular bed. The technique fuses parts of the layer, and then moves the working area downwards, adding another layer of granules and repeating the process until the piece has built up. This process uses the unfused media to support overhangs and thin walls in the part being produced, which reduces the need for temporary auxiliary supports for the piece. A laser is typically used to sinter the media into a solid. Examples include selective laser sintering (SLS) with both metals and polymers.

Several projects and companies are making efforts to develop affordable 3D printers for home desktop use. RepRap is one of the longest running projects in the desktop category. The RepRap project aims to produce a free and open source hardware (FOSH) 3D printer, whose full specifications are released under the GNU General Public License, and which is capable of replicating itself by printing many of its own (plastic) parts to create more machines. RepRaps have already been shown to be able to print circuit boards and metal parts.

Because of the FOSH aims of RepRap, many related projects have used their design for inspiration, creating an ecosystem of related or derivative 3D printers, most of which are also open source designs. The availability of these open source designs means that variants of 3D printers are easy to invent. The quality and complexity of printer designs, however, as well as the quality of kit or finished products, varies greatly from project to project.

As the costs of 3D printers have come down they are becoming more appealing financially to use for self-manufacturing of personal products. In addition, 3D printing products at home may reduce the environmental impacts of manufacturing by reducing material use and distribution impacts.

With technological advances in additive manufacturing, however, and the dissemination of those advances into the business world, additive methods are moving ever further into the production end of manufacturing in creative and sometimes unexpected ways. Parts that were formerly the sole province of subtractive methods can now in some cases be made more profitably via additive ones.

Standard applications include design visualization, prototyping/CAD, metal casting, architecture, education, healthcare, and entertainment.

Industrial 3D printers have existed since the early 1980s and have been used extensively for rapid prototyping and research purposes. These are generally larger machines that use proprietary powdered metals, casting media, plastics, and paper.

Companies have created services where consumers can customize objects using simplified web based customization software, and order the resulting items as 3D printed unique objects. This now allows consumers to create custom cases for their mobile phones. Nokia has released the 3D designs for its case so that owners can customize their own case and have it 3D printed.

The current slow print speed of 3D printers limits their use for mass production. To reduce this overhead, several fused filament machines now offer multiple extruder heads. These can be used to print in multiple colors, with different polymers, or to make multiple prints simultaneously. This increases their overall print speed during multiple instance production, while requiring less capital cost than duplicate machines since they can share a single controller.

Distinct from the use of multiple machines, multi-material machines are restricted to making identical copies of the same part, but can offer multi-color and multi-material features when needed. The print speed increases proportionately to the number of heads. Furthermore, the energy cost is reduced due to the fact that they share the same heated print volume. Together, these two features reduce overhead costs.

In 2012, domestic 3D printing has mainly captivated hobbyists and enthusiasts and has not quite gained recognition for practical household applications. A working clock has been made and gears have been printed for home woodworking machines among other purposes. 3D printing is also used for ornamental objects. Web sites associated with home 3D printing tend to include back-scratchers, coat hooks, doorknobs etc.

3D printing has spread into the world of clothing with fashion designers experimenting with 3D-printed bikinis, shoes, and dresses. In commercial production Nike is using 3D printing to prototype and manufacture the 2012 Vapor Laser Talon football shoe for players of American football, and New Balance is 3D manufacturing custom-fit shoes for athletes.

3D bio-printing technology has been studied by biotechnology firms and academia for possible use in tissue engineering applications in which organs and body parts are built using inkjet techniques. In this process, layers of living cells are deposited onto a gel medium or sugar matrix and slowly built up to form three-dimensional structures including vascular systems. The first production system for 3D tissue printing, was delivered in 2009, based on NovoGen bioprinting technology. Several terms have been used to refer to this field of research: organ printing, bio-printing, body part printing, and computer-aided tissue engineering.

An early-stage medical laboratory and research company, called Organovo, designs and develops functional, three dimensional human tissue for medical research and therapeutic applications. The company utilizes its NovoGen MMX Bioprinter for 3D bioprinting. Organovo anticipates that the bioprinting of human tissues will accelerate the preclinical drug testing and discovery process, enabling treatments to be created more quickly and at lower cost. Additionally, Organovo has long-term expectations that this technology could be suitable for surgical therapy and transplantation.

As early as 2010, work began on applications of 3D printing in zero or low gravity environments. The primary concept involves creating basic items such as hand tools or other more complicated devices "on demand" versus using valuable resources such as fuel or cargo space to carry the items into space. Additionally, NASA is conducting tests with company Made in Space to assess the potential of 3D printing to make space exploration cheaper and more efficient. Rocket parts built using this technology have passed NASA firing tests. In July 2013, two rocket engine injectors performed as well as traditionally constructed parts during hot-fire tests which exposed them to temperatures approaching 6,000 degrees Fahrenheit (3,316 degrees Celsius) and extreme pressures. NASA is also preparing to launch a 3D printer into space; the agency hopes to demonstrate that, with the printer making spare parts on the fly, astronauts need not carry large loads of spares with them.

Since the 1950s, a number of writers and social commentators have speculated in some depth about the social and cultural changes that might result from the advent of commercially-affordable additive manufacturing technology. Amongst the more notable ideas to have emerged from these inquiries has been the suggestion that, as more and more 3D printers start to enter people's homes, so the conventional relationship between the home and the workplace might get further eroded. Likewise, it has also been suggested that, as it becomes easier for businesses to transmit designs for new objects around the globe, so the need for high-speed freight services might also become less. Finally, given the ease with which certain objects can now be replicated, it remains to be seen whether changes will be made to current copyright legislation so as to protect intellectual property rights with the new technology widely available.

References

1. Barnatt, Ch. 3D Printing: The Next Industrial Revolution / Ch. Barnatt. – 2013. – 276 p.

2. Lipson, H. The New World of 3D Printing / H. Lipson, M. Kurman. – 2013. – 280 p.
3. Winnan, Ch.D. 3D Printing: The Next Technology Gold Rush – Future Factories and How to Capitalize on Distributed Manufacturing / Ch.D. Winnan. – 2013. – 290 p.

УДК 811.111:005.932

TRANSPORT LOGISTICS AND ITS DEVELOPMENT IN BELARUS

D. Lagoda, J. Myachina, P. Sulimenko, gr. 10104113

Supervisor- O. A. Zubakina

Logistics involves the delivery of products or services for the client with assured quality and quantity. The discipline of logistics has a long history with its first mention in an article going back to 1898. Nowadays logistics has a larger meaning: it is the management of the materials' flow through an organization, from raw materials to finished goods. Logistics is responsible for delivering the right product to the right place at the right time. Logistics implies the process of planning, implementing, and controlling the effective and efficient flow of goods and services from the point of origin to the point of consumption. It is a highly demanded field in each country that brings great profit to the economy. The logistics industry also depends on the timeliness in which products are delivered to a destination. Promptness is of utmost importance, as delayed delivery can result in significant losses to the recipient of the consignment in most cases. Logistics is divided into different types such as transport, warehousing, procurement, production, information logistics and others.

As we are going to speak about transport logistics in Belarus it is necessary to mention the definition of this term. *Transport logistics* is a system of delivering organization of various material items, substances and so on from one place into another by optimal route. The main notions of of transport logistics also include:

- 1) staff, that deals with realizing of these problems
- 2) classification of vehicles
- 3) pricing

Transport logistics infrastructure includes:

- Transport ways of all means of transport (pipeline, transport nodes: sea, river and air ports, container terminals, railway transshipment and sorting stations, terminals of combined transport)
- Buildings, which help to realize warehousing and storage with their technical equipment, which fulfill tampering with loads and implementation of main functions, for example, complication, decomplication and package.
- Elements of logistics nodal infrastructure, such as distribution centers, centers of logistics services, transport-warehousing objects.
- Devices and means of recycling and information transmission together with appropriate software.

As we know, Belarus stands on the crossroads of centuries-old trade routes from Russia to western Europe, and the Baltic to the Black Sea. As a result the country has developed a good transport infrastructure and it is determined to build on this strength, predominantly through foreign investment. ***On the whole the country is considered to be a very important logistics hub and there is a good opportunity for the republic to make money.***

If we have a look at a special European transportation scheme we will notice that major pan-European transport corridors go through Belarus. These corridors are as follows

- Corridor II connects Berlin via Warsaw and Minsk with Moscow and Eastern regions of Russia;
- Corridor IX b links Scandinavian and Baltic countries via St. Petersburg and Minsk with Kyiv, Chisinau and South European countries
- Corridor IX: joins Helsinki with Chisinau via St. Petersburg, Moscow and Kiev.

Although transport logistics system is a highly profitable field of economy, in Belarus it is still underdeveloped. The main problems in this sphere are:

- low level of communicative sphere and development of infrastructure;
- deficient volume of transmission of logistics functions at outsourcing;
- lack of software;
- a great rate of wear conveyances;
- complexity of custom and tax legislation;
- undeveloped roadside service.

To improve the situation the government has decided to make several construction projects in logistics and warehouse real estate. There were made specific strategic directions and schemes. Here are some of them.

1. Transport infrastructure is a state-owned sector, but a programme for the participation of the private sector is under preparation. According to the solution, transport services and logistics are open to private participation.

2. A special state programme for the development of a logistical system in the Republic of Belarus until 2015 is being implemented. Main goals of the Program:

- development of measures to improve logistical system;
- creation of favourable conditions for investors in the logistical system and logistical and transport infrastructure;
- 39 sites in various regions of Belarus are earmarked for construction of logistical centers, 32 sites of them are already under construction. Almost all new logistical centres are private.

The development of transport logistics will have a crucial influence on the country's progress on the whole. For instance, the advance in road transport: will lead to the growth of petrol stations, accommodations and other facilities with special benefits for investors under the State development programme, and the modernisation of road services such as speed control systems.

Though our country has to contribute much into logistics, there exist several investors that are eager to cooperate with Belarus. *AOI Logistic Park* was developed at Minsk Airport through a Belgian-Lithuanian joint-venture established in 2007. The project was carried out in the Free Economic Zone "MINSK" under a 99 year lease. *BLT Logistics (USA)* opened the first modern logistics centers in Belarus in 2007. The hub, on the outskirts of Minsk, offers a full range of services including freight loading and unloading, storage, packing and labeling facilities. BLT now invests in a new hub, in Obchak, 8 km from Minsk's main orbital road, which will increase its capacity four-fold. *TDMR Dis (Turkey)* is in talks to establish a river terminal and a port station on the River Dnepr in Bragin District near Gomel, set to attract international cargoes and to expand capacities of freight transportation by water between Belarus and Ukraine.

In conclusion, we'd like to say that with ever increasing volumes in freight transport, Belarus needs to find solutions to develop logistics. The country is in need of highly-qualified specialists that will bring benefits to the whole economy.

References

1. Транспортная логистика // [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://ru.wikipedia.org/wiki/%D2%F0%E0%ED%F1%EF%EE%F0%F2%ED%E0%FF_%EB%EE%E3%E8%F1%F2%E8%EA%E0. – Дата доступа : 04.04.2014
2. Belarus Transport and Logistics // [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.east-invest.eu/en/Investment-Promotion/Belarus-2/BY-transport-and-logistics>. – Дата доступа : 18. 04.2014

3. Transport and Logistics in Belarus // [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.belarus.by/en/invest/key-sectors-for-investment/transport-and-logistics>. – Дата доступа : 18.04.2014

FROM PETROL TO ELECTRICITY

Kapustinskiy A.Y., gr. 10603312

Supervisor – Ostreiko S.V., senior teacher

For centuries people were looking for fast and convenient way to get to their destination. Prehistoric people could use their legs only. Then humanity was using domesticated animals like horses, donkeys and camels. Then the first steam engine was created but it was not really convenient to use them for motion, so it outdated soon. The invention of a petrol internal combustion engine was the next stage in the development of vehicles and it is still up to date. Nowadays people understand that the world should be pure. We start to appreciate clear places, especially clear and fresh air. So the next stage is the creation of environmentally friendly and convenient vehicles. An example of such a kind of vehicle is an electric car.

An electric car is an automobile that is driven by an electric engine instead of an internal combustion engine. Its source of energy is usually a battery. Now these cars are becoming more common because of the movement for pure world, especially in highly developed countries. Electric car is not a prototype, it exists. But there are some disadvantages and difficulties, which should be done away before the mass production of electric cars starts.

It is interesting to note that an electric car was created before the internal combustion engine. The first electric car was produced in 1841. Initially maximal speed and power reserve were equal for cars with an electric engine and an internal combustion engine. The main disadvantage of the electric car was a complicated system of charging in the beginning of 20 century. It was partially solved by a rectifier invented in 1906, but that didn't solve the problem at all. Electric cars were quite common. There were 70.000 electric taxis in New York in 1910 and even an electric bus in Russia. But then the internal combustion engine was modified and electric cars disappeared.

The revival of interest in electric vehicles was observed in 1960s because of environmental problems and the rising cost of fuel. But then it declined again. Today the interest to these vehicles has been renewed because of the same reason.

The most of electric car's manufacturers are well-known because they produce not only electric cars. They produce high quality cars with an internal combustion engine. This is "Renault", France; "Nissan Motor", Japan; "Ford Motor Company", USA; "Honda Motor Company", Japan and some others. But "Tesla motors", USA is a leader in manufacturing electric cars in our days. It produces electric cars only. This is new company, but it develops fast. Their main goal now is to produce 500000 automobiles budget class per year. And this is the only company which can provide an infrastructure for electric cars charge.

Charging electric cars has been a problem for a long time. In comparison with a car with internal combustion engine it still has a lower power reserve and charging time, but these problems are almost solved. The latest "Tesla motor's" car called "Model S" has 300 kilometers of power reserve while an average car has about 2000 kilometers. And next generation of "Model S" will have a power reserve about 500 kilometers.

Charging has always been a weak point of electric cars. Now full charge of "Model S" from usual socket (220 V) takes 6 hours. But it's difficult to pass a long distance (for example from one city to another). So there are 2 projects to solve it.

"Tesla motors" company starts their project called "Supercharger". All the states in US will be equipped with charging stations, where Tesla car's users can charge their automobiles for free. Superchargers provide half a charge in as little as 20 minutes and are strategically placed to allow owners to drive from station to station with minimal stops. Now there are 82 charging stations in North America, so West and East Coast are connected by a "tunnel" of charging stations.

The second part of "Supercharger" program called "battery swap". At the charging stations (or Tesla stations) you can replace your battery with a new one. It would be made by mechanical equipment used on the "Tesla motors" factories. And it takes about 1.5 minutes which is faster than

to fill a gas tank. The only decision you need to make when you come on one of Tesla stations is to prefer a faster or free way of charging.

There are some advantages of electric car:

- No harmful emissions (high ecological compatibility);
- simplified service;
- low fire hazard and explosiveness in a crash (because of no explosive petrol in the car);
- simplicity of construction and reliability as a result;
- the ability to charge from the usual socket;
- high efficiency (90-95%);
- low noise level;
- cheapness (in purchase, service and charging);
- rapid acceleration.

But there are some disadvantages:

- low energy density and small power reserve as a result;
- high weight of batteries;
- difficult manufacturing and disposal of batteries;
- waste plenty of battery power for heating and interior lighting (It is especially important in cold countries);
- the need to create an infrastructure for recharging;
- overload power networks with mass use;
- the degradation of the battery in the cold;
- pedestrian danger (because of low noise level).

Because of a small power reserve electric cars have not become widespread yet. But there is a solution: cars with hybrid engine. The hybrid engine includes both advantages of an internal combustion engine and an electric engine. When the speed is 50 km per hour and lower the electric engine works. When it is higher or battery is low the petrol engine works and electric engine is charging. This system lets us reduce fuel consumption by converting kinetic energy of motion into electric one and then to use it. Fuel consumption reducing leads to a reducing harmful exhaust. It is important also because efficiency of the internal combustion engine is lower at a low speed. But it is much more expensive to buy a hybrid car than to buy a usual car. That is because of the design complexity of the hybrid car. There is both an internal combustion engine and an electric engine, so you should pay for the engine twice. And it takes much space to install two engines into one car. That's why hybrid cars are not widespread yet.

Electric cars are not in great demand yet because of access to fossil fuels. But in the near future their production is sure to increase due to environmental concerns and economic considerations.

References

1. <http://contangoinvest.blogspot.com/>
2. <http://dic.academic.ru/>
3. <http://podrobnosti.ua/>
4. <http://ru.wikipedia.org/>
5. <http://systemsauto.ru/>
6. <http://www.teslamotors.com/>

PROSPECTS OF USING FOSSIL FUELS

Borbitskaya T. A., Khatskevich S. V., Kozlova S. A., gr.10602212

Supervisor – Ostreiko S.V., senior teacher

Nowadays fossil fuels and nuclear power supply 93% of the world's energy resources. Nuclear energy, which is produced by splitting atoms, covers only 6% of the world's energy resources. This means that coal, oil and natural gas – these are three types of fossil fuels we depend on for most part in our energy needs. All three were formed many hundreds of millions of years ago before the time of the dinosaurs. The age they were formed is called the Carboniferous Period.

Coal is a hard, black colored substance. It is made up of carbon, hydrogen, oxygen, nitrogen and varying amounts of sulfur. There are three main types of coal – anthracite, bituminous and lignite. Anthracite coal is the hardest and has more carbon, which gives it higher energy content. Lignite is the softest and is low in carbon but high in hydrogen and oxygen content.

Coal is mined out of the ground using various methods. Some coal mines are dug by sinking vertical or horizontal shafts deep underground, and coal miners travel by elevators or trains deep underground to dig the coal. Other coal is mined in strip mines where huge steam shovels strip away the top layers above the coal. The layers are then restored after the coal is taken away. The coal is then shipped by train and boats and even in pipelines.

Oil is another fossil fuel. It was also formed more than 300 million years ago. We use oil for a long list of applications, including: transportation fuels, asphalt, military and defense, fertilizer, heating, feedstock, petrochemicals, plastics, solvents. To find oil, companies drill through the earth to the deposits deep below the surface. The oil is then pumped from below the ground by oil rigs. They then usually travel through pipelines or by ship.

Natural gas is mostly made up of a gas called methane. This gas is highly flammable. Natural gas is usually found near petroleum underground. It is pumped from below ground and travels in pipelines to storage areas. Natural gas usually has no odor and you can't see it.

Fossil fuels are used for providing electricity, fueling transportation, heating and cooling. One of the main uses of fossil fuels is to generate electricity. Coal is the number one fuel source for electric generation, accounting for more than half of all resources used. Natural gas and petroleum also contribute their fair share. Fossil fuels are overwhelmingly responsible for fueling our transportation system. Petroleum-based fuels are the standard. Our country's entire transportation infrastructure of pipelines and gas stations is built around fossil fuels. Heating and cooling are also accomplished mainly through the use of fossil fuels like natural gas and oil.

Many of the environmental problems our country faces today result from our fossil fuel dependence. These impacts include global warming, air quality deterioration, water and land pollution, thermal pollution, and acid rain.

Global warming. Among the gases emitted when fossil fuels are burned, one of the most significant is carbon dioxide, a gas that traps heat in the earth's atmosphere. Over the last 150 years, burning fossil fuels has resulted in more than a 25 percent increase in the amount of carbon dioxide in our atmosphere. Climate scientists predict that if carbon dioxide levels continue to increase, the planet will become warmer in the next century. Projected temperature increases will most likely result in a variety of impacts. In coastal areas, sea-level rise due to the warming of the oceans and the melting of glaciers may lead to the inundation of wetlands, river deltas, and even populated areas.

Air Pollution. Clean air is essential to life and good health. Several important pollutants are produced by fossil fuel combustion: carbon monoxide, nitrogen oxides, sulfur oxides, and hydrocarbons. All these gases are important constituents of acid rain and smog, or tropospheric ozone. Human exposure to ozone can produce shortness of breath and, over time, permanent lung damage.

Water and land pollution. Production, transportation, and use of oil can cause water pollution. Oil spills, for example, leaving waterways and their surrounding shores uninhabitable for some time. Such spills often result in the loss of plant and animal life. Coal mining also contributes to wa-

ter pollution. Coal mining, especially strip mining, affects the area that is being mined. Characteristically, the material closest to the coal is acidic. After the mining is completed, the land will remain barren.

Thermal pollution. During the electricity-generation process, burning fossil fuels produce heat energy, some of which is used to generate electricity. Because the process is inefficient, much of the heat is released to the atmosphere or to water that is used as a coolant. Heated air is not a problem, but heated water, once returned to rivers or lakes, can upset the aquatic ecosystems.

Acid rain. The principal cause of acid rain is sulfur and nitrogen compounds from human sources, such as electricity generation, factories, and motor vehicles. Coal power plants are one of the most polluting. The gases can be carried hundreds of kilometres in the atmosphere before they are converted to acids and deposited. In the past, factories had short funnels to let out smoke, but this caused many problems locally; thus, factories now have taller smoke funnels. However, dispersal from these taller stacks causes pollutants to be carried farther, causing widespread ecological damage.

Clearly fossil fuel reserves are finite – it's only a matter of when they run out. Globally – every year we currently consume the equivalent of over 11 billion tonnes of oil in fossil fuels. Crude oil reserves are vanishing at the rate of 4 billion tonnes a year – if we carry on at this rate without any increase for our growing population or aspirations, our known oil deposits will be gone by 2052.

We'll still have gas left, and coal too. However, if we increase gas production to fill the energy gap left by oil, then those reserves will only give us an additional eight years, taking us to 2060. But the rate at which the world consumes fossil fuels is not standing still, it is increasing as the world's population increases and as living standards rise in parts of the world that until recently had consumed very little energy. Fossil fuels will therefore run out earlier.

It's often claimed that we have enough coal to last hundreds of years. But if we step up production to fill the gap left through depleting our oil and gas reserves, the coal deposits we know about will only give us enough energy to take us as far as 2088.

So, does 2088 mark the point that we run out of fossil fuels? The simple answer is no. Some new reserves will be found which will help extend this deadline slightly, but these can't last forever. New reserves of fossil fuels are becoming harder to find, and those that are being discovered are significantly smaller than the ones that were found in the past.

Take oil, for example. We're probably already on a downward slope. Sixteen of the world's twenty largest oil fields have already reached their peak level of production (the point at which they are producing their largest annual oil yield), whilst the golden age of oil field discovery was nearly 50 years ago.

Renewables offer us another way, a way to avoid this (fossil fuelled) energy time bomb, but we must start now. As the Saudi Oil Minister said in the 1970s, "The Stone Age didn't end for lack of stone, and the oil age will end long before the world runs out of oil."

References

1. <http://www.energyquest.ca.gov> - Fossil Fuels - Coal, Oil and Natural Gas
2. <http://www.discoveringfossils.co.uk> - What are Fossil Fuels?
3. <http://energy.gov> - FOSSIL
4. <http://www.fossil.energy.gov> - How Fossil Fuels were Formed

THE FUTURE OF POWER ENGINEERING

Bokhan E.S., Kachenya V. S., Sirisko K. V., gr. 10606112

Supervisor – Ostreiko S. V., senior teacher.

Electricity generation is presumably the most important product of commercial energy. Presently electricity is a common input in almost all fields of human life and activities. That is why access to energy in general and electricity in particular, is important for growth and for improving people's standards of living. In addition to generation of electricity, primary fuels are also used directly in other important economic activities such as transport, agriculture, heating and other household and domestic uses. In some of these activities, in transport for instance, the use of primary fuels dominates that of secondary fuels such as electricity.

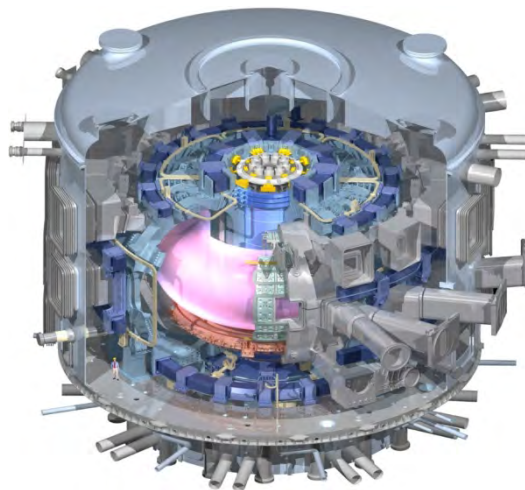
In today's world, there exist five main conventional sources of producing electricity commercially. Listed in a descending order according to their world shares in 1997, these are coal, hydropower, nuclear power, gas and oil.

Fusion power is another fast growing energy source that will take place in power engineering in future. Fusion power is the power generated by nuclear fusion processes. In fusion reactions, two light atomic nuclei fuse to form a heavier nucleus (in contrast with fission power). In doing so they release a comparatively large amount of energy arising from the binding energy due to the strong nuclear force which is manifested as an increase in temperature of the reactants. Fusion power is a primary area of research in plasma physics.

Nuclear fusion is one of the most promising options for generating large amounts of carbon-free energy in the future.

To achieve high enough fusion reaction rates to make fusion useful as an energy source, the fuel (two types of hydrogen – *deuterium* and *tritium*) must be heated to temperatures over 100 million degrees Celsius. At these temperatures the fuel becomes a *plasma*.

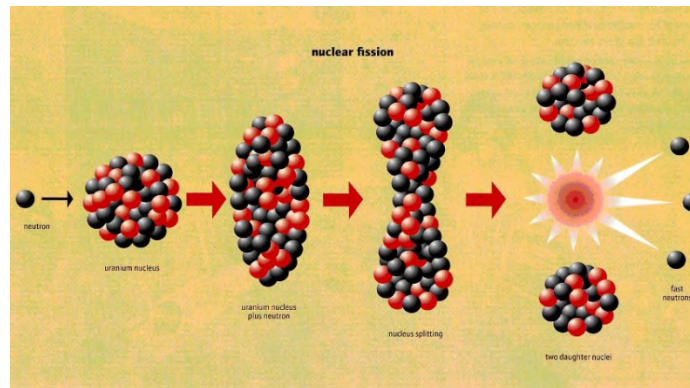
Magnetic confinement is the approach that Culham and many other laboratories are researching to provide energy from fusion. Plasma of light atomic nuclei is heated and confined in a circular bottle known as a *tokamak*, where it is controlled with strong magnetic fields.



Picture 1 – Tokamak

In a magnetic fusion device, the maximum fusion power is achieved using deuterium and tritium. These fuse to produce helium and high-speed neutrons, releasing 17.6MeV (megaelectron volts) of energy per reaction. This is approximately 10,000,000 times more energy than is released in a typical chemical reaction. A commercial fusion power station will use the energy carried by the neutrons to generate electricity. To get energy from fusion, gas from a combination of types of hy-

drogen – deuterium and tritium – is heated to very high temperatures (100 million degrees Celsius). One way to achieve these conditions is a method called ‘magnetic confinement’ – controlling the hot gas (known as a plasma) with strong magnets. The most promising device for this is the ‘tokamak’, a Russian word for a ring-shaped magnetic chamber.



Picture 2 – Nuclear fusion process

The world needs new, cleaner ways to supply our increasing energy demand, as concerns grow over climate change and declining supplies of fossil fuels. Power stations using fusion would have a number of advantages:

No carbon emissions. The only by-products of fusion reactions are small amounts of helium, which is an inert gas that will not add to atmospheric pollution.

Abundant fuels. Deuterium can be extracted from water and tritium is produced from lithium, which is found in the earth's crust. Fuel supplies will therefore last for millions of years.

Energy efficiency. One kilogram of fusion fuel can provide the same amount of energy as 10 million kilograms of fossil fuel.

No long-lived radioactive waste. Only plant components become radioactive and these will be safe to recycle or dispose of conventionally within 100 years.

Safety. The small amounts of fuel used in fusion devices (about the weight of a postage stamp at any one time) means that a large-scale nuclear accident is not possible.

Reliable power. Fusion power plants should provide a baseload supply of large amounts of electricity, at costs that are estimated to be broadly similar to other energy sources. Nowadays there is a prototype of a power plant using nuclear fusion power called ITER. This plant is being in the process of building and is based in France. ITER (originally an acronym of International Thermonuclear Experimental Reactor and Latin for "the way" or "the road") is an international nuclear fusion research and engineering project, which is currently building the world's largest experimental tokamak nuclear fusion reactor adjacent to the Cadarache facility in the south of France. The ITER project aims to make the long-awaited transition from experimental studies of plasma physics to full-scale electricity-producing fusion power plants.

The project is funded and run by seven member entities – the European Union, India, Japan, People's Republic of China, Russia, South Korea and the United States. The EU, as host party for the ITER complex, is contributing 45 percent of the cost, with the other six parties contributing 9 percent each. The ITER fusion reactor itself has been designed to produce 500 megawatts of output power. The machine is expected to demonstrate the principle of producing more energy from the fusion process than is used to initiate it, something that has not yet been achieved in any fusion reactor. Construction of the ITER facility began in 2007, but the project has run into many delays and budget overruns. The facility is now expected to finish its construction phase in 2019. It will start commissioning the reactor that same year and initiate plasma experiments in 2020, but isn't expected to begin full deuterium-tritium fusion until 2027. When ITER becomes operational, it will become the largest magnetic confinement plasma physics experiment in use, surpassing the Joint European Torus. The first com-

mercial demonstration fusion power plant, named DEMO, is proposed to follow on from the ITER project.

New, environmentally sustainable forms of electricity will be required to meet the aspirations of a growing world population. By 2050, an expected rise in global population from six billion to nine billion and better living standards could lead to a two to threefold increase in energy consumption. No single technology will fulfil this demand. Each has strengths and weaknesses, and a mix of power sources will be needed to meet the challenges of energy security, sustainable development and environmental protection. Future energy supply options may comprise fossil fuels, nuclear fission, fusion, and renewables. At present, 80% of the developed world's energy comes from fossil fuels. Environmental problems – the greenhouse effect and the effects of acidic pollution – and diminishing fuel supplies mean that reliance on coal, gas and oil will have to be severely constrained. Nuclear fission will continue to make a major contribution to electricity. Fusion and alternative sources of energy offer a secure, long-term source of supply, with important advantages. These include: no production of greenhouse gases from the fusion process; no long-lived radioactive waste (all waste will be recyclable within 100 years); inherent safety features; and almost unlimited fuel supplies. On current estimates, the cost of fusion-generated electricity is predicted to be broadly comparable to that obtained from fission, renewables and fossil fuels. Fusion and alternative energy, therefore, could have a key role to play in the energy market of the future, with the potential to produce at least 70% of the world's electricity by 2100.

References

1. W. N. Yermashkevich, Renewable energy sources in Belarus: forecasts, implementation mechanisms: didactic materials / W. N. Yermashkevich, J. N. Rumantseva. – Minsk: NO "BIP-C" Ltd., 2004. – 121 pp.
2. <http://www.iea.org/stats/index.asp>
3. <http://www.sesric.org/>
4. <http://listverse.com/2009/05/01/top-10-renewable-energy-sources/>
5. http://environment.about.com/od/renewableenergy/tp/renew_energy.htm

УДК 811.111:53.082.73

PRACTICAL USE OF PIEZOELECTRIC EFFECT

Radechko E.N., Shevchuk A.I., Yarotskaya A.I., gr. 10603112

Supervisor – Ostreiko S.V., senior teacher

The piezoelectric effect converts mechanical strain into electric current or voltage. This strain can come from many different sources. Human motion, low-frequency seismic vibrations, and acoustic noise are everyday examples. Except in rare instances the piezoelectric effect operates in AC requiring time-varying inputs at mechanical resonance to be efficient.

The piezoelectric effect occurs in certain compounds when pressure is applied to them. The mechanisms behind how it works are still not fully understood, but this hasn't stopped scientists from starting to explore ways to use it in our everyday lives. Although we don't understand the entire process, this is what we do know. When particular arrangements of molecules are pressed together, the proximity of one atom to another changes enough that there is a change in the configuration of the valence electrons. When the pressure is released, the electrons return to their previous places. When piezoelectric compounds are fitted with an auxiliary circuit, these electrons can be captured and used to create a micro circuit.

Piezoelectricity from Dancing

One of the most intriguing applications of piezoelectric technology is championed by the company Sustainable Dance Club, whose Rotterdam nightclub Watt generates part of its power from the dance moves of its patrons. The dance floor is suspended on a series of springs and piezoelectric crystals, and as dancers move, the crystals compress, generating electricity.

According to the manufacturers of Watt's dance floor, each module generates 20 W of power while an adult dances on it. A maximum of 160 of these modules can be wired together, giving an entire dance floor 3200 W of energy-generating capacity as people dance. For a typical night (say, four hours of dancing), this means the floor will generate approximately 4.6×10^7 J of energy.

To test this claim, the dance floor will be modeled with 700 dancers (the club has a capacity of 1400, so the assumption here is that half of the people at any given time are enjoying the bar, lounge, or any other stationary facility). Assuming the dancers are moving vigorously, each will be jumping approximately 10 cm in the air with a frequency of 1 Hz (a standard techno song will have around 120 beats per minute; here the dancers move every other beat). With an average weight of 70 kg, this gives each dancer a kinetic energy upon impact of approximately 70 J. If each person compresses ten spring/crystal systems - not unreasonable given the small size of the crystals examined, this translates to a generated electrical energy per person per jump of 781.5 microjoules.

Assuming all of this energy can be stored, a typical night in the club (four hours of dancing) would generate a total of only 7800 J of energy - much less than the manufacturers claims. However, it is worth noting that these numbers come from a 3 mm thick sample of PZT, and the nightclub would presumably use larger crystals to increase power generation. In addition, if modeled using Xu *et al.*'s data for slowly applied stress, the total energy generated jumps up five orders of magnitude, so that the total electrical energy made is around 4×10^7 J - just as claimed.

Energy from Human Motion

Piezoelectric systems can convert motion from the human body into electrical power. On average, a human consumes about 3,300 watt-hours of energy every day but has the potential to produce more than 3 times that amount — up to 11,000 watt-hours of power — from normal bodily functions such as motion and the production of body heat. Walking, for example, produces 163 watts of power, while sprinting generates more than 1,600 watts. DARPA has funded efforts to harness energy from leg and arm motion, shoe impacts, and blood pressure for low level power to implantable or wearable sensors. They can be integrated into clothing.

In 2007, two MIT graduate students proposed the idea of installing piezoelectric flooring in urban areas. The idea was to install a flooring system that would take advantage of piezoelectric principles by harvesting power from footsteps in crowded places such as train stations, malls, concerts and anywhere where large groups of people move. The key is the crowd: One footstep can only provide enough electrical current to light two 60-watt bulbs for one second, but the greater the number of people walking across the piezoelectric floor, the greater amounts of power produced. It's not beyond the realm of possibility — approximately 28,500 footsteps generate energy to power a train for one second.

Everywhere you look, teens have their heads down, texting sms away. Americans sent 12.5 billion text messages in just one month, and phone users in the United Kingdom send out one billion a week. What if each of those finger taps could generate power?

The Push-to-Charge cell phone would feature plastic buttons sitting atop a layer of hard metal. The bottommost layer would be made out of piezoelectric crystals, so that each time you pressed a button, the hard metal directly underneath it would hit the underlying crystal like a hammer, creating a small amount of voltage. Small wires located between the layers would convey the charge to a battery for storage.

The same technology could be used in any other product that features buttons, including computer keyboards and video games. If all the office workers had their computers hooked up to such a device, the office probably wouldn't need to pay any power bills.

A new class of devices aims to convert energy created from body movement, the stretching of muscles or the flow of water to power future nanoscale components. These so-called "nanogenerators" would be less bulky than traditional energy sources such as batteries.

Rainfall as an Energy Source

One of the latest energy harvesting techniques is converting the mechanical energy from falling raindrops into electricity that can be used to power sensors and other electronics devices.

Scientists from CEA/Leti-Minatec, an R&D institute in Grenoble, France, specializing in microelectronics, have recently developed a system that recovers the vibration energy from a piezoelectric structure impacted by a falling raindrop. The system works with raindrops ranging in diameter from 1 to 5 mm, and simulations show that it's possible to recover up to 12 milliwatts from one of the larger "downpour" drops.

This work could be considered as a good alternative to power systems in raining outdoor environments where solar energy is difficult to exploit. The system could be used for both mobile outdoor devices as well as indoor power. The scientists intend to develop remote sensor nodes in cooling towers, but abandoned sensor networks are also one of the foreseen applications for this type of system.

The physics of how a raindrop impacts a surface is not fully understood. However, to build a rain energy harvesting system, the important part is to estimate the recoverable energy during the impact.

When a raindrop impacts a surface, it produces a perfectly inelastic shock. The amount of energy generated by the impact can then be estimated using a mechanical-electric model.

To capture the raindrops' mechanical energy, the scientists used a PVDF (polyvinylidene fluoride) polymer, a piezoelectric material that converts mechanical energy into electrical energy. When a raindrop impacts the 25-micrometer-thick PVDF, the polymer starts to vibrate. Electrodes embedded in the PVDF are used to recover the electrical charges generated by the vibrations.

The group experimented with raindrops of different sizes, falling heights, and speeds. They found that slow falling raindrops generate the most energy because raindrops falling at high speeds often lose some energy due to splash. By using a micropump to generate and test the properties of raindrops, the researchers demonstrated that, for low drop heights, the electrical energy is proportional to the square of the drop's mechanical energy, while voltage and mechanical energy are directly proportional.

In the future, the scientists plan to develop a method to store the electrical power to provide a steady current for practical use.

Even if the planet doubled the amount of solar and wind power available tomorrow, there would still be a shortage of clean electricity. We need to grab energy from wherever we can find it, that is why piezoelectricity — the charge that gathers in solid materials like crystal and ceramic in response to strain—has recently begun to pique the interest of entrepreneurs and scientists alike.

A number of materials are piezoelectric, including topaz, quartz, cane sugar, and tourmaline. That means a charge begins accumulating inside these materials when pressure is applied. Piezoelectrics is already commonly used in a number of applications. Quartz clocks, for example, rely on piezoelectricity for power, as do many sensors, lighters, and actuators. But these are the old uses for piezoelectricity. Scientists today have much more interesting piezoelectric plans in mind.

One of the most popular uses for piezoelectricity in the past few years relies on roads and sidewalks. It all started in 2008 with Club Watt, a dance spot in the Netherlands dubbed the world's first sustainable dance club. The club installed piezoelectric materials in its dance floor to turn patrons' moves into electricity that is used to change the color of the floor's surface.

After Club Watt, the piezoelectric floors kept coming. A Tokyo railway station installed a piezoelectric floor that uses kinetic energy to generate 1,400 kW of energy per day—enough to power ticket gates and displays. Toulouse, France, recently became the first city to put pressure-sensitive piezoelectric modules on the sidewalk, generating enough energy to power streetlamps. And the United Kingdom plans to install power-generating tiles on London streets to light up bus stops and pedestrian crossings.

Piezoelectrics is also increasingly becoming common on roads. In 2009, a British supermarket installed kinetic road plates that collect energy from customers driving over road bumps in the store parking lot. The road plates are pushed down by vehicle weight, which creates a rocking motion that turns generators. The system is used to power the supermarket's checkout lines.

In Israel, a company called Innowattech is installing strips of asphalt embedded with piezo-electric materials. According to the company, the generators could produce 1 MWh of electricity from a four lane highway, or enough to power 2,500 homes.

The technology just keeps getting better, too. Last year, Princeton University researchers combined silicone and nanoribbons of lead zirconate titanate to create PZT, an ultra-efficient piezo-electric material that can convert up to 80 percent of mechanical energy into electricity. PZT is 100 times more efficient than quartz. It's so efficient, in fact, that the material could be used to harness energy from the minute vibrations found in items like shoes and clothing. That means a piezoelectric-equipped shirt could potentially charge up your cell phone after a day of activity. Piezoelectric sidewalks, roads, and clothing items haven't taken off in a big way quite yet, but they probably will soon. As we become more reliant on having fully-charged gadgets with us at all times, a shirt or pair of shoes that can prevent a device from dying will be incredibly valuable.

References

1. <http://www.piezo.com/tech4history.html>
2. <http://en.wikipedia.org/wiki/Piezoelectricity>
3. <http://www.instructables.com/id/Piezoelectric-Energy-Harvester/>
4. <http://www.idtechex.com/research/articles/piezoelectric-energy-harvesting-developments-challenges-future-00005074.asp>
5. <http://large.stanford.edu/courses/2010/ph240/winger1/>
6. <http://technologytimes.pk/english-news.php?title=Piezo+electric+harvesting>
7. <http://www.livescience.com/4066-body-movement-generates-electricity-miniature-device.html>
8. <http://www.good.is/posts/electricity-generating-dance-floors-and-other-miracles-of-piezoelectricity>

УДК 811.111:796.032

THE MODERN OLYMPIC GAMES

Shashov A.V., Svirko A.A., gr. 115041-13
Supervisor – Piskun O.V., senior teacher

The modern Olympic Games are the leading international sporting event featuring summer and winter sports competitions where thousands of athletes variously compete. The Olympic Games are considered the world's foremost sports competition with more than 200 nations participating. The Olympic Games are held every four years, with the Summer and Winter Games alternating by occurring every four years but two years apart. Their creation was inspired by the ancient Olympic Games, which were held in Olympia, Greece, from the 8th century BC to the 4th century AD. Baron Pierre de Coubertin founded the International Olympic Committee (IOC) in 1894. The IOC is the governing body of the Olympic Movement.

Ancient Olympics

The Ancient Olympic Games were religious and athletic festivals. Competition was among representatives of several city-states and kingdoms of Ancient Greece. These Games featured mainly athletic but also combat sports such as wrestling, pentathlon and boxing, horse and chariot racing events. According to legend, it was Heracles who first called the Games "Olympic" and established the custom of holding them every four years. The myth continues that after Heracles completed his twelve labors, he built the Olympic Stadium as an honor to Zeus. Following its completion, he walked in a straight line for 200 steps and called this distance a "stadion" which later became a unit of distance. The winners of the events were admired and immortalized in poems and statues.

Revival

The first Games held under the auspices of the IOC were hosted in Athens in 1896. The Games brought together 14 nations and 241 athletes who competed in 43 events. Zappas had left the Greek government a trust to fund future Olympic Games. This trust was used to help finance the

1896 Games. George Averoff contributed generously for the refurbishment of the stadium in preparation for the Games. The Greek government also provided funding, which was expected to be recouped through the sale of tickets. The second Olympics were held in Paris.

Winter Games

The Winter Olympics were created to feature snow and ice sports that were logistically impossible to hold during the Summer Games. At the 1921 Olympic Congress, in Lausanne, it was decided to hold a winter version of the Olympic Games. A winter sports week was held in 1924 in Chamonix, France. This event became the first Winter Olympic Games.

Economic and social impact

Many economists are skeptical about the economic benefits of hosting the Olympic Games, emphasizing that such "mega-events" have large costs. But nevertheless research suggests that hosting the Games affects the local nonprofit sector. But I should like to note that hosting the Olympics has also negative effect. The Games make negative effects on host communities. For example, Games in Sochi made a negative effect on Krasnodar region and its infrastructure.

Effect of television

The 1936 Summer Olympics in Berlin were the first Games to be broadcast on television, though only to local audiences. Global audience for the 1968 Mexico City Games was 600 million, whereas at the Los Angeles Games of 1984, the audience numbers had increased to 900 million. Ratings for the 2006 Winter Games were significantly lower than those for the 2002 Games, while there was a sharp increase in viewership for the 2008 Summer Olympics, and the 2012 Summer Games became the most watched event in the US television history.

Use of performance enhancing drugs

In the early 20th century, many Olympic athletes began using drugs to improve and increase their athletic abilities. In 1904, Thomas Hicks, a gold medalist for the marathon, was given strychnine by his coach. The first Olympic athlete to test positive for the use of performance enhancing drugs was Hans-Gunnar Liljenwall, a Swedish pentathlon athlete at the 1968 Summer Olympics, who lost his bronze medal for alcohol use. The most publicized doping-related disqualification was in the 1988 Canadian Olympics where the Canadian sprinter, Ben Johnson was positive for stanozolol. In the late 1990s, the IOC took the initiative in organizing World Anti-Doping Agency in 1999. During the 2006 Winter Olympics, only one athlete failed a drug test. During the Beijing games, 3,667 athletes were tested. Only three athletes failed drug tests. In London over 6,000 Olympic and Paralympic athletes were tested. One hundred and seven athletes were not allowed to compete. During and after the Games eight athletes tested positive for a banned substance and were suspended, including shot putter Nadzhezda Ostapchuk who was stripped of her gold medal.

Terrorism and violence

Three Olympiads had to pass without a celebration of the Games because of war: the 1916 Games were cancelled because of World War I, and the summer and winter games of 1940 and 1944 were cancelled because of World War II.

Terrorism most directly affected the Olympic Games in 1972. When the Summer Games were held in Munich, Germany, eleven members of the Israeli Olympic team were taken hostage by the Palestinian terrorist group Black September in what is now known as the Munich massacre.

Terrorism affected the last two Olympic Games held in the United States. During the Summer Olympics in 1996 in Atlanta a bomb was detonated at the Centennial Olympic Park, which killed two and injured 111 others.

Conclusion

This paper analyzes not only sports component but also economic impact on people. Olympic Games make rather serious impact on people. It can unite all people and countries. It is the most popular and prestigious sports event in the world therefore all athletes are prepared and trained at the highest level because they realize their responsibility and importance of this event. Also countries which held competitions must allocate funds and create all necessary conditions for carrying

out these Games. If all these conditions are observed this sports festival will be discussed and memorized for a long time.

References

1. Откуда пошли олимпиады/ Я.Р. Вилькин; Польша – Минск.-1980.
2. Olympic Games/ <http://en.wikipedia.org/>

УДК 811.111:721

GREEN BUILDING

Shevtsov E.V., gr. 115051-13

Supervisor – Piskun O.V., senior teacher

Green building (also known as green construction or sustainable building) refers to a structure and using process that is environmentally responsible and resource-efficient throughout a building's life-cycle: from siting to design, construction, operation, maintenance, renovation, and demolition. This requires close cooperation of the design team, the architects, the engineers, and the client at all project stages. The Green Building practice expands and complements the classical building design concerns of economy, utility, durability, and comfort.

Although new technologies are constantly being developed to complement current practices in creating greener structures, the common objective is that green buildings are designed to reduce the overall impact of the built environment on human health and the natural environment by: efficiently using energy, water, and other resources.

Goals of green building

Green building brings together a vast array of practices, techniques, and skills to reduce and ultimately eliminate the impacts of buildings on the environment and human health. It often emphasizes taking advantage of renewable resources, e.g., using sunlight through passive solar, active solar, and photovoltaic equipment, and using plants and trees through green roofs, rain gardens, and reduction of rainwater run-off. Many other techniques are used, such as using low-impact building materials or using packed gravel or permeable concrete instead of conventional concrete or asphalt to enhance replenishment of ground water.

While the practices or technologies employed in green building are constantly evolving and may differ from region to region, fundamental principles persist from which the method is derived: Siting and Structure Design Efficiency, Energy Efficiency, Water Efficiency, Materials Efficiency, Indoor Environmental Quality Enhancement, Operations and Maintenance Optimization, and Wastes and Toxics Reduction. The essence of green building is an optimization of one or more of these principles. Also, with the proper synergistic design, individual green building technologies may work together to produce a greater cumulative effect.

Indoor environmental quality enhancement

Also important to indoor air quality is the control of moisture accumulation (dampness) leading to mold growth and the presence of bacteria and viruses as well as dust mites and other organisms and microbiological concerns. Water intrusion through a building's envelope or water condensing on cold surfaces on the building's interior can enhance and sustain microbial growth. A well-insulated and tightly sealed envelope will reduce moisture problems but adequate ventilation is also necessary to eliminate moisture from sources indoors including human metabolic processes, cooking, bathing, cleaning, and other activities.

Personal temperature and airflow control over the HVAC system coupled with a properly designed building envelope will also aid in increasing a building's thermal quality. Creating a high performance luminous environment through the careful integration of daylight and electrical light sources will improve on the lighting quality and energy performance of a structure.

Sitting and structure design efficiency

The foundation of any construction project is rooted in the concept and design stages. The concept stage, in fact, is one of the major steps in a project life cycle, as it has the largest impact on cost and performance. In designing environmentally optimal buildings, the objective is to minimize the total environmental impact associated with all life-cycle stages of the building project. In addition, buildings are much more complex products, composed of a multitude of materials and components each constituting various design variables to be decided at the design stage. A variation of every design variable may affect the environment during all the building's relevant life-cycle stages.

Energy efficiency

Green buildings often include measures to reduce energy consumption – both the embodied energy required to extract, process, transport and install building materials and operating energy to provide services such as heating and power for equipment.

Embodied energy has assumed much greater importance – and may make up as much as 30% of the overall life cycle energy consumption. Studies such as the U.S. LCI Database Project show buildings built primarily with wood will have a lower embodied energy than those built primarily with brick, concrete, or steel.

To reduce operating energy use, designers use details that reduce air leakage through the building envelope. They also specify high-performance windows and extra insulation in walls, ceilings, and floors. Another strategy, passive solar building, is often implemented in low-energy homes. Designers orient windows and walls and place awnings, porches, and trees to shade windows and roofs during the summer while maximizing solar gain in the winter. In addition, effective window placement (daylighting) can provide more natural light and lessen the need for electric lighting during the day. Solar water heating further reduces energy costs.

Onsite generation of renewable energy through solar power, wind power, hydro power, or biomass can significantly reduce the environmental impact of the building. Power generation is generally the most expensive feature to add to a building.

Water efficiency

Reducing water consumption and protecting water quality are key objectives in sustainable building. One critical issue of water consumption is that in many areas, the demands on the supplying aquifer exceed its ability to replenish itself. The protection and conservation of water throughout the life of a building may be accomplished by designing for dual plumbing. Waste-water may be minimized by utilizing water conserving fixtures.

As a result of the increased interest in green building concepts and practices, a number of organizations have developed standards, codes and rating systems that let government regulators, building professionals and consumers embrace green building with confidence.

УДК 811.111:359.211(410)

THE BRITISH ROYAL ARTILLERY

Cherepovich A.I., gr.115012-12

Supervisor – Piskun O.V., senior teacher

BACKGROUND

The Royal Artillery comprises both Regular (full-time) and Reserve (part-time) units, located all around the UK and in Germany. They were originally formed in 1716 in Woolwich, in South-East London, which remained their Regimental home for almost 300 years.

Their home is now in Larkhill, on the southern edge of Salisbury Plain, which is a perfect setting for training and preparing soldiers, officers and equipment. The Regiment is unique in the British Army because of the emphasis they have always placed on their sub-units: their batteries. Batteries can deploy independently, move around between regiments and even perform different roles to one another within a single regiment.

Queen Elizabeth II is the Royal Artillery's Captain General. This means that the Royal Artillery answers directly to their reigning sovereign. They do this through the Master Gunner, St James's Park who is Her Majesty's chief advisor on artillery matters. The Royal Artillery is constantly changing and adapting to the requirements of a changing defense environment.

The Royal Artillery units introduce new, state-of-the-art equipment into their arsenal every year, and their soldiers and officers have to be intelligent, flexible and fit enough to cope with the demands of the modern battlefield.

The Royal Regiment of Artillery provides the battlefield fire support and air defense for the British Army in the field. Its various regiments are equipped for conventional fire-support using field guns, for area and point air defense using air defense missiles and for specialized artillery locating tasks. The Royal Artillery remains one of the largest organizations in the British Army with 15 Regiments included in its regular Order of Battle. Early 2011 personnel figures suggest that the Royal Artillery had a personnel figure of 7,710 officers and soldiers representing just over 100 % of its establishment strength. Of these Regiments, one is a Commando Regiment and another is an Air Assault Regiment. Either of these Regiments can be called upon to provide Maneuver Support Artillery to the AMF (Allied Command Europe Military Force).

TRAINING

Artillery recruits spend the first period of recruit training at the Army Training Regiment – Pirbright, the Army Training Regiment – Bassingbourn or the Army Foundation College – Harrogate.

Artillery training is carried out at the Royal School of Artillery at Larkhill in Wiltshire. Intensive training is given in gunnery, air defense, surveillance or signals. Soldiers also undergo driver training on a variety of different vehicles. After training officers and gunners will be posted to the Royal Artillery units worldwide, but almost all of them will return to the Royal School of Artillery for frequent career and employment courses.

THE FUTURE BATTLEFIELD

The Royal Artillery is undergoing a transformation. As when gunpowder lifted the range of the bow and arrow to that of the cannon, currently modern technology both in space and on the ground is showing signs of yielding ever greater range and accuracy to the artillery. Greater ability to fix locations in depth and the ability to fire projectiles accurately over longer distances is transforming the horizons for modern artillery. Base bleed ammunition reduces drag by burning chemical compounds at the rear of the projectile and results in greatly increased range. Similarly, technology has discovered that there is an optimum relationship between projectile range, diameter and barrel length. Longer ranges had used to mean greater beaten zone or dispersion of the fall of shot. Micro technology now makes it possible for on-board computers and navigation systems to provide a long-range shell with a once only correction, which brings the round back onto a more precise route to the target. Rebarrelled British Artillery will enter the next decade capable of firing accurately to double their present range. Rocket artillery is reaching ever further towards the enemy rear areas. The next generation of rocket artillery rounds is looking beyond a range of 80 kms and designers are also looking at precision guided terminal sub-munitions. In addition, unmanned aerial vehicles are flying deeper into enemy territory and sending back ever more accurate target data which will be used by the artillery of the future. The manned aircraft could carry a man and deliver a weapons load with pinpoint accuracy (in the right conditions) far beyond the range of an artillery observer. This situation is about to be reversed, and there will probably be little support for sending a man where an artillery observation vehicle can go for a fraction of the cost and the same likelihood of striking the target. This is likely to happen within the next decade and the term Depth Battle will have real meaning for the Artillery. Once this happens they will have an increasingly important role in shaping the future battlefield. Attacking an enemy with ground troops in the field will be less costly if all his command and control headquarters up to 100 km behind the lines have already been identified and destroyed.

THE USA SPECIAL WEAPONS AND TACTICS

Osipchuk M.A., gr. 115122, Shpakov A.A., gr. 115122

Supervisor – Piskun O.V., senior teacher

SWAT ("Special Weapons And Tactics") responds upon the request of the Incident Commander to barricade/hostage episodes, and/or suicide intervention, as well as initiate service of high risk warrants for all Department entities. The Incident Commander shall request SWAT when at a barricaded or hostage incident the suspect is probably armed; the suspect is believed to have been involved in a criminal act or is a significant threat to the lives and safety of the public and/or police; the suspect is in a position of advantage, affording cover and concealment or is contained in an open area and the presence or approach of police officers could precipitate an adverse reaction by the suspect; and, the suspect refuses to submit to arrest.

History

Some sources state that the first use of "SWAT" as an acronym for "Special Weapons and Tactics" was the Special Weapons and Tactics Squad established by the Philadelphia Police Department in 1964.

A more prominent early SWAT team was established in the Los Angeles Police Department in 1967, by Inspector Daryl Gates. After that, many United States law enforcement organizations, especially the police departments of major cities, as well as federal and state agencies, established their own elite units under various names. Gates originally named the platoon "Special Weapons Assault Team"; however, this name was not generally favored and was rejected by his manager, deputy police chief Ed Davis, as sounding too much like a military organization. Wanting to keep the acronym "SWAT", Gates changed its expanded form to "special weapons and tactics".

While the public image of SWAT first became known through the LAPD, perhaps because of its proximity to the mass media and the size and professionalism of the Department itself, the first actual SWAT-type operations were conducted north of Los Angeles in the farming community of Delano, California on the border between Kern and Tulare Counties in the San Joaquin Valley. At the time, César Chavez' United Farm Workers union was staging numerous protests in Delano, both at cold storage facilities and outside non-supportive farm workers' homes on city streets. The Delano Police Department responded by forming ad-hoc units using special weapons and tactics. Television news stations and print media carried live and delayed reportage of these events across the United States. Personnel from the LAPD, having seen these broadcasts, contacted Delano and inquired about the program. One officer then obtained permission to observe the Delano Police Department's special weapons and tactics units in action, and afterwards, he took what he had learned back to Los Angeles, where his knowledge was used and expanded on to form the LAPD's own first SWAT unit.

John Nelson was the officer who conceived the idea to form a specially trained and equipped unit in the LAPD, intended to respond to and manage critical situations involving shootings while minimizing police casualties. Inspector Gates approved this idea, and he formed a small select group of volunteer officers. This first SWAT unit initially consisted of fifteen teams of four men each, making a total staff of sixty. These officers were given special status and benefits, and were required to attend special monthly training sessions. The unit also served as a security unit for police facilities during civil unrest. The LAPD SWAT units were organized as "D Platoon" in the Metro division.

The first significant deployment of the LAPD's SWAT unit was on December 9, 1969, in a four-hour confrontation with members of the Black Panthers. The Panthers eventually surrendered, with three Panthers and three officers being injured. By 1974, there was a general acceptance of SWAT as a resource for the city and county of Los Angeles.

Organization

The relative infrequency of SWAT call-outs means these expensively trained and equipped officers cannot be left to sit around, waiting for an emergency. In many departments the officers are normally deployed to regular duties, but are available for SWAT calls via pagers, mobile phones, or radio transceivers. Even in the larger police agencies, such as the Los Angeles Police Department or the New York City Police Department, SWAT personnel would normally be seen in crime suppression roles—specialized and more dangerous than regular patrol, perhaps, but the officers would not be carrying their distinctive armor and weapons.

Since officers have to be on call-out most of the day, they may be assigned to regular patrol duties. To decrease response times to situations that require a SWAT team, it is now a common practice to place SWAT equipment and weaponry in secured lockers in the trunks of specialized police cruisers. Departments that often use this style of organization are county sheriffs, due to the different sizes of counties, and the predominance of back-roads. In places like Los Angeles, where traffic may be heavy, the LAPD use cruisers such as this to respond with their officers so they do not have to return to the police station to armor up. However, heavier duty equipment may be needed depending on the situation that arises.

By illustration, the LAPD's website shows that in 2003, their SWAT units were activated 255 times, for 133 SWAT calls and 122 times to serve high-risk warrants. The New York Police Department's Emergency Service Unit is one of the few civilian police special-response units that operate autonomously 24 hours a day. However, this unit also provides a wide range of services, including search and rescue functions, and car accident vehicle extraction, normally handled by fire departments or other agencies.

The need to summon widely dispersed personnel, then equip and brief them, makes for a long lag between the initial emergency and actual SWAT deployment on the ground. The problems of delayed police response at the 1999 Columbine High School shooting has led to changes in police response, mainly rapid deployment of line officers to deal with an active shooter, rather than setting up a perimeter and waiting for SWAT to arrive.

Training

SWAT officers are selected from volunteers within their law-enforcement organization. Depending on their department's policy, officers generally must serve a minimum tenure within the department before being able to apply for a specialist section such as SWAT. This tenure requirement is based on the fact that SWAT officers are still law enforcement officers and must have a thorough knowledge of department policies and procedures.

SWAT applicants undergo rigorous selection and training. Applicants must pass stringent physical agility, written, oral, and psychological testing to ensure they are not only fit enough but also psychologically suited for tactical operations. Some parent law-enforcement organizations of SWAT teams have also required their personnel to be veterans of the armed forces, but this is usually not considered strictly necessary for such personnel.

Emphasis is placed on physical fitness so an officer will be able to withstand the rigors of tactical operations. After an officer has been selected, the potential member must undertake and pass numerous specialist courses that will make him a fully qualified SWAT operator. Officers are trained in marksmanship for the development of accurate shooting skills. Other training that could be given to potential members includes training in explosives, sniper-training, defensive tactics, first-aid, negotiation, handling K9 units, rappelling and roping techniques and the use of specialized weapons and equipment. They may also be trained specifically in the handling and use of special ammunition such as bean bags, flash bang grenades, and the use of crowd control methods, and special non-lethal munitions. Of primary importance is close-quarters defensive tactics training, as this will be the primary mission upon becoming a full-time SWAT officer.

SWAT equipment

SWAT teams use equipment designed for a variety of specialist situations including close quarters combat in an urban environment. The particular pieces of equipment vary from unit to unit, but there are some consistent trends in what they wear and use.

Clothing

Aside from the standard uniforms of their parent law-enforcement organizations, SWAT personnel often wear similar utility uniforms to armed-forces tactical uniforms, with the main difference being the colorations of such utility uniforms. SWAT utility uniforms are generally in solid colors, usually not limited to dark grey, dark blue, or black. However, "urban camouflage" patterns have been developed, consisting mainly of black, white, and shades of gray.

Whenever their personnel are not on immediate-crisis duty, SWAT team members' uniforms are often not entirely black in color, and otherwise resemble the duty uniforms of their parent law-enforcement organizations.

References

1. Police Swat Teams: Life on High Alert/ Christopher D. Goranson; NY The Rosen Publishing Group. - New York. – 2003.
2. SWAT: Is it being used too much?/ Peter B., Victor E. Kaeppler; University of California Press. – California. – 1997.

УДК 811.111:502

THE ECOLOGICAL FOOTPRINT

Popkova N.A. group 10602212

Supervisor – Suruntovich N.V., teacher

This research work refers to the analysis of environmental issues such as the history of ecological footprint and the prospects of sustainable development, regarded as of the most topical issues today. The key concepts and the points touched upon in the investigation are ecosystems, ecological footprint, its calculation methods, accuracy and the ways of reducing ecological footprint themselves.

Ecosystem is referred to as a biological system consisting of a community of living organisms, their habitat, communication systems, exchanging matter and energy between them. The integrity of the ecosystem being a basic component for sustainable development must be observed. As it goes from the definition environment plays a crucial role in developing all the four spheres of life, such as economic, political, material and spiritual sectors. Due to the bad environmental state on the Earth and people's concerns the term 'Ecological Footprint' has been highly used by the scientists involved in this problem.

The term 'Ecological Footprint' is defined as a measure of human demand on the Earth's ecosystems. It represents the amount of biologically productive land and sea area necessary to supply the resources.

The first academic publication about the ecological footprint was by William Rees in 1992. The ecological footprint concept and calculation method was developed as the PhD dissertation of Mathis Wackernagel, under Rees' supervision at the University of British Columbia in Vancouver, Canada, from 1990–1994. Originally, Wackernagel and Rees called the concept "appropriated carrying capacity". To make the idea more accessible, Rees came up with the term "ecological footprint," inspired by a computer technician who praised his new computer's "small footprint on the desk." In early 1996, Wackernagel and Rees published the book *Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth*.

Ecological footprint analysis compares human demand on nature with the biosphere's ability to regenerate resources and provide services. It does this by assessing the biologically productive

land and marine area required to produce the resources a population consumes and absorb the corresponding waste, using prevailing technology. Footprint values at the end of a survey are categorized for Carbon, Food, Housing, and Goods and Services as well as the total footprint number of Earths needed to sustain the world's population at that level of consumption.

Per capita ecological footprint (EF) is a means of comparing consumption and lifestyles, and checking this against nature's ability to provide for this consumption. The tool can inform policy by examining to what extent a nation uses more (or less) than is available within its territory, or to what extent the nation's lifestyle would be replicable worldwide.

It must be stated that there is a variety of online footprint calculators such as Global Footprint Network, WWF Footprint Calculator and others (see figure1).



Fig 1 – Footprint calculators

Therefore, the accuracy of the Footprint measurements highly depends on such factors as calculation parameters, certainty of source data and methodological decisions.

The comparative analysis in the form of the graphs, diagrams and tables in terms of interdependence between a country's lifestyle and its footprint has been provided in the work. Out of the nine countries (the USA, The UK, Argentina, Germany South Africa, China, India, Latvia, Belarus, Russia) having been inspected India showed the best results having the lowest ecological footprint and the USA has been detected as the country with the highest ecological footprint. The data obtained shows that these are mainly industrial factors, technological advancement and peoples' habits that influenced the results. India still being an agricultural country with a high appreciation of spiritual values and the modesty of its people is characterized as ecologically concerned state; whereas the USA being a highly industrialized country with advanced economy and living according to the motto of 'American Dream' has shown a high level ecological unsustainability.

It must be mentioned that the experimental investigations carried out in Belarus concerning the problem discussed that the Belarusians is an ecologically concerned nation judging by their habits and lifestyle. For instance, living in blocks of flats rather than private cottages and reusing plastic bags.

Irrespective of the method applied the figures obtained in all the experiments regarding Ecological Footprint are tremendously high, that is why ecologists are tightly working on the development of ways to reduce the amount of Ecological Footprint. The most efficient being in use are following '3R' principle which implies *reduce, reuse, recycle*; to use public transport and walking or cycling short distances more often than driving a car; to travel by train or by bus rather than by plane; to save water and electric energy at home and at the working place; to use recycled products, avoid the use of plastic bottles, plastic bags and cans, encourage community to use tap water rather than bottled water; to use less packaging; to plant and nurture trees as much as possible; to involve every member of your family and friends to proactive get necessitated in raising awareness about the need to reduce the ecological footprint on an individual level (see figure 2).



Fig.2 '3R' principle

Today humanity uses the equivalent of 1.5 planets to provide the resources we use and absorb our waste. This means it now takes the Earth one year and six months to regenerate what we use in a year.

Moderate UN scenarios suggest that if current population and consumption trends continue, by the 2030s, we will need the equivalent of two Earths to support us.

Turning resources into waste faster than waste can be turned back into resources will put us into global ecological overshoot, depleting the very resources on which human life and biodiversity depend. The result is collapsing fisheries, diminishing forest cover, depletion of fresh water systems, and the buildup of carbon dioxide emissions, which creates problem of global climate changes. It must be taken into consideration that these are just a few of the most noticeable effects of overshoot.

Thus, the figures and the data provided in the article show and prove the topicality of the issue and the solvability of environmental problems rely on people's ecological education which is awareness for the need to solve environmental issues; taking actions supporting the ideas of sustainable development that help to reduce ecological footprint; changing lifestyle habits; using clean and green sources (wind, solar or tidal power); taking care of nature.

References

1. Adams, W. M. and Jeanrenaud, S. J. (2008). *Transition to Sustainability: Towards a Humane and Diverse World*. Gland, Switzerland: IUCN. 108 pp. ISBN 9782831710723.
2. Blewitt, J. (2008). *Understanding Sustainable Development*. London: Earthscan. ISBN 9781844074549.
3. Clarke, R. & King, J. (2006). *The Atlas of Water*. London: Earthscan. ISBN 9781844071333.
4. Costanza, R. et al. (2007). *An Introduction to Ecological Economics*. This is an online editable text available at the Encyclopedia of Earth. First published in 1997 by St. Lucie Press and the International Society for Ecological Economics. ISBN 1884015727.
5. Daly, H. & J. Cobb (1989). *For the Common Good: Redirecting the Economy Toward Community, the Environment and a Sustainable Future*. Boston: Beacon Press. ISBN 0807047031.
6. Daly, H.E. & Farley, J. (2004). *Ecological economics: principles and applications*. Washington: Island Press. ISBN 1559633123.
7. Lutz W., Sanderson W.C., & Scherbov S. (2004). *The End of World Population Growth in the 21st Century* London: Earthscan. ISBN 1844070891.
8. Mason, J. & Singer, P. (2006). *The Way We Eat: Why Our Food Choices Matter*. London: Random House. ISBN 157954889X
9. Smil, V. (2000). *Cycles of Life*. New York: Scientific American Library. ISBN 9780716750796.
10. Soederbaum, P. (2008). *Understanding Sustainability Economics*. London: Earthscan. ISBN 9781844076277.
11. Wright, R. (2004). *A Short History of Progress*. Toronto: Anansi. ISBN 0887847064.
12. Wilson, E.O. (2002). *The Future of Life*. New York: Knopf. ISBN 0679450785. Н.А. Андреевко. «Время менять привычки»
13. Ковалева Т.Н., Кундас С.П. «Образование в интересах устойчивого развития».
14. Мишаткина Т.В. «Экологическая этика»
15. <http://www.footprint.org>
16. <http://www.footprintnetwork.org>

THORIUM ENERGY AS AN ALTERNATIVE SOURCE OF POWER

Moiseyenkova E.V., gr. 10603112

Supervisor – Suruntovich N.V., teacher

This research considers the issue of alternative sources of energy and their usage.

The topicality of the issue is supported by the current development of alternative sources of energy as a foreground tendency in power engineering due to their energy specifications, them being natural, reasonably-priced energy resources, and most importantly, them being safe and renewable.

The major concept touched upon in the article is thorium energy as an alternative source of energy.

In this research, we will study the specificity of thorium energy, its historical background, application, developmental prospects, its merits and demerits and enhancement prospects.

Looking back in to the history of thorium-based nuclear power it is possible to say that it is a comparatively new, under development kind of energy. The first experiments on thorium energy were carried out in the early 20s of the 20th century by two young professors E. Rutherford and R.B. Owens from the university in Montreal. The experimental data obtained showed thorium as an element highly potential for diagnostic purposes in medicine. However, due to its radioactivity, it was proved as an inefficient element with damaging post effects for people. Therefore, it was decided to try it as a source of energy and the results proved to be relatively positive.

Thorium is referred to as a naturally occurring mineral that holds large amounts of releasable nuclear energy similar to uranium. This nuclear-based element is special because it is easier to extract this energy completely than uranium due to some of the chemical and nuclear properties of thorium (see figure 1).

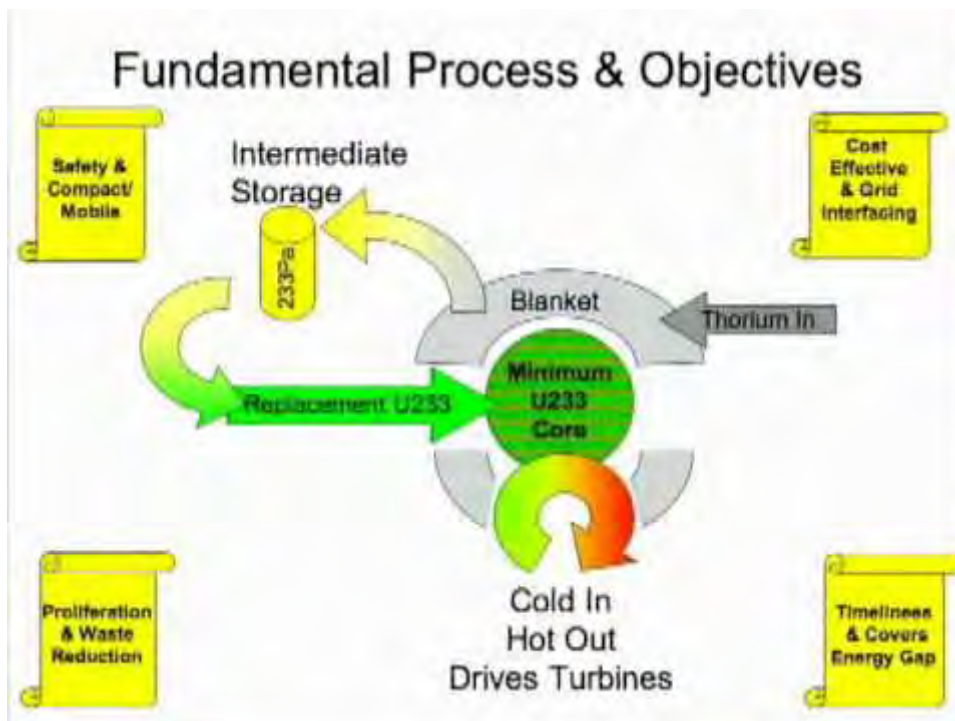


Fig 1 – Fundamental Process and Objectives of Thorium Energy Extraction

Among the countries having substantial deposits of thorium are Australia, the USA, Turkey, India, Brazil, Venezuela, which import thorium to the UK, China, France, the Check Republic, Russia, Canada, Israel and the Netherlands – the countries actively making use of it. It must be empha-

sized that such advanced countries including the USA and China find this energy type quite perspective in terms of its generation costs and its radioactive safety and that is why are tightly working on its development. For instance, it is estimated that the thorium reactor will provide enough power to produce 20 million liters per day at desalination plants. This is the equivalent amount that would power 3500 homes.

Many investigations have been done to develop thorium energy reactors. According to the World Nuclear Association there are seven types of reactors that can be designed to use thorium as a nuclear fuel. The five of them such as heavy water reactors (PHWRs), high-temperature gas-cooled reactors (HTRs), boiling (light) water reactors (BWRs), pressurized (Light) water reactors (PWRs) and fast neutron reactors (FNRs) have all entered into operational service at some point. The last two molten salt reactors (MSRs, LFTRs) and accelerator driven reactors (ADS) are still conceptual, although currently under development by many countries (see figure 2).

Transition to Thorium Proposed Future

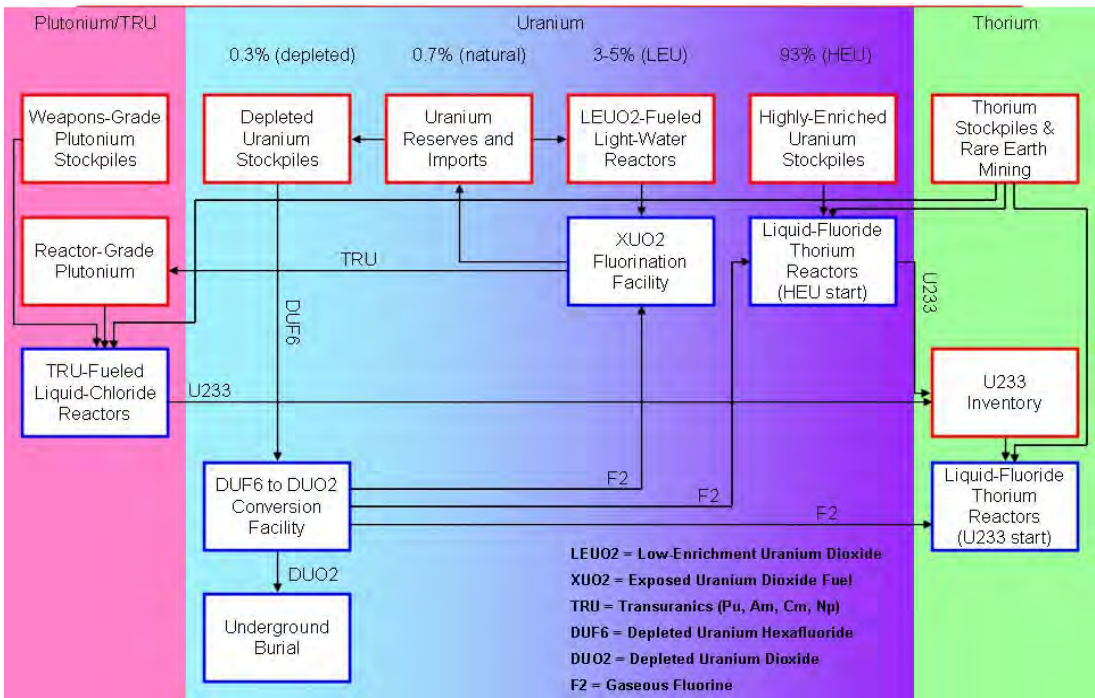


Fig 2 – Thorium Energy Based Future

There are a number of commercial advantages in using this energy source. Among the most significant of them we can single out its worldwide abundance, low degree of radioactivity, high ecological compatibility concerning wastes, modularity, scalability, affordable price, and cost efficiency.

As far as the disadvantages of using this particular energy are concerned breeding in a thermal neutron spectrum, which is slow and requires extensive reprocessing, is named as its main drawback. The next problem is the necessity of significant and expensive testing and licensing work requiring business and government support. There is a higher cost of fuel fabrication and reprocessing in designs that use traditional solid fuel rods. Therefore, enhancement of power engineering technologies and equipment are also required.

Thorium reactors are more efficient and faster to build than conventional nuclear reactors and have no use in nuclear weapons. Thorium reactor is one-of-a-kind technology whose modular design can achieve output desired at significantly reduced capital and carrying costs. Thorium is readily available and can be turned into energy without generating transuranic wastes. Analyzing pluses and minuses mentioned above thorium as an energy source is represented as having a com-

petitive edge over uranium. Although further analysis must be done, feasibility of this project and reprocessing this energy is still open. Conferences with experts from as many as 32 countries are held, including one by the European Organization for Nuclear Research (CERN) in 2013, which focuses on thorium as an eco-friendly, nuclear waste free alternative energy technology (see figure 3).

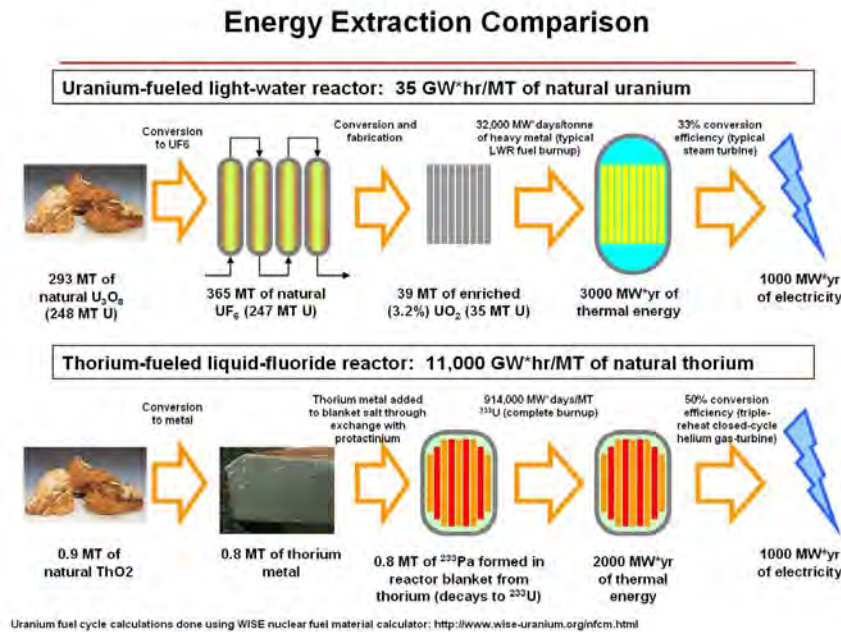


Fig 3 – Energy Extraction Comparison

Recognized expert Hans Blix, former head of the International Atomic Energy Agency, emphasizes that ‘the thorium option offers the world not only a new sustainable supply of fuel for nuclear power but also one that makes better use of the fuel's energy content’.

Summing up all the facts analyzed in the research we define thorium energy as a very promising and advanced energy type. All the advantages pointed out make it an absolutely indispensable energy source of the future.

References

1. Dean, Tim. “New Age Nuclear”, Cosmos, April, 2006
2. "The Energy From Thorium Foundation Thorium". Energyfromthorium.com. 2010-08-30. Retrieved 2013-09-06.
3. The Use of Thorium in Nuclear Power Reactors, Section 5.3, WASH 1097, UC-80, Brookhaven National Laboratory, June 1969, p. 147, retrieved 2013-11-25

УДК 811.111:620.92

THE POTENTIAL OF ALTERNATIVE ENERGY SOURCES

Myasnikov V.V., post graduate student

Supervisor – Khomenko S.A., associate professor

Nowadays energy security is attracting much attention among governments and the public. The first factor is the pressure of demand which continues to increase worldwide on the basis of population growth and the spread of prosperity. There are some 200 million new customers for commercial energy each year. The result is an increase of around 1.5% a year in oil demand and an increase of over 2% a year for natural gas. The second factor is that there is a growing requirement for trade because each of the four significant importers (the US, Europe, Japan and China) are all

facing the need for increased imports. India too is expected to become an importer on a growing scale. Trade now supplies something like 50% of daily demand worldwide. By 2015 on the figures produced by the International Agency that could rise to 70%. The third factor is on the supply side. Supplies are concentrated in a small number of areas. By 2015 up to 80% of supply will come from just three areas of the world: West Africa, Russia and overwhelmingly the Middle East and from the five states around the Gulf including Iran and Iraq. The problem is that few of those countries are open to international investment. And the fourth factor is the environment. The science of climate change is not absolute or finalized but the evidence of global warming continues to grow and that evidence appears to have had a real impact on public opinion. Climate change has become an issue of popular public concern not just a topic debated at academic conferences. These are the reasons – immediate and long term why energy security is on the agenda, and why so many people are focused on the question of energy policy [1].

What can people do? The first thing to stress is that energy security cannot be achieved in one country. Energy policy and energy security has to be international and inclusive. The second thing to stress is that there is no shortage of supply and many options for the development of technology in ways which could produce viable alternatives. The first step in the restoration of energy security is considered to be the development of the maximum diversity of supply and of the infrastructure required to bring that supply to market. The third thing to stress is that governments need to encourage consumers to innovate and develop technology to reduce carbon emissions. It's possible to do with the help of alternative energy.

Now people have a simple choice – either to turn to nature or to destroy themselves. Apparently, most people would like the first idea much more and so would look through some ways of providing a sustainable future for next generations. In this connection alternative energy plays a tremendous role in contemporary world. It is highlighted that if we incorporate the merits more in our daily life, the demerits of alternative energy will slowly fade away.

There are several advantages of using renewable energy [2]. The major one is that as it is renewable it is therefore sustainable and so will never run out. Renewable energy facilities generally require less maintenance than traditional generators. Their fuel being derived from natural and available resources reduces the costs of operation. Even more important is that renewable energy produces little or no waste products such as carbon dioxide or other chemical pollutants, so it has minimal impact on the environment. It is estimated that renewable energy projects can also bring economic benefits to many regional areas, as most projects are located away from large urban centers.

But even though alternative forms of energy seem to be the perfect solution – the concept is environmental friendly, endless, and above all, it is free, nevertheless, aside from various advantages, there are disadvantages that should be taken into account [3]. The very first and the most important disadvantage that holds true for most of the alternative energies is that their supply is dependent on nature and thus is not constant. For example, it is obvious that solar energy can be generated only at the areas that receive ample sunlight. Whereas for other areas that obtain below moderate to little sunlight, solar energy would not be of much use. Even for the areas with bright sunlight, solar energy can only be generated at daytime and not at nighttime. The same is the case with wind energy. Generating electricity through wind farms is possible only at the countryside or other such areas where windmills can receive wind supply without any obstruction. Biomass is considered to be a good alternative to fossil fuels. Nevertheless, combustion of biomass produces carbon dioxide and similar greenhouse gases. Another disadvantage of biomass is that it is generally produced from corn, wheat, barley, and similar crops all of which are seasonal. Thus, biomass can only be produced in certain seasons.

It is experimentally proved that alternative energy is especially difficult to put into effect in an infrastructure that is already set up. Most of the forms of alternative energy require a certain type of system. This system is very different from the one that they use currently. Therefore, a major infrastructure overhaul is essential before incorporating alternative energy. Considering the monetary

factors, fossil fuels are less costly to use than alternative energy. Fossil fuels can be stored at any location or transported using the regular means, however, in the case of alternative energy various changes and thus huge investment is required to reap benefits.

So, the following shortcomings should be pointed out:

- energy can be trapped only during daytime and only at places receiving desired amount of sunlight;
- efficiency of solar panels is generally low, around 10-15%. Therefore, for a good power supply, large surface area is required;
- wind energy is a clean fuel. However, it does cause significant amount of noise pollution;
- areas which gather biofuels can sustain soil erosion;
- initial investment is quite high and efficiency is low, around 30%.

As far as Belarus is concerned, the country belongs to the group of countries without their own considerable energy and fuel resources. The energy and fuel resources include: crude oil, natural gas, peat, water resources and biomass. However, Belarus' own power resources satisfy 15-17% of its energy and fuel resources requirement [4]. According to these data, there are practically no other sources of energy in Belarus other than those of renewable character. Therefore, the share of renewable energy amounts to 80% of the country's own energy and fuel resources. At present the Republic of Belarus is in the process of implementing the «Target electricity and heat provision program» for achieving at least 25% of industrial production with the use of local types of fuel and alternative sources of energy by the year 2015 [5]. It is obvious that one of the strategic objectives of economic development of Belarus is the decrease of energy imports. The solution to this problem is possible through the enhancement of alternative energy sources and local fuels. It should be mentioned that much emphasis has been placed on the implementation of the program focused on the use of wood and wood waste.

It's possible to conclude that people's concerns about the greenhouse effect and global warming, air pollution, and energy security have led to increasing interest and the development of renewable energy sources, such as solar, wind, geothermal, wave power and hydrogen. Development and effective use of renewable energy sources has a fundamental importance since in the short term they represent the real potential of local fuel and energy resources that can be efficiently involved in the economy and favor the rise of the energy security of the country. The potential of renewable sources of energy should be taken advantage of to a significant degree as energy is considered to be a vital ingredient for socio-economic and technological development.

References

1. The Challenge of Energy Insecurity [Electronic resource]. – 13.03.2006. – Mode of access : <http://www.bp.com/genericarticle.do?categoryId=90250168&contentId=7046918>. – Date of access : 09.09.2014.
2. Al Gore's Speech on Renewable Energy [Electronic resource]. – 17.07.2008. – Mode of access : <http://www.npr.org/templates/story/story.php?storyId=92638501>. – Date of access : 15.10.2014.
3. Wind Energy Benefits [Electronic resource]. – 02.04.2005. – Mode of access : <http://www.eere.energy.gov>. – Date of access : 02.11.2014.
4. Yermashkevich, W.N. Renewable energy sources in Belarus: forecasts, implementation mechanisms: didactic materials / W.N. Yermashkevich, J. N. Rumantseva. – Minsk: NO «BIP-C» Ltd., 2004. – 121 p.
5. Target electricity and heat provision program – Decision by the Council of Ministers of the Republic of Belarus No. 1680 [Electronic resource]. – 30.12.2004. – Mode of access : <http://www.pravo.by>. – Date of access : 02.11.2014.

Секция

ГОРНЫЕ МАШИНЫ

ДИНАМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ ПРИВОДА КОЛЕС ШАХТНОГО САМОХОДНОГО ВАГОНА

Белорусский национальный технический университет
Факультет горного дела и инженерной экологии

Матусович Э.В., гр. 102820, Загоровский Ю.В., гр. 102810
Научные руководители – ст.пр. Басалай Г.А.,
к.т.н., доц. Таяновский Г.А.

Приводы колес (Рис.1) шахтного самоходного вагона значительную часть времени работают в режиме разгона-торможения. Эффективность эксплуатации машины в значительной степени зависит от механической характеристики двигателей приводов колес левого и правого бортов.



Рисунок 1 – Привод колес шахтного самоходного вагона ВС-17

Механическая характеристика асинхронного двигателя выражает зависимость между электромагнитным моментом и частотой вращения, либо скольжением. Скольжение – это величина, которая показывает, насколько частота вращения магнитного поля опережает частоту вращения ротора.

Благодаря механической характеристике, появляется возможность определить к какому типу установки больше подходит двигатель, на каком участке сохраняется его устойчивая работа, перегрузочную способность и другое.

Построим механическую характеристику для двигателя АВТ15-4/6/12 в соответствии с его основными данными (Таблица).

Таблица - Паспортные данные двигателя АВТ15-4/6/12

Число полюсов	Мощность номинальная, кВт	Частота вращения синхронная об/мин	Скольжение номинальное	Кратность максимального момента
4	22	1500	0,08	2,8
6	46	1000	0,14	2,8

12	23	500	0,13	3,6
----	----	-----	------	-----

Для построения характеристики определим номинальный момент двигателя.

$$M_n = 9550 \frac{P_n}{n_n}, \text{ Н}\cdot\text{м} \quad (1)$$

где P_n - мощность номинальная, кВт;

n_n - частота вращения номинальная, об/мин.

$$n_n = n_0 \cdot (1 - S_n), \quad (2)$$

где n_0 - частота вращения синхронная, об/мин;

S_n - скольжение номинальное.

Определим номинальную частоту вращения для включенных обмоток ротора:

- для четырех полюсов $n_{n(4)} = 1500(1 - 0,08) = 1380$, об/мин;

- для шести полюсов $n_{n(6)} = 1000(1 - 0,14) = 860$, об/мин;

- для двенадцати полюсов $n_{n(12)} = 500(1 - 0,13) = 435$, об/мин.

Определим номинальный момент для трех характерных режимов, при различном количестве включенных обмоток ротора:

$$M_{n(4)} = 9550 \frac{22}{1380} = 152,25 \text{ Н}\cdot\text{м};$$

$$M_{n(6)} = 9550 \frac{46}{860} = 510,81 \text{ Н}\cdot\text{м};$$

$$M_{n(12)} = 9550 \frac{23}{435} = 504,94 \text{ Н}\cdot\text{м}.$$

Рассчитаем критическое скольжение по формуле

$$S_{кр} = S_n (\lambda + \sqrt{\lambda^2 - 1}), \quad (3)$$

где λ - кратность максимального момента (перегрузочная способность).

Определим критическое скольжение для трех режимов включенных обмоток ротора:

$$S_{кр(4)} = 0,08(2,8 + \sqrt{2,8^2 - 1}) = 0,4332;$$

$$S_{кр(6)} = 0,14(2,8 + \sqrt{2,8^2 - 1}) = 0,7581;$$

$$S_{кр(12)} = 0,13(3,6 + \sqrt{3,6^2 - 1}) = 0,9176.$$

Рассчитаем критический момент по формуле

$$M_{кр} = \lambda \cdot M_n, \text{ Н}\cdot\text{м} \dots \dots \dots (4)$$

для трех режимов включенных обмоток ротора

$$M_{кр(4)} = 2,8 \cdot 152,25 = 426,3 \text{ Н}\cdot\text{м};$$

$$M_{кр(6)} = 2,8 \cdot 510,81 = 1430,27 \text{ Н}\cdot\text{м};$$

$$M_{кр(12)} = 3,6 \cdot 504,94 = 1817,78 \text{ Н}\cdot\text{м}.$$

Таким образом, определены основные точки характеристики, однако для её построения их недостаточно. Поэтому с помощью упрощенной формулы Клосса, рассчитаем моменты для других значений скольжений.

Упрощенная формула Клосса выглядит следующим образом:

$$M = \frac{2M_{кр}}{S/S_{кр} + S_{кр}/S}, \text{ Н}\cdot\text{м}. \quad (5)$$

Рассчитаем для каждого значения скольжения момент и частоту вращения. Например, для включенной четырехполюсной обмотки ротора для значения скольжения 0.2:

$$M = \frac{2 \cdot 426,3}{0,2/0,4332 + 0,4332/0,2} = 324,46 \text{ Н}\cdot\text{м}.$$

Частоту вращения выразим из формулы для определения скольжения

$$n = n_0 \cdot (1 - S) = 1500(1 - 0,2) = 1200 \text{ об/мин}.$$

Подобным образом рассчитываются остальные значения.

На основании расчетов построена следующая механическая характеристика двигателя АВТ15-4/6/12 (Рис. 2). Она является основой для построения динамической характеристики разгона самоходного вагона в холостом режиме и загруженном состоянии.

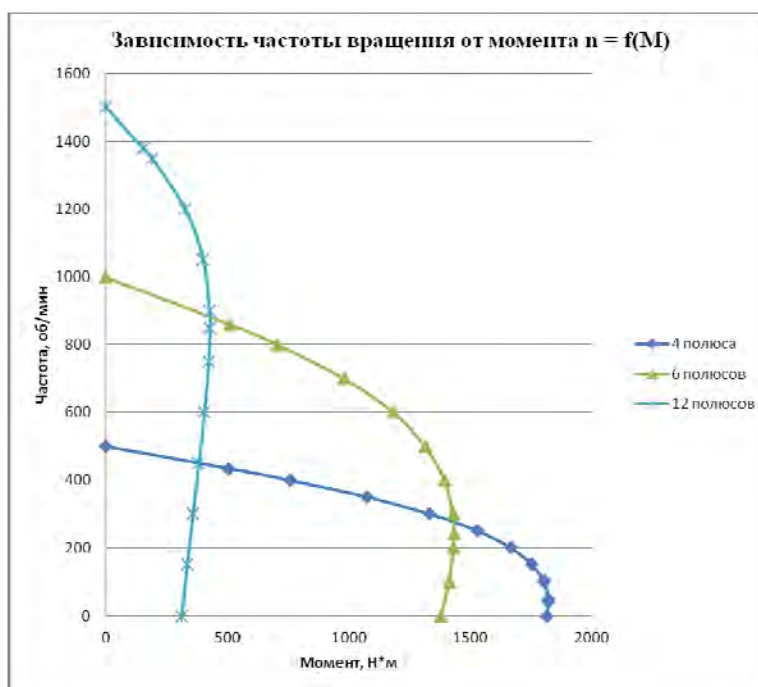


Рисунок 2. - Механическая характеристика асинхронного двигателя АВТ15-4/6/12 при различном количестве включенных обмоток ротора

Список использованных источников:

1. Москаленко В. В. Электрический привод: учебник для студ. ВУЗов. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 368 с.

2. Мощинский Ю. А., Беспалов В. Я., Кирякин А. А. Определение параметров схемы замещения асинхронной машины по каталожным данным // Электричество. - №4/98. - 1998. - С. 38-42.

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ШНЕКОВОГО БУРЕНИЯ

Белорусский национальный технический университет
Факультет горного дела и инженерной экологии

Ярмолинский В.К., магистрант
Научный руководитель – к.т.н., доц. Казаченко Г.В.

Шнековое бурение – один из наиболее массово применяемых видов бурения. Основные преимущества такого вида бурения – сравнительная простота конструкции рабочего инструмента и возможность его монтажа на самых различных средствах перемещения. Следствием этого преимущества является главный недостаток – небольшая глубина пробуриваемых скважин. Тем не менее, шнековое бурение используется при всех технологиях разведки и добычи полезных ископаемых.

При подземных разработках пластовых месторождений очень часто используются буровые установки с горизонтальным или мало отклоненным от горизонтали направлением шнекового бура. В таких ситуациях рабочий процесс шнекового бурения имеет ряд особенностей.

Заметим, что, как и при любом виде шнекового бурения, шнековый буровой став с перемещаемой горной породой представляет собой механическую систему переменной массы. В этом случае реализация процесса с постоянными значениями основных его параметров невозможна. Критерием оптимальности такого процесса также могут быть различными и даже противоречивыми между собой. В зависимости от их выбора меняются и параметры, от которых зависят значения критериев. Процесс бурения и все его характеристики определяются целым рядом величин, зависящих от конструктивных и режимных параметров. Однако, их исчисление чаще всего базируется на таких характеристиках процесса, как скорости подачи и вращения бура. Естественно, что на процесс бурения влияют также физико-механические свойства породы. Все это сказывается на величине нагрузок, действующих на элементы бурового става и его привода. Чтобы сформировать критерии оптимизации необходимо, прежде всего, вычислить кинематические, энергетические и материальные характеристики процесса. Вычисление этих характеристик основывается на законах сохранения и некоторых теоремах механики. Использование законов сохранения при теоретическом анализе процесса горизонтального шнекового бурения позволило определить зависимости между скоростями подачи инструмента на забой и его вращения вокруг собственной оси. Это дало возможность установить минимальное значение скорости вращения в зависимости от скорости подачи и свойств разрабатываемой породы.

В Институте горного дела (ИГД, г. Солигорск) с участием автора разработана экспериментальная установка для исследования прочности пластов породы в подземных горных выработках при разработке месторождения калийных солей. Она представляет собой буровой станок, который устанавливается на став забойного скребкового конвейера и передвигается вдоль лавы очистного забоя по рейке бесцепной системы подачи очистного комбайна. Станок оснащен измерительным комплексом, позволяющим регистрировать основные геометрические, кинематические и динамические параметры в процессе бурения. Для определения прочностных характеристик горной породы в зоне бурения разрабатывается методика, основные зависимости в которой будут получены в результате проведения серии лабораторных экспериментов на образцах горных пород.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ СОСТАВА ИЗМЕЛЬЧЕННОЙ СИЛЬВИНИТОВОЙ РУДЫ

Белорусский национальный технический университет
Факультет горного дела и инженерной экологии

Дубиняк К.П., выпускница
Научный руководитель – д.т.н., проф. Кислов Н.В.

В работе [1] фракционному анализу подвергнута проба породы Второго калийного горизонта Нежинского участка, раздробленная до 10 мм крупности. В результате сделан вывод, что руда этого горизонта может обогащаться с высокими показателями по простым технологическим схемам. Представляет интерес выполнение аналитического описания полученных в [1] данных с целью установления на первом этапе зависимости суммарных выходов P фракций от их размеров d для KCl . Эти зависимости могут служить для оценки выходов любых фракций пробы с размером частиц $d \leq 10$ мм. Для описания графических зависимостей $P = f(d)$ получена формула

$$P = 100 \cdot 2^{-(d/d_m)^n}, \quad (1)$$

где n – показатель неоднородности полидисперсной смеси частиц;

d_m – медианный размер частиц, соответствующий их суммарному выходу $P_m = 50\%$.

Из формулы следует, что суммарная характеристика по плюсу смеси частиц при построении в координатах $\lg(2 - \lg P) - \lg d$ устойчиво дает прямую линию с угловым коэффициентом n . Численные значения параметров n и d_m могут быть найдены по методу наименьших квадратов, графоаналитическому методу или непосредственно по графикам зависимости $P = f(d)$, построенным в координатах $\lg(2 - \lg P) - \lg d$. В результате обработки данных из [1] для общего суммарного выхода

$$P = 100 \cdot 2^{-(d/3,45)^{0,94}} \quad (2)$$

и для KCl

$$P_{KCl} = 100 \cdot 2^{-(d/2,9)^{0,96}}. \quad (3)$$

Представляется целесообразным сократить количество фракций, суммарные выходы P по плюсу которых берутся в характерных точках, например, в рассмотренном случае для размеров частиц $d \geq 5,0$ мм, 3,15 мм, 0,8 мм и 0,25 мм. Затем, используя один из методов обработки опытных данных, устанавливают аналитическую зависимость $P = f(d)$ и определяют расчетные выходы P для всей группы фракций породы, раздробленной до крупности 10 мм.

Список использованных источников:

1. Турко М.Р. Исследование обогатимости сильвинитовой руды Нежинского участка Старобинского месторождения методом фракционного анализа в тяжелых жидкостях / М.Р. Турко, Л.В. Бахмутская, А.М. Журавская / Горная механика и машиностроение. – 2011. – № 2. – С. 43–51.
2. Кислов Н.В. Исчисление характеристик измельчения горных пород и продуктов их переработки / Н.В. Кислов, П.В. Цыбуленко. – Мн.: БНТУ, 2012. – 44 с.

АНАЛИЗ РАБОТЫ КУЛАЧКОВОГО МЕХАНИЗМА ШАГАНИЯ ГОРНЫХ МАШИН

Белорусский национальный технический университет
Факультет горного дела и инженерной экологии

Горноста́й М.С. – гр. 102811

Научный руководитель – ст.пр. Басалай Г.А.

Отвалообразователи ОШ-75 и ОСШ-102 применяются для отсыпки в солеотвал пустой породы после обогащения сильвинитовой руды. Они представляют собой передвижные ленточные конвейеры с шагающим движителем.



Рисунок 1 - Общий вид отвалообразователя ОШ-75

Особенностью конструкции шагающего движителя является кулачковый механизм с лыжами в сочетании с круглой базой, соединенной с надстройкой машины посредством опорно-поворотного круга (Рис.2).

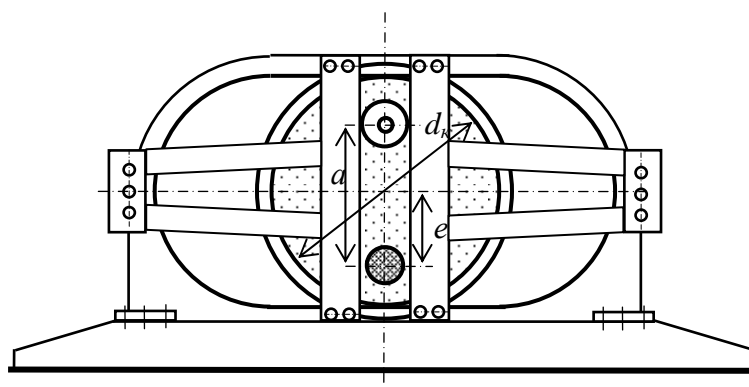


Рисунок 2 - Кулачковый механизм шагания

В этих машинах используется совмещенный электромеханический привод эксцентриков механизма шагания и ведущих барабанов ленточного конвейера (Рис.3).

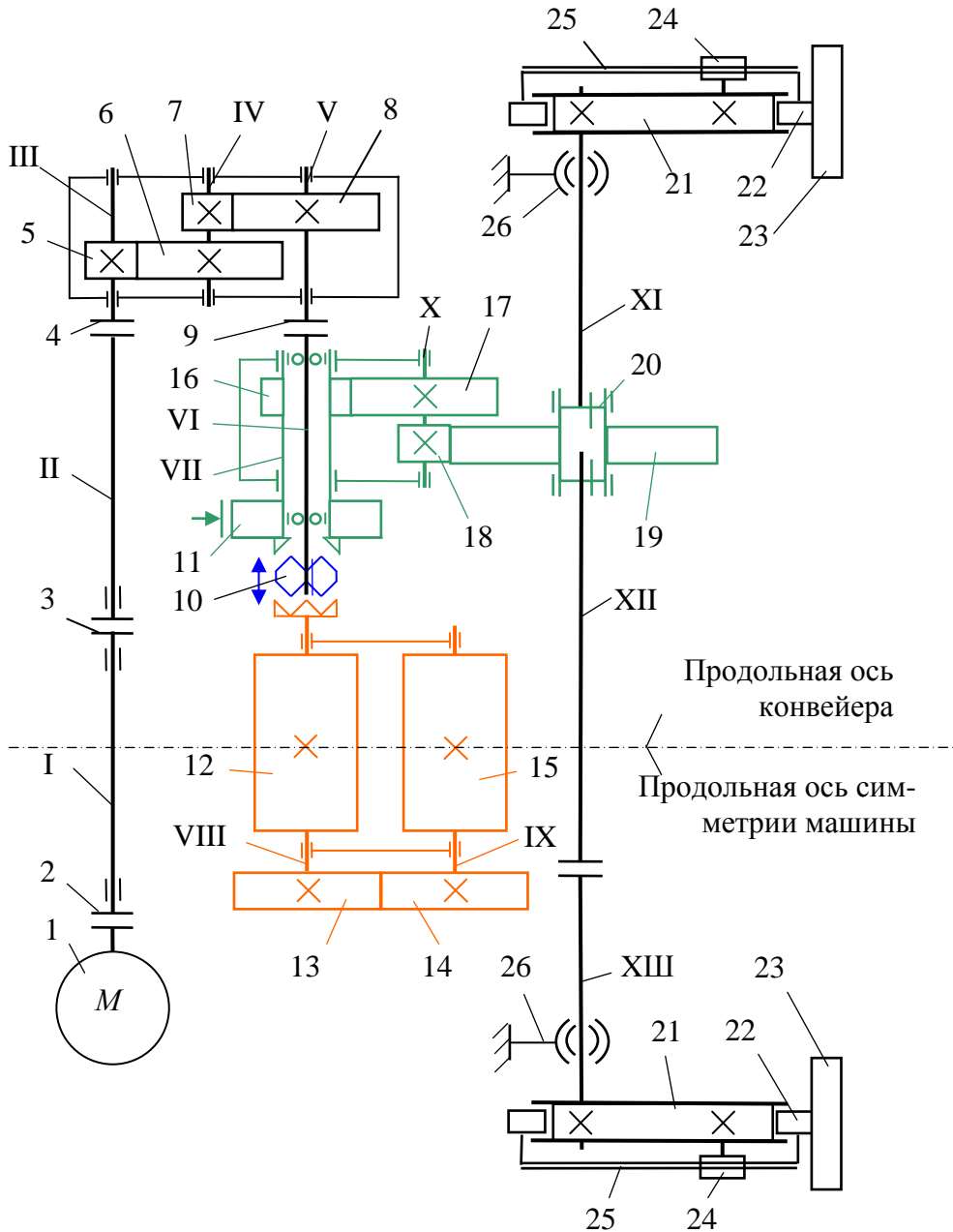


Рисунок 3 - Кинематическая схема привода кулачков механизма шагания и барабанов ленточного конвейера

Как видно из схемы, общей частью привода от электродвигателя 1 являются следующие кинематические элементы: промежуточные валы I и II с муфтами 2, 3 и 4, цилиндрический редуктор с двумя парами зубчатых колес 5-6 и 7-8, установленными на валах III, IV и V, внутренний вал VI, на консоли которого посредством шлицов установлена подвижная часть кулачковой муфты 10. Внутренний вал VI установлен на двух подшипниках качения в полем валу VII, который в свою очередь установлен подвижно через подшипники скольжения на раме машины.

С помощью муфты 10, когда подвижная ее часть находится в среднем положении, обеспечивается нейтральное положение ведущих элементов ленточного конвейера и механизма шагания.

Первый рабочий режим работы совмещенного привода – передача вращения на барабаны 12 и 15 ленточного конвейера. Для этого подвижная часть муфты 10 из нейтрального положения передвигается вниз по шлицам вала VII до зацепления кулачков с ведомой частью муфты, закрепленной на валу VIII.

Передаточное отношение привода барабанов ленточного конвейера

$$u_{БЛК} = \left(\frac{z_6 \cdot z_8}{z_5 \cdot z_7} \right).$$

Барабаны 12 и 15 вращаются с одинаковой скоростью в противоположных направлениях, что обеспечивается парой зубчатых колес 13 и 14.

Частота вращения валов VIII и IX с барабанами 12 и 15 равна

$$\omega_{12,15} = \frac{\pi \cdot n_d}{30 \cdot u_{БЛК}},$$

что при наружном диаметре барабанов $D_B = 500$ мм соответствует скорости движения ленты конвейера $v_d = 6$ м/с.

Второй рабочий режим работы совмещенного привода, то есть передача вращения на кулачки механизма шагания обеспечивается при включении муфты 10 (*осевым смещением по шлицам вверх по схеме*) до зацепления с кулачками ведомой части муфты, закрепленной на полом вала VI. Вращение от полого вала VI передается через две открытые пары зубчатых колес 16-17 и 18-19, промежуточные распределительные валы XI, XII и XIII левого и правого борта на валы XIV и XV, на консолях которых закреплены круглые кулачки 22. Каждый и кулачков перекачивается по внутренней замкнутой прямолинейно-круговой поверхности рамки 23, закрепленной на лыже 24. На кулачках закреплены ролики 25, которые перекачиваются по вертикальному пазу, образованному боковыми ограничителями 26, закрепленными на рамке 25.

Перед началом очередного движения машины надстройка вместе с механизмом шагания устанавливается на заданный азимут путем поворота с помощью привода поворота ее на опорном круге относительно базы.

Полный цикл совершения одного шага можно разделить на 4 характерные фазы (рис.5):

1. Исходное состояние – кулачек в положении, когда ось ролика по отношению к оси приводного вала сверху. Машина опирается на круговую базу, лыжи подвешены опираясь рамками на кулачки. В процессе поворота кулачков до 90^0 происходит опускание лыж с одновременным выталкиванием их вперед.

2. Вторая фаза – поворот кулачков от 90^0 до 180^0 . Касание лыж опорной поверхности, подъем машины с отрывом базы, движение с наклоном вперед. Третьей опорной точкой у отвалообразователя в этот момент служит опора на приемной консоли, так как в этой машине происходит полный отрыв базы от поверхности, а у одноковшового экскаватора – задний сегмент круговой базы (на рис.5 сегмент обозначен точкой K).

3. В диапазоне поворота кулачков от 180^0 до 270^0 (третья фаза) машина продолжает двигаться вперед с плавным опусканием до момента полного касания базой опорной поверхности.

4. В диапазоне поворота кулачков от 270^0 до 360^0 (четвертая фаза) Машина опирается на базу, лыжи в подвешенном состоянии подаются вверх и вперед.

После отключения привода на кулачки лыжи удерживаются в верхнем положении стояночным тормозом 11.

Траектория, которую описывают точки на лыжах, представляет собой эллипс с диагоналями: горизонтальная – шаг машины; вертикальная – сумма холостого и рабочего подъема-опускания лыж.

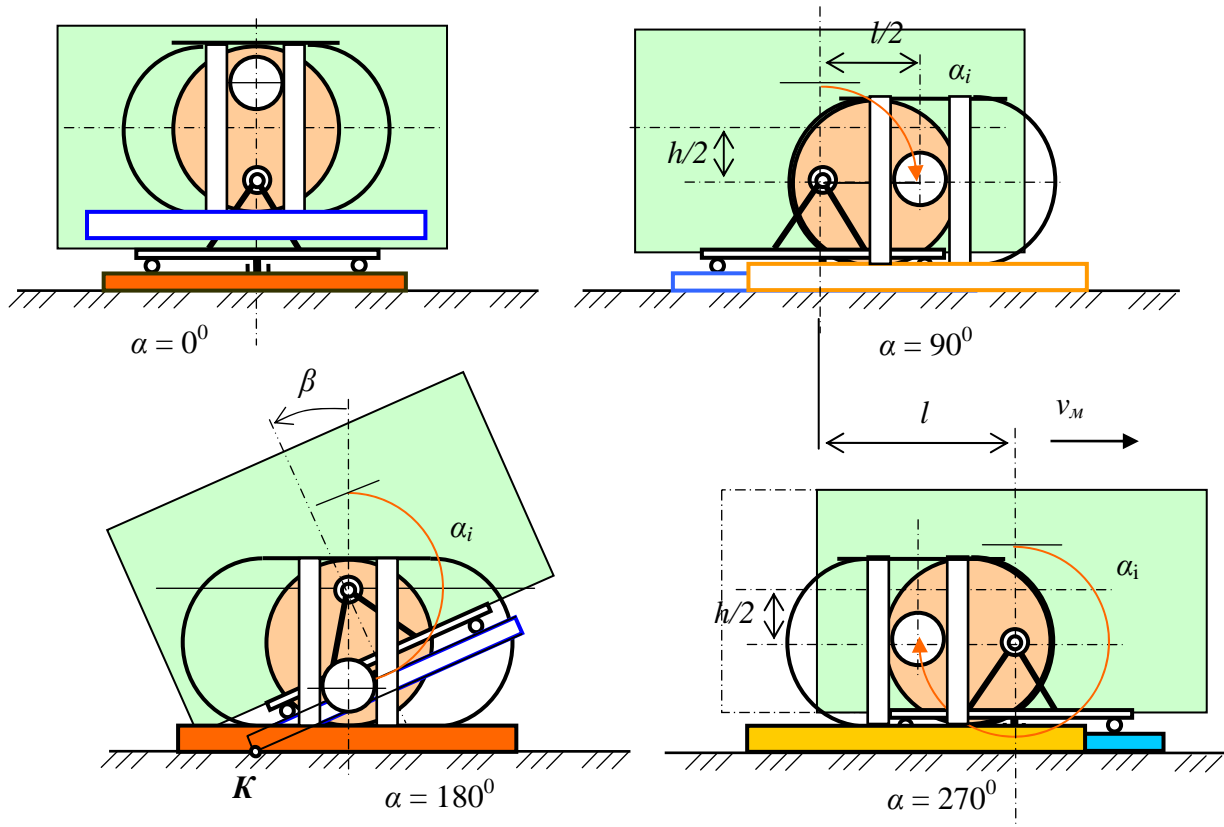


Рисунок 4 - Основные фазы шагания машины

Передаточное отношение привода кулачков 22 механизма шагания

$$u_{KMШ} = \left(\frac{z_6 \cdot z_8}{z_5 \cdot z_7} \right) \cdot \left(\frac{z_{17} \cdot z_{19}}{z_{16} \cdot z_{18}} \right) = 429.$$

Кулачки 22 левого и правого борта вращаются синхронно.

Частота вращения валов XII и XIV с кулачками 22 равна

$$\omega_{22} = \frac{\pi \cdot n_{\partial}}{30 \cdot u_{KMШ}} = \frac{3,14 \cdot 1470}{30 \cdot 429} = 0,36 \text{ с}^{-1},$$

что соответствует интенсивности движения машины, то есть времени на совершение одного шага, $t_{1ш} \approx 30 \text{ с}$.

Длина шага $l_{1ш}$ соответствует расстоянию $a = 840 \text{ мм}$ между осью вращения приводного вала и осью вращения ролика 25. Вертикальное смещение лыжи можно вычислить по формуле

$$h_{Л} = d_{к} - \left(\frac{d_{к}}{2} - e \right) = 1420 - \left(\frac{1420}{2} - 500 \right) = 1210 \text{ мм}.$$

Таким образом, средняя скорость передвижения (шагания) машины $v_{ш,м} = 7 \div 9 \text{ км/час}$.

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ОДНОКОВШОВОГО ЭКСКАВАТОРА ВО ВРЕМЯ ШАГАНИЯ

Белорусский национальный технический университет
Факультет горного дела и инженерной экологии

Евтягин Д.О. – гр. 102811
Научный руководитель – ст.пр. Басалай Г.А.

Используемые на предприятиях ОАО «Нерудпром» при разработке месторождений нерудных полезных ископаемых открытым (карьерным) способом одноковшовые экскаваторы (Рис.1) представлены в виде драглайнов ЭШ (Россия), НКМЗ (Украина) и МЗШ (Беларусь) с длиной стрелы до 75 м и емкостью ковша 6 м³.

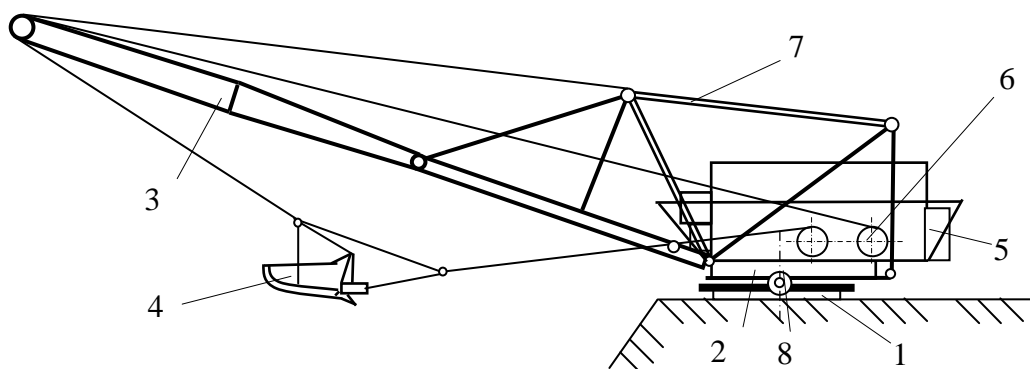


Рисунок 1 - Одноковшовый экскаватор на карьере по добыче мергеля
(ОАО «Белорусский цементный завод, г. Костюковичи)

При работе машина опирается на основание (базу), а лужи приподняты над грунтом. Во всех моделях машин используются кривошипно-кулисные или эксцентриковые (кулачковые) механизмы шагания. Они имеют один общий привод на два бортовых механизма для синхронного приведения в движение ног с лжами.

На реальных конструкциях шагающих отвалообразователей и экскаваторов процесс переноса базы во время шагания осуществляется плавно в течение времени (12÷20 с), значительно превосходящем низкий период собственных колебаний конструкции этих машин. Поэтому в основном только импульсные скорости, приобретаемые элементами конструкции в моменты подъема и посадки, как показывают соответствующие расчеты и эксперименталь-

ные исследования, вызывают колебания в вертикальной продольной плоскости, следовательно, и динамические нагрузки в элементах несущих конструкций.



1 - база; 2 - поворотная платформа; 3 - стрела; 4 - ковш (драглайн);
5 - противовес; 6 - тяговые лебедки; 7 - подвес стрелы; 8 - механизм шагания
Рисунок 2. - Схема одноковшового экскаватора

При определенных технологических и сезонных условиях происходят нештатные процессы, в частности, повышенная деформация опорного основания породы, которые приводят к предельным кренам машин, что требует проверки запаса устойчивости на моделях и принятия мер по модернизации механизмов шагания. Одним из решений данной проблемы может послужить увеличение клиренса или высоты отрыва опорной базы от поверхности почвы. Данная мера поможет предотвратить «зарывание» опорной рамы в грунт, что чаще всего и наблюдается при перемещении шагающих экскаваторов при разработке карьеров при добыче мела и мергеля.

Шагание происходит за несколько характерных фаз поворота ведущего звена, т. е. кривошипа. В исходном положении горная машина опирается на круговую базу, а опорные лыжи удерживаются в подвешенном состоянии. Перед началом передвижения машины надстройка с исполнительными органами поворачивается в направлении движения. Следует обратить внимание, что отвалообразователи шагают в направлении на отвальную консоль конвейера, а одноковшовые экскаваторы-драглайны передвигаются в противоположном направлении, т.е. от стрелы с ковшом. После этого включается привод механизма шагания. В результате синхронного поворота кривошипов левого и правого механизмов лыжи подаются вперед и одновременно опускаются до касания с опорной поверхностью. В этот момент нагрузка от массы машины переносится от опорной базы на лыжи. При этом одновременно машина приобретает продольный крен и опирается на третью «точку», расположенную в отвалообразователей на приемной консоли в зоне загрузочного бункера, а у экскаваторов – на переднюю кромку (в виде сегмента) опорного круга. После подталкивания машины относительно лыж на один шаг она опускается на круговую базу.

В ходе анализа конструктивных параметров кривошипного механизма шагания одноковшового экскаватора авторами разработан алгоритм расчета траектории характерных шарниров и составлена программа, позволяющая изображать в динамике данные траектории.

Исходные данные. Плоская система координат O_1xz (Рис.3) расположена в продольной плоскости машины с центром O_1 , совмещенным с осью вращения кривошипа O_1A . В исходном положении кривошип O_1A находится в вертикально удерживая лыжу в верхнем положении (угол $\alpha_0 = 0$). Направление вращения кривошипа O_1A с угловой скоростью ω_A – по часовой стрелке. $l_0 = O_1O_2$, $l_1 = O_1A$, $l_2 = O_2B$, $l_3 = AB$, $l_4 = AC$, $\varphi_A = \angle BAC$.

Расчетные формулы:

$(\cdot)A$ – шарнир соединения «ноги» BAC и кривошипа O_1A

$$\begin{cases} x_{Ai} = l_1 \cdot \sin \alpha_{Ai} \\ z_{Ai} = l_1 \cdot \cos \alpha_{Ai} \end{cases}, \quad (1)$$

где $\alpha_{Ai} = \omega_A \cdot t_i$.

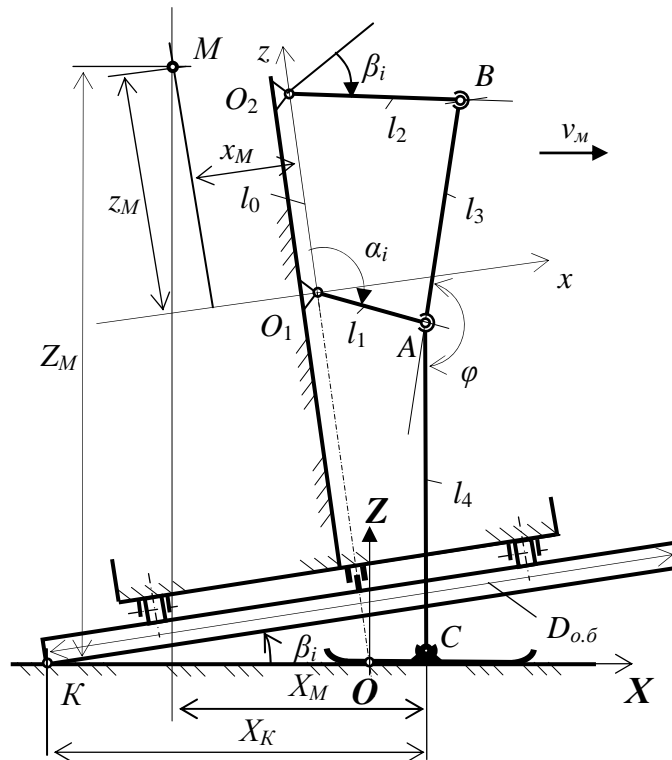


Рисунок 3 – Расчетная модель для оценки устойчивости экскаватора во время шагания

(·)B – шарнир крепления «ноги» BAC к кулисе O₂B

$$\begin{cases} x_{Bi} = l_2 \cdot \sin \alpha_{Bi} \\ z_{Bi} = l_0 - l_2 \cdot \cos \alpha_{Bi} \end{cases}, \quad (2)$$

где $\alpha_{Bi} = 90^\circ - (\alpha_{l1} + \alpha_{l3})$.

(·)C - шарнир крепления лыжи к «ноге»

$$\begin{cases} x_{Ci} = l_1 \cdot \sin \alpha_1 - l_4 \cdot \sin \alpha_{Cz} \\ z_{Ci} = -l_1 \cdot \cos \alpha_1 - l_4 \cdot \cos \alpha_{Cz} \end{cases}, \quad (3)$$

По данным уравнениям построены траектории характерных точек A, B и C механизма (в системе подвижных координат Oxz).

Для анализа продольной устойчивости экскаватора во время шагания разработана модель в системе неподвижных координат OXZ с началом в точке O, совпадающей с центром опорной базы диаметром D_{o.б.}. В данной модели учитывается продольный угол β крена, где ключевой точкой M является центр масс машины.

Выводы. В работе проведен информационный обзор и анализ шагающих отвалообразователей и одноковшовых экскаваторов, применяемых на разрабатываемых месторождениях Республики Беларусь. Исследования механизмов шагания проведены автором совместно с ведущими специалистами СИПР, в цехах которого освоен выпуск шагающих отвалообразователей и драглайнов, а в конструкторском бюро ведутся работы по модернизации машин. Рассмотренные в работе вопросы позволяют разрабатывать достаточно подробные модели ма-

шин на шагающих движителях, модернизировать конструкции их опорных баз и механизмов шагания, обеспечивая требуемую устойчивость как в статическом положении, так и во время передвижения.

УДК 622.331

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ РАБОТЫ ДИСКОВОЙ ФРЕЗЫ МАШИНЫ ДЛЯ ДОБЫЧИ КУСКОВОГО ТОРФА

Белорусский национальный технический университет
Факультет горного дела и инженерной экологии

Андриевский М.П., гр. 102510
Научный руководитель – ст.пр. Стасевич В.И.

При щелевом способе производства кускового торфа значительная часть энергии затрачивается на привод дисковой фрезы (Рис.1). На величину удельных затрат энергии основное влияние оказывают конструктивные параметры фрезерующих элементов, схема их крепления на диске, а также физико-механические свойства торфяной залежи, и особенно, наличие древесных остатков (пней) в разрабатываемом слое.

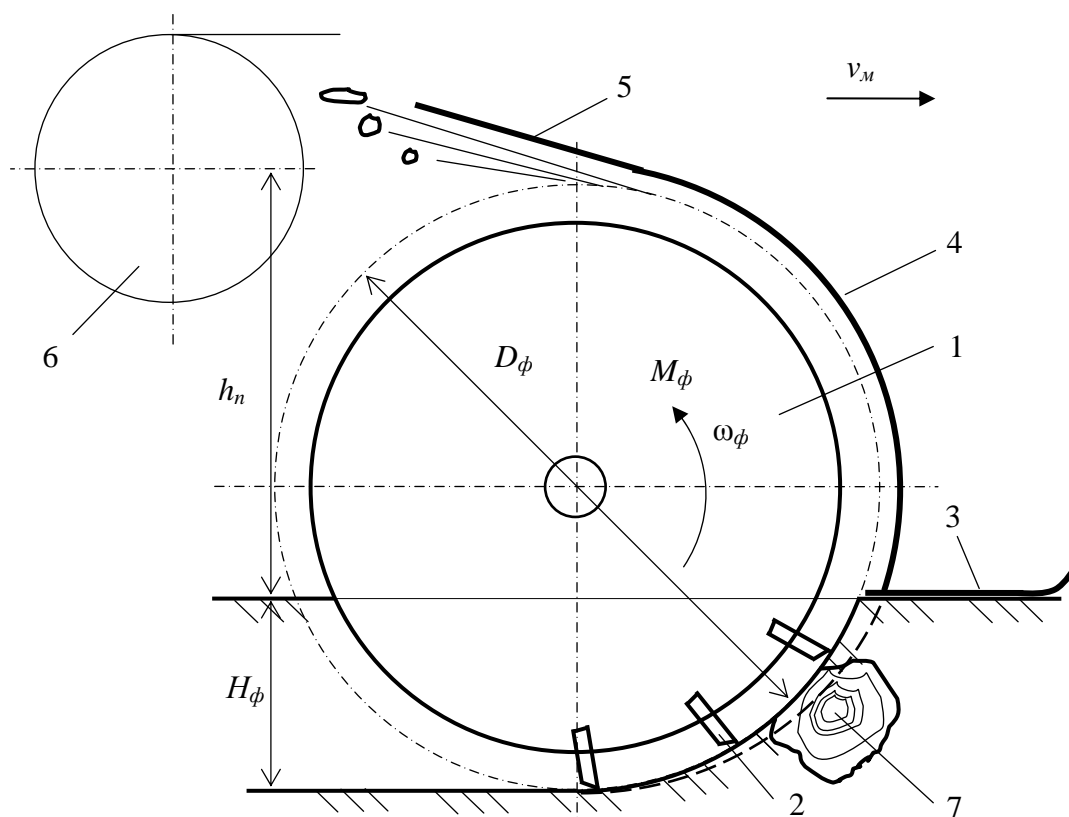


Рисунок 1 – Схема фрезерования торфяной залежи дисковой фрезой:
1 – диск; 2 – фрезерующие элементы; 3 – отбойная плита; 4 – кожух;
5 – направляющий козырек; 6 – шнек-формователь; 7 – древесные включения/

В общем виде мощность, необходимая для работы одной фрезы,

$$N_{фр1} = N_m + N_n + N_k + N_{мп} + N_{под}, \text{ кВт} \quad (1)$$

где N_m и N_n – мощности для фрезерования торфа и пня;

N_k – мощность на сообщение кинетической энергии сфрезерованной массе;

N_{mp} – мощность для преодоления трения волоочимого фрезой материала;

N_{nod} – мощность на подъем сфрезерованной массы.

Мощность, необходимая для фрезерования торфа,

$$N_m = \frac{(1 - \alpha_M) \cdot e_p \cdot Q}{1000 \cdot \eta} = \frac{(1 - 0,01) \cdot 150000 \cdot 0,0055}{1000 \cdot 0,82} = 1,0 \text{ кВт}, \quad (2)$$

где α_M – местная пнистость торфяной залежи;

e_p – удельное сопротивление резанию, Вт·с/м³;

Q – производительность по ходу машины, м³/с;

v_n – действительная скорость машины, м/с;

B, H – ширина выработки и глубина экскавации торфа, м;

η – КПД передач от вала двигателя до дисковой фрезы.

Мощность для фрезерования пня

$$N_n = \frac{\alpha \cdot e_{p\delta} \cdot Q}{1000 \cdot \eta} = \frac{0,1 \cdot 15000000 \cdot 0,0055}{1000 \cdot 0,82} = 10,1 \text{ кВт}, \quad (3)$$

где $e_{p\delta}$ – удельные затраты мощности для фрезерования древесных включений 7, которую можно принять пропорциональными e_p , Вт·с/м³;

$K_c = 100$ – коэффициент пропорциональности;

α – пнистость торфяной залежи.

Мощность на сообщение кинетической энергии сфрезерованной массе

$$N_k = \frac{1}{2} \frac{\rho_M \cdot Q \cdot v_M^2}{1000} = \frac{770 \cdot 0,0055 \cdot 17,7}{2 \cdot 1000} = 0,05 \text{ кВт}, \quad (4)$$

где ρ_M – плотность сфрезерованной массы, кг/м³;

v_M – скорость массы, сообщаемая ей дисковой фрезой, м/с.

Мощность для преодоления трения волоочимого фрезой материала по внутренней поверхности кожуха 4:

$$N_{mp} = \frac{f \cdot \rho \cdot \alpha_e \cdot B \cdot H \cdot v_n \cdot \omega_\phi^2 \cdot R^2}{1000 \cdot \eta} = 1,98 \text{ кВт}, \quad (5)$$

где f – коэффициент трения между волоочимым материалом и кожухом;

ω_ϕ – угловая скорость вращения фрезы, с⁻¹;

$R = D_\phi/2$ – наружный радиус фрезы по концам фрезерующих элементов, м;

α_e – угол волоочения, рад;

Мощность на подъем сфрезерованной массы

$$N_{nod} = \frac{\rho \cdot g \cdot Q \cdot h_n}{1000} = \frac{770 \cdot 9,81 \cdot 0,0055 \cdot 0,8}{1000} = 0,04 \text{ кВт}, \quad (6)$$

где h_n – высота подъема материала фрезой, м.

Таким образом, суммарные затраты мощности для работы одной фрезы

$$N_{фр1} = 1,0 + 10,06 + 0,05 + 1,98 + 0,04 = 13,13 \text{ кВт}, \quad (7)$$

Основной составляющей является мощность на фрезерование пня. При работе машины она может изменяться в широких пределах вызывая пиковые нагрузки в приводе фрезы. Это следует учитывать в расчетах на прочность элементов конструкции рабочего органа.

ОСОБЕННОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ТВЕРДОГО КУСКОВОГО ТОПЛИВА ИЗ ДВУХ КОМПОНЕНТОВ РАЗЛИЧНОЙ ВЛАЖНОСТИ

Белорусский национальный технический университет
Факультет горного дела и инженерной экологии

Джежора И.В., гр. 102611
Научный руководитель – ст.пр. Басалай Г.А.

В некоторых торфодобывающих странах широко применяется традиционный способ получения кускового торфа из торфяной переработанной массы, полученной глубоким щелевым фрезерованием залежи дисковой фрезой с последующей переработкой в винтовом прессе и формованием через мундштуки [1, 2]. Для повышения эффективности естественной сушки сформованной массы в полевых условиях и получения кускового торфа с заданными физико-механическими свойствами, в том числе и прочности, разрабатываются новые технологические процессы и оборудование. В данной работе рассмотрены две принципиально новые технологические схемы и комплекс оборудования для получения твердого кускового топлива из двух компонентов торфа различной влажности или торфа высокой влажностью и различных наполнителей.

Принципиальная технологическая схема получения твердого топлива с использованием торфа высокой влажностью (82-85%) и различных наполнителей, отходов деревообрабатывающей отрасли и перерабатывающее производств сельскохозяйственной продукции с влажностью (35-45)% или фрезерного торфа (45-55)%, может быть реализована на мобильно-стационарных агрегатах в полевых условиях. Отличительной особенностью данного процесса является то, что в нем преследуется цель формирования твердого топлива из двух компонентов не путем предварительного интенсивного их перемешивания, а раздельным прессованием и формованием в совмещенной головке. Это позволяет сформировать куски из непрерывной ленты, в поперечном сечении которых центральный сектор заполнен более сухим материалом, а периферийное охватывающее его кольцо - связующая оболочка из влажного торфа. Соотношение площадей центрального сектора и охватывающего кольца (при соотношении радиусов головок $2/3$) равно $4/5$ перед сушкой и $1/1$ - в результате усадки в процессе сушки.

Варианты применяемого оборудования и организация процесса зависят от вида используемого наполнителя - более сухого материала, возможности доставки компонентов, а также условий проведения сушки до кондиционной влажности готовой продукции.

В случае применения наполнителя из фрезерного торфа процесс может быть организован на базе мобильной добывающей машины типа существующих МТК. с установкой на ней специального перерабатывающе-формующего устройства и бункера. Сырой торф фрезеруется из залежи и подается в приемную воронку традиционным рабочим органом - дисковой фрезой. Сушка проводится в естественных условиях на полях добычи. Доставка наполнителя - автономным транспортным средством от предварительных складочных единиц или непосредственной загрузкой бункера во время разворотов и заездов на карты добывающей машины.

По второй схеме процесс может проводиться на передвижной формующе-прессующей установке, расположенной в непосредственной близости от штабеля фрезерного торфа, работающей совместно с простейшей конвейерной установкой многоярусного или барабанного типа под навесом для естественной сушки сформированных кусков. Доставка

сырого торфа осуществляется транспортными агрегатами от добывающего одноковшового экскаватора, ведущего карьерную разработку торфяного массива.

Основной установкой в предлагаемых схемах является пресс-формователь (Рис.1), состоящий из соосно расположенных двух нагнетательных механизмов непрерывного действия с букелем и формующей головками. Внутренний пресс прессует компонент *Б* в виде сыпучего вещества (относительная влажность в пределах 40%). Он включает корпус 6 с загрузочной горловиной 5 и букелем 8, а также напорный шнек 7. Внешний формователь также имеет цилиндрический корпус 2, загрузочный лоток 1, формующую головку 4, шнек 3 и служит для формования сырого материала *А* (влажность 82-86%).

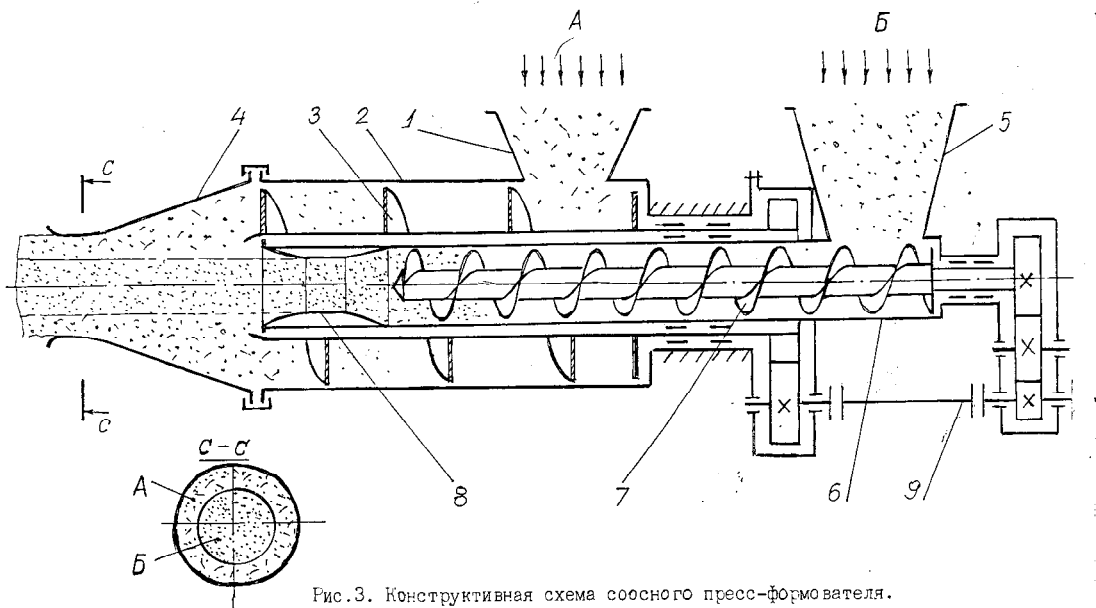


Рис.3. Конструктивная схема соосного пресс-формователя.

Рисунок 1 – Конструктивная схема соосного пресс-формователя

Шнеки 3 и 7 приводятся в движение от общего привода 9, при этом частота вращения их должна быть оптимальной на основании экспериментальных исследований. Более удобным следует признать независимые приводы с возможностью бесступенчатого регулирования частоты вращения одного из них. Напор, развиваемый внутренним шнеком, а также форма букеля должны обеспечивать лишь частичное прессование материала для сохранения им фильтрационных способностей на первый период сушки композитного сформованного материала.

Список использованных источников

2. Костюк Н.С., Яцевич Ф.С. Производство мелкокускового торфа. – Минск: Наука и техника, 1975, 136 с.
1. Солодухо Н.М. Фрезформовочный способ добычи торфа. – Минск: Наука и техника, 1980, 96 с.