



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Белорусский национальный технический университет
Строительный факультет

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОТЕХНИКИ, ЭКОЛОГИИ, ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ, СТРОИТЕЛЬНОЙ МЕХАНИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Материалы 79-ой студенческой
научно-технической конференции

Секция “Геотехника и строительная механика”

20 апреля

ЭЛЕКТРОННОЕ НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ



Минск
БНТУ
2023

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Белорусский национальный технический университет

Строительный факультет

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОТЕХНИКИ, ЭКОЛОГИИ,
ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ,
СТРОИТЕЛЬНОЙ МЕХАНИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ

Материалы 79-й студенческой
научно-технической конференции

Секция «Геотехника и строительная механика»

20 апреля

Электронное научное издание

Минск
БНТУ
2023

Составители:

Т. М. Уласик – доцент, заведующий
кафедрой «Геотехника и строительная механика» СФ БНТУ
Л. Ю. Медведев – ассистент
кафедры «Геотехника и строительная механика» СФ БНТУ

Сборник содержит материалы 79-й студенческой научно-технической конференции «Актуальные проблемы геотехники, экологии, защиты населения в чрезвычайных ситуациях, строительной механики и информационных технологий». В сборнике освещены материалы, посвященные конструкциям нулевого цикла, вопросам инженерной геологии, проблемам защиты населения и окружающей среды, строительной механики и информационным технологиям в строительстве.

Статьи приведены в авторской редакции. Ответственность за содержание статей несут авторы.

Предназначено для научно-педагогических работников, студентов, магистрантов и аспирантов.

Белорусский национальный технический университет
пр-т Независимости, 65, г. Минск, Республика Беларусь
Тел.(017) 292-77-52, факс (017) 292-91-37

© БНТУ, 2023

© Уласик Т.М., Медведев Л.Ю., 2023

© Медведев Л.Ю., Кашпар Е.А.,
компьютерный дизайн, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Курганов Е. Д., Русаленко Д. В.</i> АКТУАЛЬНЫЕ СПОСОБЫ УТИЛИЗАЦИИ БЫТОВЫХ И СТРОИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ В Г. МИНСКЕ.....	6
<i>Верескун Е. О., Еленская Н. С., Аристова Д. А.</i> УСЛОВИЯ СБОРА И ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ В Г. МИНСКЕ И МИНСКОЙ ОБЛАСТИ... 10	
<i>Семикашева Э. Э., Алферчик В. В.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЕ МАТЕРИАЛЫ: ТОРФОБЛОКИ И ОЗЕЛЕНЁННЫЕ КРЫШИ... 13	
<i>Новицкая А.В., Захаркевич Я.А.</i> СТРОИТЕЛЬСТВО И ПОЛЬЗА ВЕТРОГЕНЕРАТОРОВ.....	16
<i>Соколдынская К.Д, Микушкина Е.М.</i> ВОЗДЕЙСТВИЕ СОЛНЦА НА ПЛАНЕТУ ЗЕМЛЯ.....	18
<i>Мордич И. И.</i> СПОСОБЫ УПРОЧНЕНИЯ КАРСТОВЫХ ПУСТОТ В ОСНОВАНИИ СООРУЖЕНИЙ.....	21
<i>Кулаковская А. В.</i> ТЕОРИИ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПРИМЕНИТЕЛЬНО НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ.....	24
<i>Бартошевич А. В. Семенович А. В.</i> ПРИМЕНЕНИЕ МЕНИРАЛОВ В СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНИКЕ.....	27
<i>Мацукевич К. А., Гриб С. А.</i> САМЫЕ РАЗРУШИТЕЛЬНЫЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 100 ЛЕТ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЯ.....	29
<i>Атаманчук Ю. Г., Колыбин А. А.</i> РИСКИ ЦИВИЛИЗАЦИЙ В АТОМНОМ ВЕКЕ.....	33
<i>Федорович В. В., Лагота Н. А.</i> КЛИМАТИЧЕСКОЕ ОРУЖИЕ И ЕГО ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	36
<i>Алексеев И. В.</i> ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОЙ ВОЙНЫ.....	39
<i>Шукан С. М.</i> КУЛЬТУРА СОРТИРОВКИ ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ НАСЕЛЕНИЯ. ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ.....	41

<i>Григорьева Д. Г., Жук М.В., Длубок Е. П.</i> ПРОБЛЕМА УТИЛИЗАЦИИ РАДОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ.....	43
<i>Поломар Е. А., Сучок А. Д.</i> СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ.....	46
<i>Павич Е.С., Мякина М.А.</i> ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ В ТУРЦИИ. ПРЕДПОСЫЛКИ, УЩЕРБ, МИНИМИЗАЦИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ.....	49
<i>Гроцкий М.Д.</i> ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ТЕХНОГЕННЫХ И ПРИРОДНЫХ КАТАСТРОФАХ: ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ В ЯПОНИИ 2011 ГОДА.....	52
<i>Бартошевич А. В.</i> ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ. ЗАЩИТА ОТ СПАМА.....	54
<i>Богурин М. А.</i> ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ.....	57
<i>Гриб В.В.</i> ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ СТРОИТЕЛЬНОЙ МЕХАНИКИ.....	59
<i>Красовский К. С.</i> САПР В СОВРЕМЕННОЙ СТРОИТЕЛЬНОЙ МЕХАНИКЕ.....	61
<i>Косачёв Д.С.</i> СРАВНЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА МОСТОВ В РАЗНЫЕ ВРЕМЕНА.....	63

АКТУАЛЬНЫЕ СПОСОБЫ УТИЛИЗАЦИИ БЫТОВЫХ И СТРОИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ В Г. МИНСКЕ

Курганов Е.Д., Русаленко Д.В.

(научный руководитель – Уласик Т.М.)

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Аннотация. В статье описаны актуальные способы переработки бытовых отходов, таких как пластик, бумага, стекло, органические отходы и др., и строительных отходов путем сортировки отходов по специальным контейнерам, смешанной и гибридной переработки, а также рециклинга, в г. Минске.

Введение

С каждым годом количество твердых отходов увеличивается, что оказывает негативное воздействие на природу. Если не заниматься их переработкой, со временем количество мусорных полигонов лишь возрастет. От этого пострадают почва и атмосфера, здоровье людей, а количество токсинов превысит допустимые значения в связи с чем ученые постоянно работают над созданием эффективных программ по ликвидации особо опасного мусора.

1. Утилизация бытовых отходов

Переработка отходов – деятельность, заключающаяся в обращении с отходами с целью обеспечения их повторного использования в народном хозяйстве и получения сырья, энергии, изделий и материалов. Существует Закон Республики Беларусь 20 июля 2007 г. № 271-3 «Об обращении с отходами».

Как правильно утилизировать бытовые отходы отмечено в таблице 1.

2. Утилизация строительных отходов

Отходы строительства - это материал, который образуется в процессе строительства или сноса зданий и делятся на 2 категории: опасные и не опасные. Опасные отходы классифицируются по классам опасности:

1. Первый класс опасности – чрезвычайно опасные
2. Второй класс опасности – высокоопасные
3. Третий класс опасности – умеренно опасные
4. Четвертый класс опасности – малоопасные

Таблица 1 – Утилизация бытовых отходов

Пластик	Бумага	Стекло	Органические отходы	Лекарственные средства	Бытовая техника
<p>Контейнеры желтого цвета.</p> <p>Но не весь пластик можно сбрасывать в контейнеры. На дне пластиковой тары моно заметить знак экологической маркировки «лента Мёбиуса», который подскажет куда сортировать данный пластик.</p> <p>Полимеры из разного материала вместе не перерабатывают!</p>	<p>Контейнеры зеленого цвета.</p> <p>Бумага бывает следующих кодов переработки: 20, 21, 22 – подлежит рециклингу; 23 – не перерабатывается..</p>	<p>Контейнеры синего цвета.</p> <p>Можно сдать на переработку:</p> <p>Чистые банки и бутылки различной формы и цвета.</p> <p>В контейнер нельзя выбрасывать:</p> <p>Свинцовое или хрустальное стекло; жаростойкое стекло; лампочки; оконные стекла; осколки зеркал; фарфор; керамику; стеклянные украшения, например, елочные шары.</p>	<p>Контейнеры коричневого цвета.</p> <p>Можно утилизировать:</p> <p>Кожура от фруктов и овощей; гнилые фрукты и овощи; яичная скорлупа; молочные продукты; кофейная гуща, чай; чистые кухонные бумажные салфетки; садовые отходы; ветки кустов и древесину.</p> <p>Не подлежит переработке?</p> <p>Отходы в пластиковых пакетах; зола; экскременты животных; средства гигиены; свечи; наполнитель для туалета животных; кожаные обрезки; использованные бумажные полотенца и салфетки;</p>	<p>Контейнеры для просроченных лекарств в больнице.</p> <p>Перед утилизацией с медикаментов надо снять упаковку.</p> <p>В контейнер нельзя класть шприцы, бинты, медицинские маски, а также органические и бытовые отходы.</p> <p>Жидкие лекарства можно просто вылить в унитаз.</p> <p>Градусники сдать в ближайшее отделение МЧС. Также</p>	<p>Сеть традиционных приемозаготовительных пунктов. Батарейки и лампочки можно оставить в специальных контейнерах, которых достаточно много в нашей столице.</p>

Способы переработки строительных отходов

Для строительных отходов необходимо выбрать метод переработки, наиболее распространенными из них являются:

1. Сортировка отходов по специальным контейнерам

Метод включает в себя разделение видов отходов в специальные контейнеры на строительной площадке. Проблема метода в том, что такая переработка отходов занимает много места, что является проблемой для небольших площадок.

2. Смешанная переработка

Вместо того чтобы сортировать все отходы по отдельным контейнерам, можно собрать все в один. Проблема метода – переработанные материалы будут низкого качества, а также затраты на сортировку отходов за пределами площадки выше.

3. Рециклинг

Метод повторного применения отходов после переработки, с помощью которого удастся в полной мере уничтожить строительный мусор, либо подготовить его для вторичного применения.

Структура рециклинга:

Первичный рециклинг – преобразование мусора одного вида, который отличается не загрязненностью.

Вторичный заключается – сортировка, очищение, деление мусора на фракции.

Третичный – химическое преобразование отходов.

Четвертичный – сжигание отходов, в результате чего получают тепловую, электрическую энергию.

Для эффективного рециклинга организовывается отдельный сбор отходов. После отходы подвергают очистке и разделяют по производственным линиям. Таким образом, рециклинг – во многом выгодный вариант обращения с отходами, если правильно подобрать метод обработки и продумать все этапы на предмет экономической целесообразности.

Заключение

Каждый строительный проект нуждается в эффективном управлении отходами. Реальная проблема заключается в том, что избыток отходов невероятно вреден для ОС и правильное управление отходами может уменьшить количество вредных веществ.

С другой стороны, наиболее распространенный способ утилизации строительных отходов – отправка их на свалки. Они могут быть переполнены этими отходами, что может привести к выбросам метана и токсичному загрязнению воздуха, что наносит ущерб ОС, выделяя вредные токсины в атмосферу.

Однако муниципалитеты могут предпочесть сжигание отходов. При этом процессе выделяется тепло, которое можно использовать для выработки электроэнергии или пара, однако сжигание имеет экологические риски, а именно выброс вредных загрязняющих веществ в воздух, что может повлиять на здоровье людей.

Чтобы уменьшить воздействие отходов на ОС, муниципалитеты должны принять экологически безопасные стратегии их утилизации, о наиболее эффективных из них было рассказано в данном докладе.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Интернет-ресурс: vtor.by/poleznye-materialy/kak-pererabatyvajutsya-stroitelnye-othody/, дата обращения: 08.03.2023;

2. Интернет-ресурс: vtor.by/poleznye-materialy/recikling-i-pererabotka-stroitelnyh-othodov-v-chem-otlichie/, дата обращения: 08.03.2023;

3. Интернет-ресурс: xn--90aiamkdd0b5c.xn--90ais/news/process-utilizacii-othodov?ysclid=18et6qti3g168884580, дата обращения: 08.04.2023;

4. Интернет-ресурс: [instagram.com/ecocity.by/](https://www.instagram.com/ecocity.by/), дата обращения: 08.04.2023.

УСЛОВИЯ СБОРА И ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ В Г.МИНСКЕ И МИНСКОЙ ОБЛАСТИ

*Верескун Е.О., Еленская Н.С., Аристова Д.А.
(научный руководитель – Уласик Т.М.)
Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь*

В настоящее время проблема утилизации отходов активно обсуждается в обществе, но далеко не все люди готовы тратить на сортировку свое время. В данной статье изложены актуальные цифры по сбору мусора на территории РБ, а также возможные перспективы развития технологий по переработки отходов.

Введение

Переработка бытовых отходов – высокорентабельная отрасль промышленности, которая при невысоких финансовых вложениях позволяет получать стабильную прибыль! В данном вопросе полагаемся на закон Республики Беларусь от 20 июля 2007 г. N 271-З «об обращении с отходами». Закон определяет правовые основы обращения с отходами и направлен на уменьшение объемов образования отходов и предотвращение их вредного воздействия на окружающую среду, здоровье граждан, имущество, находящееся в собственности государства, имущество юридических и физических лиц, а также на максимальное вовлечение отходов в гражданский оборот в качестве вторичного сырья.

Состояние по сбору мусора в РБ

По информации территориальных органов Минприроды 19.08.2022 г. по итогам 6 месяцев 2022 г. объем образования твердых коммунальных отходов (ТКО) составил порядка 1700 тыс. т (за аналогичный период 2021 г. – 1379 тыс. т, 2020 г. – 1440 тыс. т). Таким образом, объем ТКО, который оставляют после себя белорусы, за последние 12 месяцев вырос более чем на 20%. При этом уровень использования ТКО по итогам 6 месяцев 2022 года составил 34,3% (в аналогичный период 2021 г. этот показатель составлял 27,2 %, 2020 г. – 27,3 %). Выше республиканского уровень доля перерабатываемых ТКО отмечается в Могилевской (41,6%), Брестской (37,5%), Витебской (36,9%), Гродненской (36,5%) областях и г. Минске (35,7%). Как отмечает Минприроды, увеличение уровня использования ТКО обусловлено, в том числе, постоянным контролем со стороны территориальных органов Минприроды за эксплуатацией объектов захоронений ТКО, а также за недопущением захоронения ВМР (вторичных материальных ресурсов – то есть таких отходов, которые могут быть направлены на вторичную переработку). Из 408 проведенных выборочных проверок субъектов хозяйствования, наибольшее количество выявляемых правонарушений (примерно 45,5%) приходится на несоблюдение законодательства в области обращения с отходами.

Технологии переработки мусора

В Беларуси практикуется технология переработки мусора на вторичное сырье, но ситуация на самом деле проблемная. Станции, сортирующие бытовой мусор, перегружены - ежегодно в Беларуси образуется более 3 млн. т бытового мусора. Причем, по данным Министерства жилищно-коммунального хозяйства, с каждым годом этот объем возрастает как минимум на 20%. Мусороперерабатывающие предприятия в силах справиться лишь с 338,7 тыс. т в год. Мусороперерабатывающие предприятия функционируют практически во всех крупных и средних городах республики. Большая часть станций, а их в стране насчитывается 88, занимается сортировкой бытовых отходов, собранных по технологии раздельного сбора мусора. Также согласно постановлениям Министерства антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь [от 19 февраля 2020 г. № 14](#) и [от 20 июля 2020 г. № 53](#) с 1 января 2021 г. запрещаются использование и продажа в объектах общественного питания следующей одноразовой пластиковой посуды: вилки, ложки, ножи, палочки для размешивания напитков, стаканы, тарелки, трубочки (соломинки) для напитков, упаковка для продукции общественного питания и пищевых продуктов (контейнеры, лотки, коробки, ланч-боксы, банки, бутылки), за исключением упаковки для кулинарных полуфабрикатов и кондитерских изделий.

Пока исследователи изобретают новые технологии переработки, люди частично могут заменить не перерабатываемые предметы на более экологичные аналоги.

Состояние по сбору мусора в г. Минск и Минской области

В последние годы в г. Минске наблюдается снижение объемов захораниваемых твердых коммунальных отходов (далее – ТКО). За 2022 год по сравнению 2021 годом объем захоронения твердых коммунальных отходов на полигоне «Тростенецкий» снизился на 11 % или 74 060,0 тонн. Это связано в первую очередь с увеличением их использования. Так доля использования ТКО по г. Минску с 2013 по 2022 год увеличилась с 13,4% до 35,7%.

В г. Минске имеются следующие мощности по сортировке ТКО:

1. На балансе УП «Экорес» имеются 5 линий сортировки общей мощностью 56,9 тысяч тонн.
2. В октябре 2017 г. на баланс УП «Спецкоммунавтотранс» был передан мусороперерабатывающий сортировочный завод проектной мощностью 100,0 тысяч тонн. МПСЗ в районе существующего полигона ТКО «Тростенецкий» предназначен для приема и сортировки смешанных и раздельно собранных ТКО в г. Минске. Это первый подобный объект для столицы Республики Беларусь. Завод носит не только коммерческий характер (реализация вторичного сырья), а также экологический и социальный. Благодаря построенному заводу сокращается объем ТКО, подлежащих захоронению на полигоне, а также возвращается в промышленную переработку часть вторичного сырья.

Заключение

В целях увеличения объемов использования твердых коммунальных отходов, до 2025 года в г. Минске планируется реконструировать существующий мусороперерабатывающий сортировочный завод в районе полигона твердых коммунальных «Тростенецкий», которой будет предусматривать:

1. Увеличение производственной мощности до 600 тыс. тонн в год смешанных ТКО с извлечением вторичных материальных ресурсов;
2. Производство RDF (альтернативного топлива) из остатков переработки ТКО (для нужд цементного производства).

Также не стоит забывать об сортировке мусора.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Организация раздельного сбора твердых коммунальных отходов в г. Минске. [Электронный ресурс]/ Режим доступа: mgjh.by/blagoustrojstvo/273-organizatsiya-razdelnogo-sbora-tverdykh-kommunalnykh-otkhodov-v-g-minske;
2. Процесс утилизации отходов в Беларуси. [Электронный ресурс]/ Режим доступа: xn--90aiamkdd0b5c.xn--90ais/news/process-utilizacii-othodov;
3. УП «Спецкоммунавтотранс». [Электронный ресурс]/ Режим доступа: skap.by/;
4. Обращение с отходами. [Электронный ресурс]/ Режим доступа: minpriroda.gov.by/ru/otxody-ru/.

ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЕ МАТЕРИАЛЫ: ТОРФОБЛОКИ И ОЗЕЛЕНЕННЫЕ КРЫШИ

*Алферчик В.В. , Семикашева Э.Э.
(научный руководитель – Анисимов Ю.В.)
Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь*

Аннотация. В статье рассмотрены экологические материалы такие как торфоблок и для возведения кровли кровли .

Введение. На сегодняшний день всем известно слово экология , это слово упоминается везде на прилавках магазина “ Экологически чистый продукт”, экологически чистые источники энергии и т.д. В нашей статье мы рассмотрим некоторые экологически чистые и безопасные строительные материалы для стен и кровли.

1. Торфоблоки. Для их производства торф перетирают с водой, пока не получится вязкий раствор.

После в него вводят наполнители: льняную костру, рубленую солому, древесную стружку размером не более 15 мм, а также различные добавки. Блоки формируют, прессуют и сушат без обжига.

Образуется торф из остатков мхов, которые в условиях болота успели разложиться, но не полностью. На 50–60% торф состоит из углеродов. Торфяники покрывают примерно 3% всей поверхности нашей планеты, это достаточно широко распространённое полезное ископаемое. Это сырьё пока что считается достаточно экзотическим для стройки, но его популярность растёт.[1]

Преимущества :

1. Небольшой вес. Например, блок размером 510x250x88 миллиметров будет весить не больше 4 килограммов.
2. Низкая теплопроводность. Торфоблоки – прекрасный теплоизолятор. Коэффициент их теплопроводности равен 0,047-0,08 Вт/(м·°С). Стена из блоков толщиной в 50 см по показателю равнозначна кирпичной стене толщиной 2 м.
3. Индекс звукоизоляции на уровне 53 дБ, это хороший показатель.
4. Экологически чистый материал на основе природных компонентов.
5. Торф — природный адсорбент, способен очищать воздух от неприятных запахов и вредных веществ.
6. Минеральные добавки делают торфяные блоки пожаробезопасным материалом.
7. Торф воздухопроницаем, поэтому стены будут «дышать».

8. Большой срок службы. Разработчики торфоблоков утверждают, что постройки из этого материала прослужат не менее 75 лет без потери каких-либо свойств.

9. Достаточная пожарная безопасность. В составе материала есть добавки на основе минералов, которые повышают огнестойкость торфа. Минимальный предел огнестойкости блоков – Е180 мин (потеря целостности через 180 минут).

10. Предел прочности при сжатии 10,7–12 кг/см².

11. Большая область применения (постройка дачных домов , гаражей, хозяйственных объектов, в высотных домах можно делать межкомнатные двери , утеплять стены и тд.)[2]

Единственный недостаток является его хрупкость. Он требует аккуратного обращения на этапе транспортировки, разгрузки . При работе блоки нельзя ронять т.к. они могут разбиваться.

2. Экологический кровельный материал

В былые времена натуральный кровельный материал для дома использовался только по причине того, что искусственного попросту не было, то сегодня такое покрытие выбирают намеренно. Современные кровли из природных материалов считаются признаком достатка, и хорошего вкуса. Одно из главных их преимуществ заключается в том, что они экологичны. В отличие от материалов на органической основе натуральная керамическая кровля создаёт «живую и чистую» атмосферу с благоприятным для здоровья человека микроклиматом. Такая кровля не содержит вредных веществ и не выделяет токсинов, что способствуют поддержанию хорошего самочувствия живущих в доме людей.

Экологичное покрытие создаёт ощущение близости с природой и позволяет пользоваться всеми её благами, наслаждаясь чистой и свежей атмосферой в доме. Такие крыши всегда эксклюзивны, а благодаря использованию при их производстве новых технологий, еще и абсолютно безопасны.[3]

Рассмотрим один из видов - озеленение крыши:

Озелененные крыши

«Живые» крыши или зеленые крыши, определяются как крыши с растительностью, состоящие из «гидроизоляционной мембраны, среды для роста (почвы) и растительности (растений) на традиционной крыше». Правильно установленные зеленые крыши удваивают срок эксплуатации, по сравнению с традиционными установленными крышами. Средний срок службы «живой» крыши составляет около 40 лет, в то время как средний срок эксплуатации обычной крыши составляет 17 лет. Преимущества зеленых крыш показали, что они обладают отличной звукоизоляцией. Зеленые крыши могут снизить проникновение внешних звуков на 40-60 децибел.

Преимущества:

- Система охлаждения здания

- Очистка воздуха
- Социологический аспект

Недостатки:

- Высокая стоимость установки
- Высокие требования к техническому обслуживанию

Исходя из вышеизложенной информации, мы можем подытожить все одним предложением: все зависит от выбранного нами покрытия. Некоторые из них можно перерабатывать, другие обеспечивают лучшую циркуляцию воздуха, третьи имеют более длительный срок службы. [4]

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. [Интернет-ресурс: dliaremstroi.ru/strojmaterialy/torfoblok/](http://dliaremstroi.ru/strojmaterialy/torfoblok/):
2. [Интернет-ресурс: samstroy.com/topfobloki-otlichnyy-stroitelnyy-ma/](http://samstroy.com/topfobloki-otlichnyy-stroitelnyy-ma/):
3. [Интернет-ресурс: nature-material.ru/catalog/krovelnye-materialy.html](http://nature-material.ru/catalog/krovelnye-materialy.html):
4. [Интернет-ресурс: arcostec.es/ru/ekologichnye-kryshi/](http://arcostec.es/ru/ekologichnye-kryshi/).

СТРОИТЕЛЬСТВО И ПОЛЬЗА ВЕТРОГЕНЕРАТОРОВ

Новицкая А.В., Захаркевич Я.А.

(научный руководитель - Анисимов Ю.В.)

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Ветрогенераторы - это устройства, которые используют энергию ветра для производства электроэнергии. Они стали одним из наиболее популярных источников возобновляемой энергии во всем мире. В этой научной статье мы рассмотрим строительство и пользу ветрогенераторов, основываясь на информации из других научных статей.

Строительство ветрогенераторов

Процесс строительства ветрогенератора начинается с выбора места для установки. Для эффективной работы ветрогенератора необходимо выбрать место с достаточно высокой скоростью ветра. Измерения скорости ветра могут быть произведены при помощи специальных метеостанций, что позволяет выбрать наилучшее место для установки ветрогенератора.

Одним из основных компонентов ветрогенератора является ротор, который вращается под действием ветра. В зависимости от типа ветрогенератора, ротор может быть горизонтальной или вертикальной оси. Горизонтально-осевые ветрогенераторы обычно более эффективны, но они требуют более сложной системы ориентации, чтобы выровнять их с направлением ветра. Вертикально-осевые ветрогенераторы проще в обслуживании, но они менее эффективны.

Польза ветрогенераторов

Ветрогенераторы имеют множество преимуществ. Они позволяют использовать возобновляемый источник энергии, что уменьшает зависимость от нефти, газа и других источников энергии, которые могут быть исчерпаны. Кроме того, ветрогенераторы являются чистым источником энергии, не выбрасывая вредных веществ в атмосферу. Это делает их более экологически чистыми, чем традиционные источники энергии.

Ветрогенераторы также являются экономически выгодными. При условии наличия высокоскоростного ветра, они могут производить значительное количество энергии и позволяют экономить деньги на электрических счетах.

Кроме того, ветрогенераторы могут быть использованы в удаленных и отдаленных районах, где нет доступа к традиционным источникам энергии. В таких местах они могут обеспечивать постоянный и надежный источник электроэнергии, что является важным фактором для улучшения жизненного уровня населения.

Несмотря на множество преимуществ, ветрогенераторы имеют и некоторые ограничения. Они зависят от наличия ветра, что может привести к временным колебаниям в производстве электроэнергии. Кроме того, они требуют достаточно большой площади для установки, что может быть проблематично в густонаселенных районах.

Также необходимо проводить исследования в области оценки воздействия ветроэнергетики на окружающую среду и здоровье человека. Несмотря на то, что ветроэнергетика считается экологически чистым и безопасным источником энергии, ее использование может иметь некоторые негативные последствия, например, на миграцию птиц и рыб, а также на здоровье людей вблизи производственных объектов.

В целом, научные исследования в области ветроэнергетики играют важную роль в развитии устойчивой и экологически чистой энергетики. Они позволяют создавать новые технологии и оптимизировать процессы производства энергии с помощью ветроэнергетики. В будущем, использование ветроэнергетики будет становиться все более распространенным и важным компонентом общей энергетической системы, что позволит снизить негативное воздействие на окружающую среду и создать более устойчивое будущее для нашей планеты.

Выводы, которые можно сделать на основе представленных данных:

1. Ветроэнергетика является одним из наиболее перспективных и экологически чистых источников энергии, что делает ее использование все более распространенным во всем мире.
2. Научные исследования играют важную роль в развитии ветроэнергетики, позволяя создавать новые технологии и оптимизировать процессы производства энергии.
3. Одним из главных вызовов, с которыми сталкивается индустрия ветроэнергетики, является повышение эффективности производства энергии и снижение стоимости.
4. Важно проводить исследования в области оценки воздействия ветроэнергетики на окружающую среду и здоровье человека, чтобы минимизировать негативные последствия ее использования.
5. Разработка новых технологий для ремонта и обслуживания ветрогенераторов также является важным направлением исследований, которое позволит повысить эффективность ветроэнергетических установок.

В целом, использование ветроэнергетики будет продолжать расти в будущем, и научные исследования в этой области будут играть все более важную роль в создании более устойчивой и экологически чистой энергетической системы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Global Wind Energy Council. (2021). Global Wind Report 2021. Retrieved from gwec.net/global-wind-report-2021/;
2. American Wind Energy Association. (2021). Wind Energy in the United States. Retrieved from [awea.org/wind-101/basics-of-wind-energy/wind-energy-in-the-united-states](https://www.awea.org/wind-101/basics-of-wind-energy/wind-energy-in-the-united-states);
3. International Renewable Energy Agency. (2019). Renewable Power Generation Costs in 2019. Retrieved from [irena.org/publications/2020/Jun/Renewable-Power-Costs-in-2019](https://www.irena.org/publications/2020/Jun/Renewable-Power-Costs-in-2019);
4. [Energy.gov](https://www.energy.gov/eere/wind/wind-energy-basics). (n.d.). Wind Energy Basics. Retrieved from [energy.gov/eere/wind/wind-energy-basics](https://www.energy.gov/eere/wind/wind-energy-basics);
5. Kaldellis, J. K., & Zafirakis, D. (2011). The wind energy (r)evolution: A short review of a long history. *Renewable Energy*, 36 (7), 1887-1901. doi: 10.1016/j.renene.2011.01.001

ВОЗДЕЙСТВИЕ СОЛНЦА НА ПЛАНЕТУ ЗЕМЛЯ

Соколдынская К.Д., Микушикина Е.М.

(научный руководитель – Уласик Т.М.)

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Аннотация.

Мы поговорим о влиянии Солнца и его излучении на окружающую среду: позитивные и негативные воздействия. Выясним: какая часть оболочки получает максимальную дозу радиоактивного излучения от небесного светила.

Введение

Солнце является основным источником энергии многих жителей планеты. Однако влияние звезды на Землю заключается в излучении электромагнитных волн различного спектра. Солнце играет важную роль в жизни всех обитателей планеты, однако может оказывать и негативное воздействие.

Зависимость от солнечного света.

Солнечный свет является источником энергии для планеты. На 1 м² приходится примерно 353 Вт в дневное и вечернее время. Атмосферный щит Земли не пропускает существенную часть излучаемой энергии, но некоторую долю тепла сохраняет.

Несмотря на то, что Солнце находится на расстоянии более 100 млн км, его гравитационное поле не позволяет нашей планете улететь в далекий космос.

Также небесное светило оказывает влияние на колебание уровня воды в морях, океанах. Самый высокий уровень подъема воды регистрируется, когда Солнце, Луна, Земля находятся в одном ряду.

Живые организмы зависят от солнечного излучения. Например, растения содержат зеленый пигмент, участвующий в фотосинтезе, в ходе которого образуется кислород — вещество, необходимое для дыхательного процесса всем существам.

При фотосинтезе также вырабатывается глюкоза, способствующая продуцированию целлюлозы, необходимой для роста растений.

Растительный мир обеспечивает питанием многих животных, людей. Для растительноядных это единственный источник пищи. При употреблении растений люди и животные получают от них солнечную энергию, накопленную в ходе роста.

Влияние Солнца на широтные полосы поверхности Земли и климат.

В экваториальном климатическом поясе планеты преобладают экваториальные воздушные массы, которые формируют зону стабильно высоких температур. Все зависит от угла падения солнечных лучей. В областях экваториального пояса он самый высокий. По этой причине на территории круглый год средняя температура составляет примерно +26°C. Регион характеризуется богатой растительностью, фауной.

В приполярных, полярных областях Земли всегда недостаточно тепла, света Солнца. За несколько тысяч лет в этих районах образовались зоны тундры, вечной мерзлоты, которые характеризуются бедной растительностью.

В осеннее время, когда на Землю попадает меньше света, опадают листья, животные становятся менее активными, а некоторые готовятся к зимней спячке.

Большую часть излучения получает тропосфера — атмосферная часть, где формируются облака. По этой причине происходит повышение, понижение давления в атмосфере, в результате чего возникают такие природные явления, как туман, ветер, дождь.

Звезда влияет и на климат. Вода в источниках нагревается и, испаряясь, переходит в атмосферные слои, где преобразуется в различные виды осадков. Таким образом влага распределяется по поверхности Земли.

Солнце, ветер, вода играют важную роль в процессах эрозии. Смена температур во многом способствует выветриванию. В результате этих явлений образуется почва, формируется рельеф Земли.

Ультрафиолет. Солнечный ветер.

Солнце излучает волны различного спектра. Основная часть излучения приходится на видимый свет, инфракрасные лучи. Небольшую часть составляет ультрафиолет, который в малом количестве полезен для людей.

Его воздействие способствует синтезу витамина D₃ (холекальциферола), необходимого для здоровья костей, мышц, нормального функционирования иммунной, нервной систем. Когда УФ-лучи попадают на кожу, начинается химическая реакция, которая преобразует натуральное вещество, содержащееся в нашей коже - дегидрохолестерин в холекальциферол, который попадает с кровотоком в печень. В печени организм превращает холекальциферол в гидроксивитамин. А уже из печени гидроксивитамин направляется в почки, где он превращается в активный витамин D₃, который используется организмом. Однако в больших дозах ультрафиолет представляет опасность для организма, так как может провоцировать онкологические заболевания.

При воздействии ультрафиолетовых лучей на молекулы кислорода в верхних слоях атмосферы образуется защитный озоновый слой, который препятствует проникновению на Землю жесткого ультрафиолета, губительного для организма.

На земную атмосферу также влияет солнечный ветер, представляющий собой поток ионизированной водородной плазмы, истекающий из короны небесного светила. Существуют многочисленные информационные источники, показывающие зарождение ветра.

Это явление вызывает магнитные бури, северное сияние. Бури могут вызывать сбой в работе связи, негативно влиять на самочувствие метеозависимых людей, обострение хронических заболеваний.

Заключение

Сфера влияния солнечной деятельности Планете не ограничена. Условия на поверхности нашего дневного светила оказывают существенное влияние на возникновение положительных и отрицательных явлений. Наблюдения обнаруживают видимую связь между солнечной активностью и целым рядом других природных процессов, происходящих на Земле.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Интернет-ресурс:
[o-kosmose.ru/solnechnaya-sistema/kak-solntse-vliyaet-na-zemlyu?ysclid=lgaqtdjz3895671308;](http://o-kosmose.ru/solnechnaya-sistema/kak-solntse-vliyaet-na-zemlyu?ysclid=lgaqtdjz3895671308)
2. Интернет-ресурс: [pure-store.ru/blogs/article/vitamin-d.](http://pure-store.ru/blogs/article/vitamin-d)

СПОСОБЫ УПРОЧНЕНИЯ КАРСТОВЫХ ПУСТОТ В ОСНОВАНИИ СООРУЖЕНИЙ

Мордич И. И.

(научный руководитель - Уласик Т. М.)

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Аннотация.

В статье показано, что вследствие внезапности возникновения провалов, они представляют основную опасность для зданий и сооружений. Крупная полость с ослабленной кровлей на небольшой глубине может стать причиной провала земной поверхности. Представлены основные противокарстовые мероприятия. Предложены инженерные решения для повышения надёжности оснований под фундаментами.

1 Введение

Карстообразование представляет собой одну из форм химического выветривания горных пород. Особенно подвержены такому выветриванию известняки и гипс. При определённых условиях в толщах этих пород образуются разного рода пустоты, подземные ходы и иногда даже пещеры довольно крупных размеров. Провал кровли карстовых полостей влечёт за собой образование воронкообразных углублений, называемых карстовыми воронками. Наиболее опасны свежие воронки, свидетельствующие об активности карстообразований. Возраст воронок можно определить по степени зарастания их растительностью. Известен также карст погребённый – перекрываемый породами, отложившимися после его развития. Когда карст перекрыт глинами, все пустоты обычно закрываются ими. В природных условиях по степени растворимости, карбонатные породы относятся к трудно растворимым, сульфатные - к средне растворимым и хлоридные - к легко растворимым.

Существует по крайней мере три вида растворения, каждый из которых имеет своё название:

1. растворение поверхности карстующихся пород (наиболее характерно для хлоридных пород);
2. выборочное растворение по отдельным трещинам с образованием полостей (характерно для сульфатных и карбонатных пород);
3. объёмное растворение толщи массива в совокупности с подземной эрозией (характерно для карбонатных и в меньшей мере сульфатных пород).

При растворении поверхности соляных пород нередко образуется горизонтальная поверхность, называемая "соляным зеркалом", а в результате бокового растворения - "склон соляной залежи".

2 Исследование различных способов борьбы с карстом в строительстве

2.1 Подготовка основания для будущего строительства.

Из противокарстовых мероприятий остановимся на заполнении карстовых полостей и нарушенных зон. Эти мероприятия, направленные на изменение хода карстовых процессов, применяются достаточно широко. Тампонаж карстовых полостей или трещиноватых зон не должен существенно изменять гидрогеологические условия на соседних участках, на которых необходимо всегда оценивать возможность активизации карстовых деформаций. В связи с этим возникает задача создания специальной технологии производства работ и составов

тампонажного материала применительно к различным природными технологическим условиям.

На ряде объектов апробированы вспенивающиеся растворы, позволяющие значительно снизить расход цемента, а также обеспечить более плотную укладку материала в полости и необходимой прочностью.

Методика поиска пустот и последующего контроля качества заполнения таких пустот методом межскважинного просвечивания позволяет обнаруживать лишь наиболее крупные из них, поэтому влияние незаполненных в процессе проведения работ пустот на конструкции зданий и сооружений компенсируется назначением комплекса конструктивных мероприятий (устройство фундаментных плит, рассчитанных на возможность образования под ними воронок карстово-суффозионного происхождения, а также заполнение разуплотнённых грунтов под фундаментами зданий в процессе эксплуатации зданий и сооружений и др.).

Из мероприятий, обеспечивающих защиту зданий и сооружений без воздействия на естественный ход карстового процесса, наиболее часто применяются архитектурно-планировочные и конструктивные.

Архитектурно-планировочные мероприятия включают в себя следующее: рациональное составление проектов районной планировки и генеральных планов. Все вопросы архитектурно-планировочного характера должны рассматриваться неразрывно с оценкой карстоопасности. Особенностью осуществления архитектурно-планировочных противокарстовых мероприятий является то, что их нельзя рассматривать в отрыве от всего комплекса возможных мероприятий, особенно конструктивных и мероприятий, направленных на уменьшение вредного влияния хозяйственной деятельности на карстовый процесс.

Из всех противокарстовых мероприятий конструктивные мероприятия являются самыми распространенными, поскольку оценка карстоопасности территорий основывается на вероятностном подходе, объективно отражающем реально достигнутый уровень инженерных изысканий. Конструктивные противокарстовые мероприятия обеспечивают надежность сооружений и в определенной мере компенсируют наше "недостаточное знание" о времени и месте образования карстовых деформаций.

В ряде случаев конструктивные противокарстовые мероприятия являются единственно возможными для обеспечения абсолютной надежности объекта (например, устройство фундаментов глубокого заложения с опиранием их на породы, залегающие ниже карстующихся).

2.2 Основания сооружений на карстовых территориях.

Увеличение жесткости и прочности надфундаментной части сооружений осуществляется за счет применения монолитных железобетонных поясов, горизонтальных диафрагм, тяжей, введением дополнительных связей в каркасных конструкциях, усилением несущих элементов конструкций монолитными железобетонными обоймами и др.

Увеличение податливости сооружений достигается устройством в подземной части швов скольжения, введением шарнирных и податливых связей между элементами конструкций, снижением жесткости несущих конструкций и др.

Основные конструктивные элементы противокарстовой защиты следует предусматривать в подземной части сооружений путем применения коробчатых фундаментов, плоских или ребристых плит, перекрестных ленточных фундаментов.

Фундаменты должны выполняться из монолитного железобетона.

Для обеспечения необходимой прочности конструкций сооружений, возводимых (реконструируемых) на закарстованных территориях возможно применение консольных удлинений фундаментов за пределы сооружений. Длину консоли определяют в зависимости от конструктивных решений фундаментов сооружения, а также параметров расчетного карстового провала.

При неглубоком залегании карстующихся грунтов допускается возводить сооружения на сваях, прорезающих эти грунты.

2.3 Карст на территории Беларуси.

На территории РБ карст связан с девонскими и меловыми карбонатными породами. В Днепровско-донецкой впадине закарстованы мергельно-меловые отложения и соляные купола перекрытые отложениями от девона до палеогена. Особое практическое значение имеет приуроченность ряда нефтяных и газовых месторождений русской плиты к карбонатным карстовым коллекторам. Продуктивные газоносные известняки распространены в том числе в припятской впадине.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Карст, Максимович Г.А., Знание, 1960 г.;
2. Курс «Общая геология» Учебное пособие «Карст», Попов, Ю.В., Пустовит, О.Е., 2015 г.;
3. Интернет-ресурс: studfile.net/preview/9483443/, дата обращения: 08.04.23.;
4. Интернет-ресурс: helpiks.org/8-20403.html/, дата обращения: 08.04.23.

ТЕОРИИ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПРИМЕНИТЕЛЬНО НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

Кулаковская А. В.

(научный руководитель – Уласик Т. М.)

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Аннотация. В докладе представлены и охарактеризованы подземные воды применительно на территории Беларуси. Предложены теории происхождения подземных вод и методы исследования. Показана схема районирования и круговорот воды в природе.

Введение. Целью этого доклада является раскрытие актуальности и значимости на сегодняшний день знания подземных вод. Задачи: показать классификацию подземных вод в Беларуси, значимость круговорота воды в природе, а также сами теории происхождения подземных вод.

Основная часть.

1. Подземные воды. Классификация.

Гидрогеология – наука о подземных водах, взаимодействующих с твердыми и газообразными веществами Земли. **Подземные воды** — это воды, находящиеся в верхней части земной коры (до глубины 12-16 км) в жидком, твердом и парообразном состояниях. Подземные воды классифицируются по различным признакам в том числе по происхождению, физическому состоянию, а также по характеру вмещающих их грунтов, гидравлическим условиям, температуре, минерализации и химическому составу, характеру залегания.

1.1 По характеру вмещающих подземную воду грунтов:

Безнапорные (грунтовые)—подземные воды первого от поверхности постоянно существующего водоносного горизонта, залегающего на первом выдержанном по площади водоупорном пласте. Глубина залегания от 8 до 40 м.

Напорные:

-артезианские—напорные подземные воды, залегающие в водоносных горизонтах между водоупорными пластами. Глубина залегания от 35 до 100 м.

-глубинные воды—расположенные на больших глубинах напорные подземные воды, испытывающие воздействие геостатического давления и эндогенных сил. Глубина залегания от 0 до 1000 м.

1.2 По условиям залегания подземные воды подразделяются на: поровые, пластовые, трещинные, карстовые, трещинно-жилвные.

1.3 По степени минерализации, они, как и все природные воды, делятся на: пресные, слабосоленоватые, сильносоленоватые, соленые, слабые рассолы, крепкие рассолы.

1.4 По признаку температуры различают: холодные, теплые, горячие, очень горячие.

Подземные воды, обладающие лечебными свойствами, называются минеральными, а содержащие в растворённом виде какие-либо компоненты в количествах, позволяющих их извлекать, —промышленными.

2. Круговорот воды в природе.

Круговорот воды в природе — процесс циклического перемещения воды в земной биосфере. Значение круговорота воды в природе очень велико, так как благодаря данному процессу происходит взаимосвязь и полноценное функционирование атмосферы, гидросферы, биосферы и литосферы. В процессе этого обмена водная масса меняет агрегатное состояние: из жидкой или твердой превращается в газообразную, и обратно. Она в ходе своего перемещения забирает и переносит огромное количество органических соединений и элементов, необходимых для поддержания жизни на планете.

3. Теории происхождения подземных вод.

3.1 Инфильтрационная теория, согласно которой подземные воды образуются в результате просачивания атмосферных и поверхностных осадков в горные породы.

3.2 Конденсационная теория, допускающая конденсацию водяных паров атмосферного и почвенного воздуха с образованием капельножидких свободных вод в поверхностных слоях литосферы — за счет конденсации водяных паров в горных породах.

4. Применение. Исходя из методов разведки и оценки полученные результаты оценки водоисточников применяют:

-при составлении схем комплексного использования источников на

крупных площадях;

-для оценки роли подземных стоков в общем водном балансе;

-для перспективного планирования их использования;

-для региональной оценки разных геолого-геохимических процессов.

Заключение

Таким образом, подземные воды—это содержащиеся в земной коре воды, находящиеся в активном взаимодействии с атмосферой и поверхностными водами (океанами и морями, реками, озёрами и болотами) и участвующие в круговороте воды на земном шаре. Они классифицируются по различным показателям, и имеет разное происхождение. Активно используются для различных целей жизнеобеспечения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Гидрогеология Беларуси, Ю. А., выпуск 1 (22), 2022 г.;
2. Интернет-ресурс: foxford.ru, дата обращения: 09.04.2023;
3. Интернет-ресурс: wikipedia.org, дата обращения: 09.04.2023;
4. Интернет-ресурс: tvin270584.livejournal.com, дата обращения: 09.04.2023;
5. Интернет-ресурс: yaneuch.ru, дата обращения: 09.04.2023;
6. Интернет-ресурс: abok.ru, дата обращения: 09.04.2023;
7. Интернет-ресурс: gos-pipe.ru, дата обращения: 09.04.2023;
8. Интернет-ресурс: tainarigrody.ru, дата обращения: 09.04.2023.

ПРИМЕНЕНИЕ МИНЕРАЛОВ В СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНИКЕ

Бартошевич А.В., Семенович А.В.
(научный руководитель – Уласик Т.М.)
Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Аннотация. В работе рассмотрены некоторые минералы, которые применяются в современной технике, а также их технические характеристики.

Введение

Существует большое количество разнообразной техники, которая применяется в сферах жизни. В данной работе рассмотрены некоторые минералы, которые применяются не только в бытовой утвари, но и современной электронике.

Основная часть

Кварц.

Кварц обладает пьезоэлектрическими свойствами, используются в оптических и электронных приборах, в генераторах ультразвука, в телефонной и радиоаппаратуре (как пьезоэлектрик). Также используется в кварцевом резонаторе в электронике, в кварцевой лампе и кварцевом обогревателе.

Кварцевый резонатор – это радиоэлемент, который способен резонировать, если на него подать переменный ток определенной частоты и формы.

Кварцевая лампа представляет собой электрическую ртутную газоразрядную лампу с колбой из кварцевого стекла. Кварцевое стекло пропускает ультрафиолет, что и позволяет лампе обеспечивать обеззараживающий и терапевтический эффект.

Кварцевый обогреватель – это монолитная плита с заключенной внутри спиралью и подключенной к электросети. Для изготовления панели используется кварцевый песок, который замешивается с белой глиной и мраморной крошкой. Подобная смесь обеспечивает теплофизические свойства обогревателя. [1]

Мусковит.

Мусковит, относящийся к слюдам, используется для создания входных окон некоторых счетчиков Гейгера, так как пластинка слюды толщиной 0,01 — 0,001 мм является достаточно тонкой, чтобы не задерживать ионизирующие излучения с низкой энергией, и при этом достаточно прочной.

Также из слюды изготавливают фасонные штампованные детали, которые применяются в качестве электрической изоляции и крепления внутренней арматуры в электронных приборах. [2]

Алмаз.

Благодаря высокой твердости алмаза, минерал применяется для изготовления ножей и резцов, в квантовых компьютерах, в часовой и ядерной промышленности, в оптической технике, в рентгенографии, а также в медицине, например, в медицинском лазере. В приборе алмаз является проводником и позволяет разночастотным линиям связи проходить через один кабель.

Минерал также применяется как фотоэлемент в рентгеновских линзах. Из-за перехода на высокомошные источники излучения возникла необходимость в оптических элементах, способных выдерживать нагрузки, сохраняя фокусирующие и изображающие свойства. В результате алмаз начали использовать в производстве данных линз.

В микроэлектронике используются подложки на алмазной основе. [3]

Корунд и его прозрачные разновидности.

Корунд применяется в качестве абразивного материала. Минерал применяется в производстве вакуумной розовой корундовой керамики, которая применяется как изолятор с высокой теплопроводностью в производстве радиоламп и корпусов микросхем. [4]

Прозрачными разновидностями корунда являются сапфир и рубин. Синтетические лейкосапфиры применяются в производстве высокопрочных оптически прозрачных элементов, например в производстве иллюминаторов космических станций и в защитных стеклах экранов мобильных телефонов, в производстве бронестекла, подложек в микросхемах, для изготовления сопел для гидроабразивных станков. [5]

Рубин применяется в ювелирной и часовой промышленности, а также в квантовой электронике. Минерал используют в часовой промышленности в качестве «камней». Такие «камни» применяются в качестве подшипников, которые стабилизируют и минимизируют трения между деталями, предотвращая из преждевременный износ. Синтетический рубин использовался в качестве активной среды, излучающей свет, в первом твердотельном лазере, созданном в 1960 году Теодором Майманом. Лазеры на синтетических рубинах продолжают выпускаться и использоваться в настоящее время. [6]

Самородная платина.

Благодаря каталитическим свойствам платина используется для очистки выхлопных газов автомобилей от загрязняющих веществ. Автомобильные катализаторы превращают более 90% вредных соединений в углекислый газ (CO₂), азот (N₂) и водяной пар (H₂O).

Минерал применяется в производстве датчиков кислорода, которые обеспечивают правильные пропорции смешивания воздуха и топлива в цилиндрах двигателей автомобилей. Кроме того, в автомобильных и авиационных двигателях применяются свечи зажигания, электроды которых покрыты платиной для увеличения срока эксплуатации свечи.

Платина применяется для покрытия лопаток турбин в реактивных двигателях, для повышения их долговечности в условиях агрессивной газовой среды. [7]

Заключение

Области применения человеком минералов в технике довольно обширны и используются повсеместно. Геологические материалы относительно доступны и обладают высокими техническими показателями.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Кварц – MineralPRO [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://mineralpro.ru/minerals/quartz/> . – Дата доступа: 13.07.2016.
 2. Мусковит – Каталог Минералов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://catalogmineralov.ru/mineral/muscovite.html> . – Дата доступа: 2008.
 3. Алмаз – Камни & Минералы [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://akamni.ru/kamni/almaz> . – Дата доступа: 17.01.2020.
 4. Корунд – Википедия [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Корунд> . – Дата доступа: 24.04.2021.
 5. Сапфир – MineralPRO [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://mineralpro.ru/minerals/sapphire/> . – Дата доступа: 13.07.2016.
 6. Рубин – Камни & Минералы [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://akamni.ru/kamni/rubin> . – Дата доступа: 29.02.2020.
- Как и где применяется драгоценный металл платина? – Ювелирум [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://juvelirum.ru/spravochnik-po-dragotsennym-metallam/platina/kak-i-gde-primenyaetsya-dragotsennyj-metall-platina/> . – Дата доступа: 27.10.2013.

САМЫЕ РАЗРУШИТЕЛЬНЫЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ ЗА 100 ЛЕТ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЯ

Гриб С.А., Мацукевич К.А.

(научный руководитель – Мякота В.Г.)

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Аннотация. Землетрясение одно из самых жутких и смертельных катастроф. Энергия, высвобождаемая в момент сотрясения земли сотни раз, может превышать энергию атомной бомбы

Введение

Люди решили укротить природу, и подчинить себе целую планету, конечно же природа не сдастся без боя. Время от времени она дает отпор населению в виде мощных ураганов, цунами, извержения вулканов и землетрясений. Со временем человечество научилось предсказывать некоторые бедствия, но природа не так проста и сложно что-то предсказать в точности и избежать человеческих потерь. Разрушение домов, трещины на поверхности земли, риск возникновения цунами, просыпающиеся вулканы – все это приводит к жутким последствиям для человечества.

Тектонические землетрясения возникают вследствие контакта плит, в породах создается колоссальное напряжение. При резком смещении или столкновении происходит интенсивное высвобождение энергии в виде тряски. Иногда глубинные разломы выходят на поверхность.

Рассмотрим одни из самых знаковых землетрясений за 100 лет. Очень трудно выбрать и дать характеристику землетрясениям, поэтому для начала мы рассмотрим причины землетрясений и их краткую характеристику.

Вулканические землетрясения. На границах литосферных плит располагается множество вулканов — в этих местах находящаяся внутри планеты магма может выходить на поверхность. Внутри вулканов происходит множество процессов, включая выделение газов и других веществ. В итоге, в глубинах планеты иногда возрастает напряжение, которое тоже способно привести к землетрясению. Считается, что подземные толчки являются предвестниками извержений вулканов

Антропогенные. Иногда землетрясения происходят из-за деятельности человека. Например, они могут произойти во время добычи полезных ископаемых и строительстве водохранилищ. К тому же, на земле ежедневно грохочут взрывы во время строительных работ или военных действий. Иногда производятся подземные ядерные взрывы, которые могут вызывать на поверхности землетрясения магнитудой до 6,8.

А так же, обвальные — возникают в результате обрушения заброшенных горных рудников.

Место, где происходит смещение горных пород, называется **очагом землетрясения**. Если от очага землетрясения провести перпендикулярную линию, она покажет на **эпицентр землетрясения**. В этой точке наблюдается больше всего разрушений. Мощность землетрясения оценивается в магнитудах по шкале Рихтера от 1 (небольшое землетрясение) до 9,5 (катастрофическое землетрясение).

Землетрясения редко ограничиваются одним подземным толчком — после нее часто происходят повторные. Афтершоки происходят потому, что накопившееся между литосферными напряжениями при первом землетрясении сбрасывается не полностью. Плотность пород в очаге снижается, в результате чего возникают новые условия для сброса оставшейся энергии.

Таблица 1. Самые разрушительные землетрясения и их последствия

Место про-ния	Краткая характеристика	Жертвы	Причинённый ущерб
Страстная Аляска(27 марта 1954)	Магнитуда 9.2 балла. Пододвигающаяся плита находилась сотни лет в неподвижном состоянии, в то время как соседние ее части продолжают идти. В конечном итоге происходит «скачек».	Погибло: около 130 человек	Разрыв горных пород протянулся на 800 км. Последовало цунами, оползни. Общий ущерб составил 300 млн.долларов;
Северо-Курильск (5 мая 1952)	После сильных подземных толчков магнитудой 8.3 , высокие волны Тихого Океана смыли целый советский город (9-10м).	2236 тысячи погибших	В результате уцелела лишь электростанция. Материальный ущерб был оценён СССР в 285 млн рублей
Гватемала 94 февраля 1976)	Магнитуда 7.5 баллов. Фокус землетрясения располагался на глубине около 10 км от земной поверхности.	77 тысяч раненых 23 тысячи погибших	Было разрушено около 258 000 домов. Некоторые населённые пункты остались без коммуникаций.
Чили (21 мая 1960)	Прокатилась серия из 12 землетрясений амплитудой 7.9 баллов. Но по окрестностям г. Вальдивии прошла следующая череда землетрясений амплитудой 9.5 баллов, где почти половина зданий стала непригодной для жилья.	Погибло: около 1655 человек. Около 3000 человек получили ранения.	Ущерб в ценах 1960 года составил около полумиллиарда долларов. Два дня спустя вулкан Кордон-Колле извергся после почти 40 лет бездействия, последовало цунами.

Япония (11 марта 2011)	Магнитуда от 9,0 до 9,1. Причина трагедии — столкновение 2-х плит – Тихоокеанской и Охотской. Всего, было больше 400 афтершоков	погибших 15 869 человек, 2536 пропало без вести 6157 получили ранения	Было вызвано цунами, Вызванное землетрясением цунами вывело из строя атомную электростанции «Фукусима-1 со значительной утечкой радиации. 210 млрд. долларов
Сирия и Турция (6 февраля 2023)	Первый удар был магнитудой 7.8 баллов За тем последовало 78 авторшоков. Силу подземных толчков сравнивают с ударом 500 атомных бомб.	Турции погибло 50090 человек, Сирии — 8476 человек	Разрушено более 6 тыс. зданий Ориентировочно, ущерб будет составляет 15 миллиардов долларов
Индийский Океан (2004)	Магнитуда землетрясения от 9,1 до 9,3. При резком продвижении тектонических плит морское дно также поднимается на несколько метров, тем самым рождая разрушительные волны цунами .	Погибло, от 225 тысяч до 300 тысяч человек. множество людей было унесено в океан.	Вызвало цунами. Материальный ущерб: В Индонезии 1000000\$ У Индийская плита сдвинулась под Бирманскую плиту.
Сан-Франциско (1906) 18 апреля .	Магнитуда поверхностных волн составила 7,7. Землетрясение сопровождалось смещениями грунта вдоль разлома на расстояние до 6,0—8,5 м.	Погибло до 3000 человек	80% зданий в Сан-Франциско было разрушено. Общий ущерб от землетрясения и пожаров оценивался \$400 млн
Спитак (7 декабря 1988)	Мощные подземные толчки разрушили почти всю северную часть республики. В эпицентре землетрясения — Спитаке — интенсивность достигла 10, в Ленинакане — 9, в Кировакане — 8	Погибло 25 тысяч человек	Землетрясение вывело из строя около 40 процентов промышленного потенциала Армянской ССР. 10 миллиардов рублей
Ашхабат (6 октября 1948)	землетрясение магнитудой 7,3. Его очаг был расположен на глубине в 18 км. Сразу после катастрофы пропала связь, не было электричества. Разрушение жилого,	Непосредственно в Ашхабаде число погибших— 36-37 тыс. человек.	Более 6000 млн. рублей

	промышленного, административного фондов;		
Румыния (4 марта 1977)	По оценкам разных сейсмических сетей магнитуда составила 7,2 7,5. Интенсивность в эпицентре достигала 8-9 баллов.	Жертвы: Румынии 1578 человек: 1424 в Бухаресте	35 000 строений получили повреждения

Заключение

Видно, что землетрясения разрушительной силы происходят регулярно. Очень часто они могут сопровождаться значительными человеческими потерями и материальным ущербом. Некоторые из них провоцируют техногенные катастрофы. Одним из главных критериев является количество погибших, но порой землетрясения происходят в малонаселенных местах и радикально меняют рельеф, уничтожают инфраструктуру, а количество погибших минимально.

Землетрясения заставляют нас задуматься о том, что, во-первых, требуется поменять экономный подход к возведению зданий, расположенных в сейсмической зоне, и если даже землетрясения там редки и происходят раз в 20-50 лет. Во-вторых, многое зависит от экспозиции населения, т.е. его поведения во время землетрясения. В-третьих, они доказывают нам, что чисто технологическая цивилизация очень уязвима к таким явлениям.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Болт Б.А. Землетрясения [Текст] / Б.А. Болт. — М.: Мир, 1981. — 256 с.;
2. Аптикаев Ф.Ф. Инструментальная шкала сейсмической интенсивности [Текст] / Ф.Ф. Аптикаев. — М.: Наука и образование, 2012. — 176 с.;
3. Друмя А. В. Землетрясение: где, когда, почему? [Текст] / А. В. Друмя, Н.В. Шебалин. — Кишнев: Штиинца, 1985. — 196 с.

РИСКИ ЦИВИЛИЗАЦИИ В АТОМНОМ ВЕКЕ

*Атаманчук Ю. Г., Колыбин А. А.
(научный руководитель – Мякота В.Г.)
Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь*

В случае ядерной войны цивилизация не сохранится, как, вероятно, и жизнь на планете вообще, рассказал академик РАН, специалист в области ракетно-ядерного разоружения Алексей Арбатов. Но вероятность такой трагедии он оценил низко. Технически война возможна, политическое напряжение есть, но до ядерных атак ещё далеко, считает специалист.

Для отслеживания угрозы, которая нависает над миром, придумали часы судного дня – это метафорическая оценка риска глобальной катастрофы. Их придумали в американском журнале "Бюллетень ученых-атомщиков" в 1947 году. Издание было основано участниками американского Манхэттенского проекта, создавшими первую в мире атомную бомбу. Они беспокоились из-за своего изобретения — на часах была отражена ядерная угроза человечеству.

Первое время положение стрелки часов определял редактор "Бюллетеня" Евгений Рабинович. После его смерти в 1973 году решения принимает Совет по науке и безопасности, куда входят ученые и эксперты из разных областей. Они консультируются с другими специалистами, в том числе с Советом попечителей, в который входят 13 лауреатов Нобелевской премии. Совет собирается дважды в год и обсуждает последние события. Правда, время на часах меняют реже: за 73 года это произошло менее 30 раз.

В 1947 году, когда часы в первый раз были напечатаны на обложке "Бюллетеня", их установили на семь минут до полуночи, то есть до "уничтожения человечества". Время было выбрано произвольно: художница решила, что в этом положении стрелки выглядят хорошо. Через два года СССР успешно испытал свою ядерную бомбу — часы перевели на 23:57. А в 1953 году стрелку сдвинули еще на минуту ближе к полуночи: США, а вскоре и СССР создали термоядерные бомбы.

В 1962 году случился Карибский кризис — никогда мир не был так близко к ядерной войне. Но продлился он всего месяц, поэтому часы не успели перевести. В 1984 году стрелки снова сдвинули на без трех минут полночь: эксперты заключили, что ускоряющаяся гонка вооружений между США и СССР вытесняет все остальные формы диалога. Но уже в 1991-м часы показывали 23:43: Джордж Буш — старший и Михаил Горбачев подписали Договор о сокращении стратегических наступательных вооружений (СНВ-1). После изобретения атомной бомбы человечество еще не было так далеко от Судного дня.

Однако ядерное оружие не единственная угроза

С 2007 года эксперты стали учитывать риски для человечества, которые создает не только ядерное оружие, но и другие технологии. Тогда среди угроз появилось изменение климата, вызванное деятельностью человечества. По мнению "часовщиков", с 1995 года человечество медленно, но верно движется к полуночи. За это время часы переводили вперед целых восемь раз — и только один раз на минуту назад. Это случилось в 2010 году, после того как США начали переговоры с Россией насчет нового договора о СНВ.

В 2017 году, в 70-ю годовщину появления часов, минутную стрелку впервые передвинули на две с половиной минуты — раньше дробь не использовали. Тогда эксперты отмечали напряженные отношения США и России, противостояние Пакистана и Индии, продолжение ядерных испытаний в Северной Корее и усиление национализма по всему миру.

В 2018 году часы снова показывали 23:58, как в 1953-м. "Мировые лидеры не смогли эффективно отреагировать на угрозы ядерной войны и изменения климата, что сделало ситуацию с глобальной безопасностью хуже, чем год назад, и такой же плохой, как сразу после Второй мировой войны", — говорилось в сопроводительном письме для мировых лидеров и обычных людей.

В 2019 году стрелки остались на месте, но эксперты призвали не обольщаться и охарактеризовали сложившуюся ситуацию в мире новой ненормальностью. Главные проблемы остались те же: ядерное оружие и изменение климата. США вышли из ядерной сделки с Ираном и объявили, что выйдут из Договора о ликвидации ракет средней и меньшей дальности. По-прежнему было неясно, как быть с ядерной программой КНДР. Ядерные державы занимались модернизацией ядерных арсеналов, а в военных доктринах США и России снова заговорили о применении самого смертоносного оружия на свете.

По мнению экспертов "Бюллетеня", к 2019 году проблема изменения климата тоже обострилась. Выбросы углекислого газа, который вызывает глобальное потепление, увеличивались на протяжении двух лет. Чтобы избежать худшего сценария, выбросы нужно не просто сократить, а свести к нулю. Эта цель выглядит недостижимой. Осенью 2018-го экспертная группа ООН выпустила тревожный доклад об изменении климата, но на декабрьской конференции страны — экспортеры нефти поставили под сомнение его выводы, а США ранее вышли из Парижского соглашения, касающегося снижения углекислого газа в атмосфере.

Наконец, эксперты "Бюллетеня" назвали еще одну проблему — разложение информационной экосистемы: через медиа транслируется ложь, а правда преподносится как вранье. "Намеренные попытки исказить реальность увеличивают социальное расслоение, подрывают веру в науку и доверие к выборам и демократическим институтам", — говорилось в прошлогоднем сопроводительном письме. Из-за этого другие глобальные проблемы решить еще труднее.

Еще ближе к полуночи

В 2020 году часы показывали без 100 секунд полночь, то есть их перевели вперед еще на 20 секунд. Это был новый рекорд.

Члены Совета по науке и безопасности и Попечительского совета решили, что две главные угрозы — ядерное оружие и изменение климата — помножились на "информационную кибервойну" (об этом прямо не сказано, но надо полагать, что множитель больше единицы). По их мнению, международная политическая инфраструктура разъедена при попустительстве мировых лидеров, поэтому человечеству стало еще сложнее справиться с вызовами.

В сопроводительном письме говорилось, что опасность несут нерешенные, а то и усугубившиеся политические конфликты из-за ядерных программ Ирана и КНДР и то, что США и Россия фактически перестали сотрудничать по вопросам разоружения. Что касается климатического кризиса, то люди стали лучше о нем осведомлены. Но чтобы преодолеть этот кризис, нужны политические решения, а тех, что были приняты, недостаточно.

В 2021 году стрелки не стали сдвигать вперед, несмотря на пандемию, захват Капитолия в Вашингтоне и другие тревожные события. Тем не менее время еще ближе к полуночи они никогда не показывали. Глава "Бюллетеня ученых-атомщиков" Рэйчел Бронсон заявила, что пандемия COVID-19 служит тревожным напоминанием о том, что национальные правительства и международные организации не готовы к угрозам, которые действительно способны уничтожить цивилизацию.

В сопроводительном пресс-релизе также говорилось, что в 2020 году вероятность ядерной войны в течение последующих 75 лет увеличилась. Что до изменения климата, то, судя по всему, добыча ископаемого топлива — ключевого источника нагревающих планету парниковых

газов — будет только увеличиваться. Правительствам рекомендовали вспомнить о катастрофических пожарах, тропических циклонах 2020-го и постараться, чтобы выбросы сократились как можно скорее.

Эксперты предложили меры, чтобы обезопасить будущее человечества. Вот некоторые из них. Россия и США должны были продлить Договор о мерах по дальнейшему сокращению и ограничению стратегических наступательных вооружений на как можно больший срок. США следовало обеспечить выполнение условий Парижского соглашения и ускорить декарбонизацию экономики. Россия могла бы вернуться в Совет Россия — НАТО. Правительства, компании из сферы коммуникационных технологий и ученые могли бы вместе выработать методы для борьбы с дезинформацией в интернете.

"Только коллективные действия и ответственное лидерство сохранят планету мирной и обитаемой для будущих поколений", — говорилось в пресс-релизе.

Год назад стрелки часов все так же показывали 100 секунд до полуночи. С одной стороны, эксперты "Бюллетеня ученых-ядерщиков" радовались проигрышу Дональда Трампа на выборах президента США и хвалили администрацию Джо Байдена. Но, по их мнению, этого было мало, чтобы переломить опасные тренды. Ситуация с международной безопасностью не стабилизировалась.

Полночь близко как никогда

В 2023 году часы впервые в истории показывают 90 секунд до полуночи. Главной, но не единственной причиной эксперты назвали конфликт на Украине.

Также экспертов беспокоит договор СНВ-3 между США и Россией о сокращении вооружений, действие которого заканчивается в феврале 2026 года. Если стороны не найдут общий язык, то гонка вооружений может ускориться, а риск применения ядерного оружия возрастет.

За прошедший год выросли инвестиции в газодобывающие компании: страны, покупавшие газ у России, стали искать новых поставщиков. Это мешает борьбе с изменениями климата.

В сопроводительном письме в "Бюллетене ученых-атомщиков" также говорится, что США следует поддерживать контакты с Москвой для снижения "ядерных" рисков. Правительство США, их союзники по НАТО и Украина должны использовать все имеющиеся каналы связи. Попытки создать условия для мирных переговоров помогли бы снизить риск дальнейшей эскалации.

Заключение

В заключение следует отметить, что для снижения рисков крайне важно, чтобы мировые лидеры предприняли действия для устранения этих угроз и стремились к более безопасному будущему для всех. Часы Судного дня служат мощным напоминанием о шатком характере нашей глобальной ситуации и необходимости срочных действий для устранения самых насущных угроз, стоящих перед человечеством. Его символическое представление о глобальном риске может активизировать общественное внимание и вдохновить на действия, направленные на построение более безопасного и надежного будущего для всех.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Интернет-ресурс: ru.wikipedia.org/wiki/Часы_Судного_дня;
2. Интернет-ресурс: thebulletin.org/doomsday-clock/timeline/.

КЛИМАТИЧЕСКОЕ ОРУЖИЕ И ЕГО ХАРАКТЕРИСТИКИ

Лагота Н.А., Федорович В.В.

(научный руководитель – Мякота В.Г.)

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Аннотация. В данной научной статье будет представлено понятие и характеристика климатического оружия, его классификация, а также возможные последствия при его применении. Будут упомянуты комплексы, которые считаются климатическим оружием.

Введение.

Климатическое оружие — в ранней стадии разработки оружие массового поражения и разрушения экономики отдельно взятой страны или группы стран, использующее в качестве поражающего фактора искусственное воздействие на природные ресурсы, погоду и климат отдельно взятой территории, страны, государства, материка, континента.

Основная часть.

В качестве механизма “запуска” могут быть использованы различные технологии и средства, искусственно созданные техногенные катастрофы, влекущие за собой экологические катастрофы и, как следствие, создающие экономические проблемы (кризисы).

Однако первоначальной целью создания климатического оружия имело сугубо мирные цели: вызвать дождь или, наоборот, не дать граду уничтожить посевы. Но вскоре подобные технологии начали осваивать и военные. В середине прошлого столетия начались первые эксперименты по изменению климата.

Сначала люди научились искусственным путем вызывать образование облаков и тумана. Подобные исследования проводились многими странами, в том числе и СССР. Немного позже научились вызывать искусственные осадки. Известны воздействия американцев на верховья Меконга в ходе войны во Вьетнаме с целью выведения из строя системы дорог, по которой осуществлялось снабжение партизан Национального фронта освобождения Южного Вьетнама. Хотя американцам и удалось вызвать проливные дожди и частично парализовать снабжение партизан, но это потребовало огромных материальных затрат (в качестве воздействующих веществ используются йодистое серебро, сухой лёд и т. д.), а полученный эффект был кратковременным. ООН в 1977 году приняла резолюцию, которая запрещала любое использование технологий изменения окружающей среды во враждебных целях. Это привело к возникновению соответствующего договора.

Классификация климатического оружия:

1. Первое и самое популярное это вызов проливных дождей. Последствия вызова это наводнение, затопление дорог и как следствие невозможность езды по ним.

2. Засуха.

Последствия такого воздействия довольно коварны, так как посевы различных агрокультур остаются без полива и как следствие погибают, что несомненно вызовет голод населения.

3. Град

Целью вызова данной стихии является вызов голода в населении, так как град побьет большую часть урожая.

4. Изменение температуры воздуха.

В данном случае температуру воздуха можно как увеличить так и уменьшить, соответственно данные изменения будут вызывать разные последствия.

Повышение температуры будет вызывать голод, так как агрокультуры без достаточного количества воды будут засыхать. Но кроме агрокультур будут также высыхать реки и озера, которые будут в странах без развитого водоснабжения вызывать нехватку воды. Также будут учащаться случаи получения людьми тепловых и солнечных ударов, соответственно некоторый процент населения будет недееспособен.

Понижение температуры будет вызывать гибель некоторых агрокультур, так как некоторые из них не достаточно морозостойчивы. Также будет вызывать обледенение рек, соответственно в странах, где полагаются на корабельный транспорт будут проблемы с поставками.

Кроме материальной составляющей, у климатического оружия есть еще одна немаловажная проблема: для осуществления воздействия на объекты размерами в сотни и тысячи километров, какими являются циклоны, антициклоны, определяющие погоду в период времени от десятков часов до нескольких суток, необходимы колоссальные технологические ресурсы, а эффект от воздействия непредсказуем и не гарантирован в силу неточности прогноза последствий этого воздействия.

Если уже углубляться в данную тему, то нельзя обойти стороной два объекта: американский комплекс HAARP, который находится на Аляске и объект «Сура» в России, недалеко от Нижнего Новгорода. Эти два объекта, по мнению некоторых экспертов, являются климатическим оружием, которое может изменять погоду в глобальных масштабах, влияя на процессы в ионосфере. Особенно знаменит в этом отношении комплекс HAARP. Ни одна статья, посвященная этой теме, не обходится без упоминания этой установки. Объект «Сура» менее известен, но его считают Российским ответом комплексу HAARP. Про данный комплекс не существуют конкретной информации, однако существуют гипотезы которые предполагают, что он может изменять погоду, вызывать землетрясения, сбивать спутники и боеголовки, вплоть доходит даже до того, что он может контролировать сознание людей. Но никаких доказательств этому нет.

Сегодня климатическое оружие является реальностью, но для его применения нужны слишком масштабные ресурсы. Мы пока недостаточно знаем сложнейшие процессы формирования погоды, и поэтому управлять таким оружием проблематично. Применение климатического оружия может обернуться ударом по самой применяющей стороне, а также нанести ущерб нейтральным государствам. В любом случае, предсказать результат будет невозможно. Непременно можно сказать, что существуют соответствующие исследования и эксперименты над климатическом оружием продолжают и развивают – но до создания эффективного оружия пока еще очень далеко. Если климатическое оружие и существует сегодня, то его использование не будет целесообразным, по выше указанным причинам.

Заключение.

К сожалению про данную тему нельзя много и более подробно рассказать так как большая часть информации засекречена военными и само климатическое оружие не изучено в полной мере учеными. Однако в будущем при создании новых технологий оно сможет вызывать глобальные катаклизмы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Интернет-ресурс: ru.wikipedia.org/wiki/Климатическое_оружие, дата обращения: 20.03.2023;
2. Интернет-ресурс: militaryarms.ru/oruzhie/klimaticheskoe, дата обращения: 20.03.2023.

ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОЙ ВОЙНЫ

Алексеев И. В.

(научный руководитель – Шитица Д.И.)

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Аннотация. Обострение международной обстановки требует принятия во внимание возможных последствий разрешения этой самой обстановки путем проведения инженерно-технических мероприятий гражданской обороны с целью сохранения жизни и здоровья населения.

Введение

Опыт современных войн показывает, что применение современных средств поражения по объектам энергетической инфраструктуры может нарушить не только условия жизнедеятельности людей, но представлять угрозу жизни и здоровью мирному населению, в том числе и косвенно.

Основная часть

Объем и содержание инженерно-технических мероприятий гражданской обороны, правила и порядок их осуществления устанавливаются в соответствии с требованиями действующего законодательства и нормативных правовых актов по вопросам защиты населения от опасностей, возникающих при ведении военных действий с учетом экономических, природных и иных особенностей конкретных территорий, зон, городских и сельских поселений.

Из опыта текущих войн известно, что наилучшая защита населения от любых средств нападения обеспечивается либо путем укрытия в специальных защитных сооружениях, либо выводом его за пределы зон поражения [1]. Исходя из этого можно выделить основные инженерно-технические мероприятия по защите населения в условиях современной войны:

укрытие людей в приспособленных для их защиты помещениях производственных, общественных и жилых зданий, а также в специальных защитных сооружениях;

повышение надежности систем жизнеобеспечения (водоснабжение, энергопитание, теплофикация и др.) в военное время, а также устойчивости жизненно важных объектов социального и производственного назначения;

выполнение установленных градостроительных требований, позволяющих при применении в военных конфликтах современных средств поражения уменьшить количество жертв, обеспечить выход населения из разрушенных частей города в безопасные зоны, а также создать условия для ввода в зону разрушений аварийно-спасательных сил.

Проектирование, строительство и эксплуатация объектов экономики является одним из важнейших мероприятий гражданской обороны. При этом должны строго выполняться инженерно-технические требования по учету защиты объектов в условиях применения современных средств поражения. Особое внимание уделяется объектам оборонного характера и потенциально опасным объектам, а также строительству средств коллективной защиты, в том числе с использованием подземного пространства населенных пунктов для защиты населения [2].

Современные средства коллективной защиты строят так, чтобы их можно было рационально использовать в мирное время в интересах предприятий, организаций, учреждений и населения города. Принцип двойного назначения защитных сооружений позволяет не только эффективно использовать эти дорогостоящие объекты, но и поддерживать их в надлежащем состоянии.

Однако в процессе эксплуатации средств коллективной защиты в мирное время не должны снижаться их защитные свойства и готовность к приему людей. Поэтому такие сооружения нуждаются в периодической проверке на предмет готовности размещения в них людей с целью сохранения их жизни и здоровья

Повышение устойчивости функционирования объектов экономики и инфраструктуры, обеспечивающих жизнедеятельность населения в военное время обеспечивается рациональным размещением важных объектов экономики и жизнеобеспечения.

На устойчивость функционирования объектов в военное время влияют следующие факторы [3]:

- надежность защиты персонала;
- бесперебойное снабжение всеми видами энергии, топливом, сырьем, водой, комплектующими изделиями;
- наличие реализуемого в короткое время плана перевода производства на особый режим работы;
- надежность управления производством;
- наличие запасных вариантов производственных связей с поставщиками и потребителями на случай выхода из строя системы кооперации, установленной в мирное время;
- заблаговременная подготовка к восстановлению производства при слабых и сильных разрушениях.

Основное внимание уделяется устойчивости функционирования в условиях войны следующих объектов инфраструктуры:

- систем телекоммуникации и связи, энерго- и водоснабжения и др.;
- потенциально опасных объектов и опасных промышленных объектов;
- различных объектов в зонах возможного радиоактивного, химического загрязнения и затопления.

В интересах повышения устойчивости объекта в условиях применения современных средств поражения рабочие группы по исследованию устойчивости проводят анализ уязвимости объекта и состояния устойчивости его работы в военное время, разрабатывают мероприятия по повышению устойчивости уязвимых мест и заблаговременной подготовке объекта к восстановлению после ударов противника.

На основе выводов, сделанных рабочей группой, составляется план-график повышения устойчивости объекта, в соответствии с которым и проводятся необходимые работы.

Заключение

Таким образом, инженерно-технические мероприятия гражданской обороны в условиях современной войны представляют собой комплекс организационно-технических мероприятий, разрабатываемых в мирное время на основании анализа текущих вооруженных конфликтов и корректируемые в условиях применения современных средств поражения с целью их оптимизации. Критерием оптимизации является исключение человеческих жертв и снижение материальных потерь к минимуму.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Романчук А. Изменения характера вооруженной борьбы по опыту военных конфликтов начала XXI века / А. Романчук и др. – Военная мысль. – 2020. – № 4 – С. 67.;
2. Гражданская оборона и защита от чрезвычайных ситуаций: учеб. пособие / Е.П. Мазурин, Р.И. Айзман. – Минск: КноРус, 2022 – 398 с.;
3. Прудников С.П. Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций: учеб. / С.П. Прудников, О.В. Шереметова, О.А. Скрыпниченко. – [2-е изд., испр. и доп.]. – Минск: РИПО, 2020. – 268 с.

КУЛЬТУРА СОРТИРОВКИ ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ НАСЕЛЕНИЕМ. ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

Шукан С. М.

(научный руководитель – Шипица Д.И.)

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Аннотация. Доклад посвящен проблеме сортировки твердых коммунальных отходов населением и формированию начальной культуры этого процесса как основа предупреждения последующих проблем экологического и социального характера.

Введение

Вопросы охраны окружающей среды и экологии являются приоритетными как на национальном, так и на международном уровне. Анализ статистики по вторичной переработке отходов в нашей стране показывает, что каждый год на свалки попадает около 4-х миллионных тонн твердых коммунальных отходов (ТКО). Это примерно 1,6 тонн мусора на семью из 4-х человек в год.

Неправильное, неконтролируемое или игнорируемое обращение с мусором наносит вред экологии и здоровью человека, причем не только в местах скопления отходов. В последние годы в виду повышенного потребления увеличился объем ТКО, что вызвало рост количества свалок. Свалки мусора представляют серьезную опасность для окружающей среды.

Основная часть

На текущий момент нет в мире страны, где бы вопрос накопления ТКО был решен на 100%. Однако практикуются более рациональные варианты снижения количества отходов: сортировка, переработка для повторного применения, а также для получения энергии.

Вторичная переработка отходов — это перспективное направление, которое при грамотном подходе не только снизит нагрузку на окружающую среду, но также будет приносить экономическую выгоду. Технологии, позволяющие перерабатывать отходы, постоянно развиваются, как развивается и законодательная база в этом направлении. Однако организация переработки вторсырья невозможна без эффективной системы сортировки отходов [1].

По данным Всемирного банка к 2050 году количество отходов на планете увеличится на 70% [3], но проблема роста количества свалок актуальна уже сейчас. Основные причины этого следующие: недостаток перерабатывающих заводов; низкий уровень культуры населения в вопросе сортировки отходов.

Наиболее экономически выгодный вариант — разделение отходов еще на стадии сбора. В развитых странах внедрена и успешно работает система раздельного сбора отходов населением. В этих странах население самостоятельно собирает и сортирует мусор, а на специализированных станциях происходит лишь досортировка и разделение небольшого количества неотсортированных отходов [2].

В нашей стране в настоящее время также организован раздельный сбор коммунальных отходов, когда сортировка мусора населением осуществляется только по двум категориям: отходы жизнедеятельности населения и вторичные материальные ресурсы (ВМР). Дальнейшая дополнительная сортировка осуществляется на мусоросортировочных заводах.

В последние годы в Республике Беларусь появляется все больше мусоросортировочных предприятий, однако, прирост количества таких предприятий недостаточный.

На текущий момент в республике действует 76 заводов и линий по сортировке коммунальных отходов суммарной мощностью 1 млн. тонн в год [1], что является недостаточным.

Чаще всего для сортировки мусора используются контейнеры возле дома. Наблюдения показали, что для сбора отходов жизнедеятельности населения выставляется в 1,5–2 раза больше контейнеров, чем для сбора вторичных материальных ресурсов, хотя пластиковой,

бумажной и стеклянной упаковки, представляющей ВМР, в общем соотношении отходов более 55%.

Сортируя мусор, увеличивается шанс повторного использования отходов и сокращения количества мусора и свалок. Однако проблемой на пути формирования культуры сортировки твердых коммунальных отходов является отсутствие навыков рационального использования имеющихся ресурсов и не достаточная экологическая грамотность населения.

Предлагаются следующие пути повышения культуры населения по сортировке отходов [1-3]:

- проведение информационно-пропагандистской и воспитательной работы с населением в учреждениях базового, среднего, средне-специального и высшего образования в вопросах охраны окружающей среды и необходимости сортировки ТКО;

- внедрение депозитно-возвратной системы тары;

- усиление контроля со стороны государства в отношении сортировки ТКО населением и предприятиями и ужесточение ответственности.

Также с целью развития сферы сортировки и переработки ТКО следует на законодательном уровне расширить предоставляемые льготы по налогообложению предприятиям, занимающимся переработкой мусора. Это позволит привлечь дополнительные инвестиции для реализации уже имеющихся государственных программ в данной сфере.

Заключение

Внедрение долгосрочных программ по повышению начальной культуры населения по обращению с отходами позволит улучшить экологическую обстановку и сохранить окружающую среду для будущих поколений и, как следствие, сократить материальные затраты.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. По материалам сборника Опыт работы учреждений образования города Минска по просвещению подростков в сфере обращения с отходами: пособие / Мин. гор. ин-т развития образования; сост. Р. С. Гурулева, А. И. Гросс. – Минск: МГИРО, 2010. – 123 с.;

2. Шимова, О. С. [и др.]. Основы экологии и экономики природопользования: учебник / О. С. Шимова, Н. К. Соколовский. – Минск: БГЭУ, 2002. – 367 с.;

3. Калыгин В. Г., Бондарь В. А., Дедеян Р. Я. Безопасность жизнедеятельности. Промышленная и экологическая безопасность, безопасность в техногенных чрезвычайных ситуациях. Курс лекций / Под ред. В. Г. Калыгина. – М., Колосс, 2006. – 520 с.

РАДИОАКТИВНЫЕ ОТХОДЫ. ОПАСНОСТЬ И СПОСОБЫ ПЕРЕРАБОТКИ

*Длубок Е.П., Жук М.В., Григорьева Д.Г.
(научный руководитель - Анисимов Ю.В.)
Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь*

Введение

Радиохимические заводы, атомные электростанции, научные исследовательские центры, производят одни из самых опасных видов отходов — радиоактивные. Данный вид отходов представляет собой не только серьезную экологическую проблему, но и может создать экологическую катастрофу. Радиоактивные отходы могут быть жидкими (большая их часть) и твердыми. Неправильное обращение с радиоактивными отходами может серьезно усугубить экологическую ситуацию. Данный вид загрязнения является глобальным, поскольку захоронение таких отходов осуществляется в гидросфере и в литосфере, а множество радиоактивных изотопов попадают в атмосферу в результате сжигания органического топлива – прежде всего угля.

В настоящее время в 26 странах мира существует более 400 действующих атомных электростанций, причем 211 из них расположены в Европе. В процессе работы атомных реакторов выделяются огромные количества радиоактивных отходов. При этом они не только никому не нужны, но и чрезвычайно вредны и опасны. Высокорадиоактивные отходы будут излучать радиацию в течение еще многих тысяч лет. Но в мире до сих пор не найдено надежного могильника, пригодного для их захоронения.

Что же такое радиоактивные отходы? И какую опасность они представляют?

Радиоактивные отходы – это вещества, которые представляют опасность окружающей среде и являются бесполезными для дальнейшего производства. Утилизация радиоактивных отходов должна производиться по специальным правилам, отдельно от других видов использованных веществ.

Радиоактивные отходы являются источником радиоактивного заражения, т.е. загрязнения предметов, помещений или окружающей среды ядовитыми и радиоактивными химикатами. Люди, имевшие непосредственный контакт с радиоактивными веществами и материалами, например, при посещении зараженных помещений, также считаются зараженными

Опасность радиоактивных отходов сложно переоценить. Каждая территория обладает своим радиационным фоном, считающимся для нее нормальным. В случае попадания в воздух, землю или воду, такой вид отходов повышает местный радиационный фон. Вредные вещества попадают в организмы животных и людей, провоцируя развитие мутаций и отравлений, повышая уровень смертности среди населения.

Сегодня радиоактивные отходы возникают вследствие:

- создания топлива, предназначенного для работы ядерных реакторов;
- работы ядерных реакторов;
- обработки топлива излучением;
- переработки сцинтилляционных счетчиков;
- переработки использованного ранее топлива;
- функционирования вентиляционных систем (если на предприятии используются радиоактивные вещества, они будут выбрасываться вентиляционной системой в форме газа).

Источниками также могут выступать использованные медицинские приспособления, посуда, которая находилась в специальных лабораториях, стеклотара, в которую вливалось топливо. Нельзя также забывать о существовании природных источников радиации, которые могут загрязнять окружающие их территории.

Основную часть этих отходов составляют топливные стержни, необходимые для производства электроэнергии. Сюда же относится загрязненная радиацией рабочая одежда сотрудников атомных электростанций.

Способы переработки радиоактивных отходов

Сегодня существуют разные способы переработки и дальнейшей утилизации РАО. Их применение зависит от конкретного вещества и его активности. В зависимости от нескольких параметров, может быть применено:

1)остекловывание. Переработка радиоактивных отходов производится с применением боросиликатного стекла. Оно имеет стабильную форму, благодаря чему радиоактивные элементы в таком материале будут безопасно сохраняться в течение нескольких тысяч лет;

2)сжигание. Метод может применяться для ограниченного уменьшения объема излучающих материалов. Поскольку при их сжигании может загрязниться воздух, использовать способ можно для утилизации зараженной макулатуры, дерева, одежды, резины. Специальная конструкция печей позволяет избежать чрезмерного выброса опасных материалов в воздух;

3)уплотнение. Используется в случае необходимости утилизации крупных предметов. Прессование позволяет уплотнить материал, уменьшив его окончательный размер;

цементирование. Отходы помещаются в специальный контейнер, после чего последний заливается большим количеством цемента, созданного с подбором специальных химических веществ.

Проблема радиоактивных отходов

Проблема радиоактивных отходов является частным случаем общей проблемы загрязнения окружающей среды отходами человеческой деятельности. Интересный аспект проблемы состоит в том, что надо не только защищать человека от отходов, но одновременно защищать отходы от человека. В настоящее время принята так называемая "многобарьерная" или "глубоко эшелонированная" концепция захоронения. Отходы сперва сдерживаются матрицей (стекло, керамика, топливные таблетки), затем многоцелевым контейнером (используемым для транспортировки и для захоронения), затем сорбирующей (поглощающей) отсыпкой вокруг контейнеров и, наконец, геологической средой. Первые проблемы встречаются на этапе выбора участков для изучения.

В США, например, ни один штат не хочет, чтобы общегосударственное захоронение размещалось на его территории. Это привело к тому, что усилиями политиков многие потенциально подходящие площади были вычеркнуты из списка, причем не на основании ночного подхода, а вследствие политических игр.

Невадский испытательный полигон, ныне известный как Nevada Site Office (NSO), начал размещение низкоактивных отходов в 1978 году. для хранения используются ячейки «мелкого залегания в земле», где отходы размещаются в упакованном виде. Здесь размещаются смешанные отходы низкого уровня, произведенные в пределах штата Невада, радиоактивно загрязненный асбест и т.д. Высокоактивные РАО ранее помещались в буровые скважины, однако в настоящее время они не используются. Кроме того, есть емкости для приема, характеристики и хранения трансураниевых отходов.

Многие ядерные державы пытаются сплавить низко- и высокоактивные отходы в более бедные страны, которые крайне нуждаются в иностранной валюте. Так, низкоактивные отходы обычно продаются из Европы в Африку. Переброска ядовитых отходов в менее развитые страны тем более безответственна, учитывая то, что в этих странах нет подходящих условий для хранения ОЯТ, не будут соблюдаться необходимые меры по обеспечению безопасности при хранении, не будет качественного контроля за ядерными отходами. Ядерные отходы должны содержаться в местах (странах) их производства в накопителях длительного срока хранения, - считают специалисты, - они должны быть изолированы от окружающей среды и контролироваться высококвалифицированным персоналом.

Вывод

Подводя итог, можно сказать о том, что наиболее реальным перспективным способом утилизации радиоактивных отходов является их захоронение в геологической среде. Сложная

экономическая ситуация в нашей стране не позволяет использовать альтернативные дорогостоящие способы захоронения в промышленных масштабах .

Поэтому важнейшей задачей геологических исследований будет исследование оптимальных геологических условий для безопасного захоронения РАО, возможно на территории конкретных предприятий атомной промышленности. Наиболее быстрым путем решения задачи является использование скважинных могильников, сооружение которых не требует больших капитальных затрат и позволяет начать захоронение ВАО в сравнительно небольших по размерам геологических блоках благоприятных пород.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

*Поломар Е.А. , Сучок А.Д.
(научный руководитель – Мякота В.Г.)
Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь*

Аннотация. Атомная энергетика – важнейшая подотрасль глобальной энергетики, начавшая несколько десятков лет назад вносить заметный вклад в глобальное производство электроэнергии.

Введение

Себестоимость электроэнергии, вырабатываемой АЭС сегодня, позволяет говорить о серьезной конкуренции с их стороны другим типам электростанций. Явное преимущество АЭС – отсутствие выбросов аэрозолей и парниковых газов в атмосферу.

Если кратко сформулировать, в чем же заключаются преимущества ядерной энергетики, то получим следующий список:

1. Огромная энергоемкость используемого топлива. 1 килограмм урана, обогащенный до 4 %, при полном выгорании выделяет энергию, эквивалентную сжиганию примерно 100 тонн высококачественного каменного угля или 60 тонн нефти.
2. Возможность повторного использования топлива (после регенерации). Расщепляющийся материал (уран-235) может быть использован снова (в отличие от золы и шлаков органического топлива). С развитием технологии реакторов на быстрых нейтронах в перспективе возможен переход на замкнутый топливный цикл, что означает полное отсутствие отходов.
3. Ядерная энергетика не способствует созданию парникового эффекта. Ежегодно атомные станции в Европе позволяют избежать эмиссии 700 миллионов тонн CO_2 . Действующие АЭС России ежегодно предотвращают выброс в атмосферу 210 млн тонн углекислого газа.

Таким образом, интенсивное развитие ядерной энергетики можно косвенно считать одним из методов борьбы с глобальным потеплением.

В ЕС в рамках представленной в декабре 2019 года «зеленой сделки» допускается использование странами – членами атомной энергетики как части национального энергобаланса. Многие развивающиеся страны рассматривают возможность строительства АЭС, которые могут обеспечить производство сравнительно дешевой электроэнергии, что является важным фактором для экономик с растущим энергопотреблением.

Около 17% производства электроэнергии в мире принадлежит атомным электростанциям. Отрасль также занимает третье место после угольной энергетики и гидроэнергетики.

Согласно Power Reactor Information System в настоящее время в мире эксплуатируются 442 ядерных реактора, которые расположены в 31 стране. Их общая установленная мощность – 391 685 МВт. 57 ядерных реактора находятся на стадии сооружения общей мощностью 59 584 МВт. Ещё 17 реакторов мощностью 15 448 МВт приостановлены. 201 энергоблок закрыт.

Порядка 70 % мировой атомной генерации приходится на пять государств – Россию, США, Францию, Китай, и Южную Корею.

Больше всего энергоблоков эксплуатируется в США – 100 общей мощностью около 100 ГВт. На втором месте – Франция 58 энергоблоков, которая является лидером среди всех стран по доле электроэнергии, производимой на АЭС, в общем энергобалансе (70,6%). На третьем месте по числу АЭС — Китай (50 энергоблока). В России эксплуатируется 38 энергоблоков. Из них

наиболее распространенные реакторы с водой под давлением – 299 энергоблоков, а также реакторы кипящего типа (BWR) – 65 энергоблоков.

Помимо воды в различных реакторах в качестве теплоносителя и охладителя могут применяться также расплавы металлов: натрий, свинец, эвтектический сплав свинца с висмутом и др. Использование жидкометаллических теплоносителей позволяет упростить конструкцию оболочки активной зоны реактора (в отличие от водяного контура, давление в жидкометаллическом контуре не превышает атмосферного) и избавиться от компенсатора давления.

Общее количество контуров может меняться для различных реакторов:

- Реактор типа ВВЭР работает по двухконтурной схеме циркуляции.
- реакторы типа РБМК (Реактор большой мощности канального типа) использует 1 водяной контур,
 - реакторы на быстрых нейтронах - 2 натриевых и 1 водяной контуры,
 - перспективные проекты реакторных установок СВБР-100 и БРЕСТ предполагают двухконтурную схему, с тяжелым теплоносителем в 1-м контуре и водой во 2-м.

До недавнего времени самой мощной АЭС была Фукусима I и II (Япония) её мощность составляла 8814 МВт. Так как Фукусима I и II располагаются всего в 11 км друг от друга, их можно считать одной АЭС. Обе электростанции сильно пострадали от землетрясения и цунами, 4 реактора из 6 имеют сильные повреждения.

На сегодняшний день самой мощной АЭС является Касивадзаки-Карива (Япония). В 2010 году японская АЭС вышла на установленную мощность в 8212 МВт. Это самая мощная атомная электростанция в мире. И даже после землетрясения в 2007 году, когда на станции возникли внештатные ситуации, после всех восстановительных работ мощность пришлось понизить, однако и на сегодняшний день данная АЭС остаётся на первом месте её мощность составляет 7965 МВт.

В атомной энергетике используются 2 вида топлива:

1. природное урановое, содержащее делящиеся ядра ^{235}U , а также сырьё ^{238}U , способное при захвате нейтрона образовывать плутоний ^{239}Pu ;
2. вторичное топливо, которое не встречается в природе, в т. ч. ^{239}Pu , получаемый из топлива Iго вида, а также изотопы ^{233}U , образующиеся при захвате нейтронов ядрами тория ^{232}Th .

Добыча топлива для ядерных реакторов осуществляется 3мя основными способами:

1. открытая разработка - применяется в случае, если залежи ископаемого залегают недалеко от поверхности земли;
2. шахтный тип разработки - если залежи находятся на большой глубине;
3. скважинное выщелачивание - химический процесс, который проводится под землей при помощи доставляемых реактивов, с экономической точки зрения он является самым выгодным из ассортимента промышленных методов.

Начиная с 2009 года Казахстан является лидером по добыче урана (41% мировых поставок), за ним следуют Австралия (13%) и Намибия (11%).

Главной проблемой атомной энергетики являются радиоактивные отходы. Радиоактивными отходами признаются вещества, не подлежащие дальнейшему использованию.

В отработавшем ядерном топливе остается около 95% от его первоначальной энергии — другими словами, используется только 5% его энергии. Поэтому отработавшее ядерное топливо имеет значительную радиоактивность за счёт содержания большого количества продуктов деления и имеет свойство саморазогреваться на воздухе до больших температур. После

уменьшения остаточного энерговыделения топлива (как правило, в течение 2-5 лет его выдерживают в бассейне выдержки или на периферии активной зоны реактора) его отправляют на хранение, захоронение или переработку.

Разработка технологий захоронения ядерных отходов является самым серьезным препятствием для развития атомной энергетики в мире. Специалисты из разных стран изучают различные варианты для захоронения:

- захоронение в недрах,
- на морском дне и под ним,
- выброс ракетами за пределы атмосферы.

Перспективным признано захоронение отходов в недрах, концепция которого базируется на сочетании природных защитных барьеров с искусственными, уменьшающими возможность миграции радионуклидов в биосферу.

В настоящее время из-за различий в стандартах безопасности многие страны стали отказываться от АЭС. Италия стала первой страной, которая закрыла вообще все имевшиеся АЭС и полностью отказалась от ядерной энергетики. Бельгия, Германия, Испания, Швейцария, Тайвань осуществляют долгосрочную политику по отказу от ядерной энергетики. Нидерланды, Швеция также планировали отказаться от атомной энергетики, хотя пока приостановили такие мероприятия. Литва, Казахстан временно перестали иметь ядерную энергетику, хотя планируют вместо закрытых АЭС построить новые.

Кроме полного отказа от ядерной энергетики есть мероприятия и тенденции по её стагнации и сокращению. Как некоторые лидеры атомной энергетики — США, Великобритания, Франция, Германия (после аварии на АЭС Три-Майл-Айленд, а также аварии на Чернобыльской АЭС) и особенно Япония (после аварии на АЭС Фукусима-1), так и некоторые другие имеющие АЭС страны закрыли значительное их количество.

Заключение

В заключении хотелось бы отметить, что АЭС является по-прежнему актуальной заменой радиационных видов топлива и выигрывает у альтернативных (ветровые установки, солнечные батареи) и у установок, работающих на биотопливе.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Электронный ежедневный журнал [Электронный ресурс]: новости со всего мира. – Электрон. дан. (25 файлов). Режим доступа: <http://www.enjew.com> свободный. – Загл. с экрана.
2. Интернет-ресурс: aem-group.ru;
3. Н. Н. Пономарев Степной «Роль атомной энергетики в структуре мирового энергетического производства XXI века». Электронный журнал энергосервисной компании «Экологические системы», № 8, август 2006.

**ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ В ТУРЦИИ.
ПРЕДПОСЫЛКИ, УЩЕРБ, МИНИМИЗАЦИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ**

*Павич Е.С. Мякина М.А.
(научный руководитель - Анисимов Ю.В.)
Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация

Рассматриваются проблемы природных катастроф – землетрясений. Что же такое землетрясение. Предпосылки трагедии на основании версий учёных, нанесённый ущерб в ходе катастрофы, а также минимизация последствий.

Введение

Начнём с того, что же такое землетрясение?

Землетрясение – это подземные толчки и колебания земной поверхности, возникающие в результате внезапных смещений и разрывов в земной коре или верхней мантии и передающиеся на большие расстояния в виде упругих колебаний.

Классифицируют землетрясения по: интенсивности, магнитуде, энергетическому классу, нанесённым повреждениям.

Интенсивность землетрясения - сейсмический эффект, оцениваемый в баллах по описательной шкале интенсивности сотрясений земной поверхности. Интенсивность от одного землетрясения различна в разных пунктах на поверхности Земли в зависимости от расстояния до эпицентра.

Магнитуда землетрясения - количественная характеристика величины очага землетрясения. Определяется по записям землетрясений (сейсмограммам) на сейсмических станциях. Это безразмерная характеристика, позволяющая сравнивать источники (очаги) землетрясений по их величине, силе.

Энергетический класс также, как и магнитуда, характеризует очаг землетрясения. Но это другая характеристика, прямо связанная с энергией высвободившихся при землетрясении сейсмических волн.

Классификация повреждений представлена пятью ступенями: *1 степень*-Лёгкие: трещины в штукатурке; *2 степень*-Умеренные: небольшие трещины в стенах, дымовых трубах; *3 степень*-Тяжелые: глубокие трещины в стенах, падение дымовых труб; *4 степень*-Разрушения: сквозные трещины, обрушение частей зданий, внутренних стен; *5 степень*-Обвалы: полное разрушение зданий;

Описание сейсмического эффекта имеет вид двенадцати балльной системы, к примеру землетрясение в один балл не ощущается и фиксируется только благодаря приборам, а при землетрясении в двенадцать баллов происходит изменение рельефа, сильные повреждения, разрушения всех типов наземных и подземных сооружений. радикальные изменения земной поверхности.

Какие бывают и почему же случаются землетрясения?

Тектонические. Главная причина их возникновения – подвижки литосферных плит. Их стыки представляют собой глубинные разломы, перемещение по разломам приводит к высвобождению энергии и возникновению сейсмических волн. Некоторые разломы фиксируются на поверхности.

Вулканические. Самым ярким представителем этой группы является вулкан Кракатау, извержение которого в конце XIX века уничтожило часть острова, где он находился, а последующие землетрясения раскололи остаток. Все обломки погрузились в океан, на месте острова плескались волны. В волнах цунами на соседних островах погибли жители соседних островов. В XX веке на месте старого вулкана начал расти новый конус, его назвали Анак-Кракатау («дитя Кракатау»). «Дитя» непрерывно растет и извергается, вызывая землетрясения.

Обвальные. Это обвалы и оползни в горах, на морских берегах, а также провалы сводов карстовых пещер. Они вызывают незначительные по силе землетрясения, но могут привести к многочисленным жертвам. Горные лавины засыпают селения, дороги.

Антропогенные. Сюда относят техногенные и искусственные землетрясения. Они наблюдаются в регионах добычи нефти, газа, подземных вод, вблизи крупных водохранилищ, многочисленных шахт. Испытания ядерных вооружений также могут вызвать небольшие по силе землетрясения.

Основная часть

В ночь на 6 февраля 2023 года Турцию и Сирию настигла стихия. Основной удар пришёлся по Юго-Востоку Турции. Первый сильнейший толчок магнитудой в 7,8 произошёл в 4 часа 17 минут по местному времени. Очаг залегал на глубине примерно 18 километров близ города Газиантеп. Второй толчок в 7,5 балла пришёлся на пол второго дня, эпицентр в районе Эльбистана. Спустя 17 часов сейсмографы зафиксировали землетрясение в 5,3 балла, очаг располагался в 5 километрах от города Гельбаши.

Повреждённый район Турции подвержен землетрясениям, так как находится на пересечении трех тектонических плит, составляющих земную кору: Анатолийской, Аравийской и Африканской. Аравия движется на север в Европу, в результате чего Анатолийская плита, на которой находится Турция, оттесняется на запад. Движение тектонических плит создает давление на зоны разломов на их границах. Именно внезапный выброс этого давления вызывает землетрясения. (Рисунок 1)

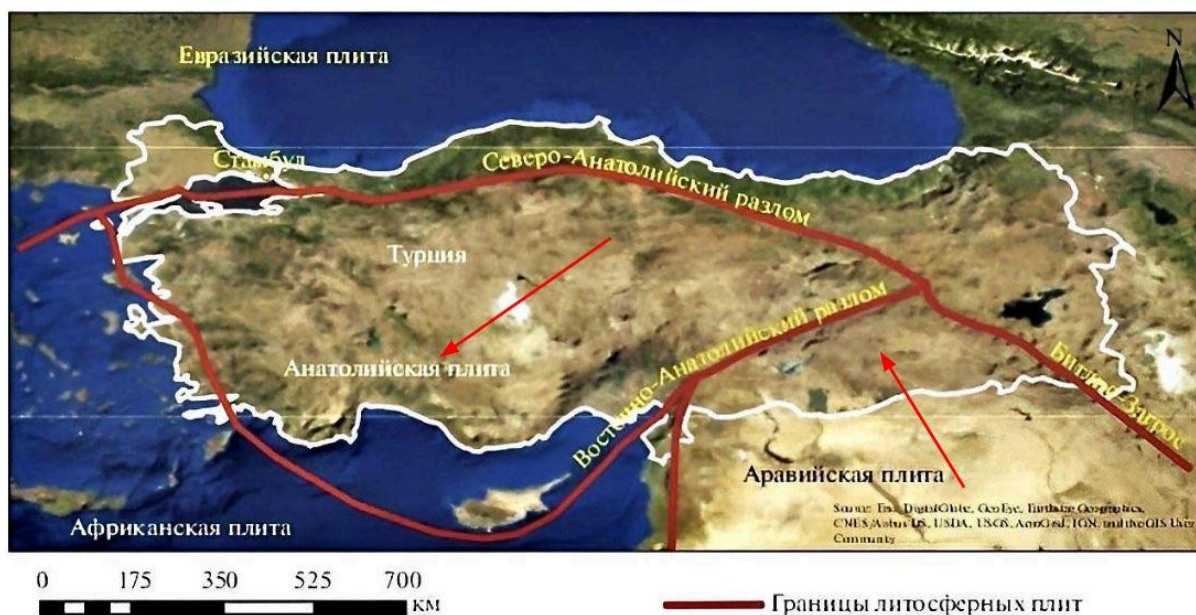


Рисунок 1. - Границы тектонических плит и схема их движения.

Это страшное землетрясение, вероятно, произошло на одном из основных разломов, которые отмечают границы между Анатолийской и Аравийской плитами: либо Восточно-Анатолийский разлом, либо разлом Мертвого моря, объясняет Дженни Дженкинс, доцент кафедры наук о Земле Даремского университета.

Хотя в этой области каждый год происходит много землетрясений, вызванных продолжающимся движением тектонических плит, последнее землетрясение особенно сильное и разрушительное, поскольку было высвобождено очень много энергии.

Такой же версии придерживается и директор института теории прогноза землетрясений и математической геофизики, доктор физико-математических наук, член-корреспондент РАН Пётр Шебалин. «Это, естественно, такой результат тектонических движений», — рассказал Шебалин в интервью.

«Землетрясение такой силы произошло вблизи большого города, где качество построек исторически не могло быть совершенным с точки зрения современных подходов к

сейсмостойкому строительству. Тем более в этом регионе таких сильных землетрясений никто и не ждал. Поэтому, к сожалению, количество объявленных жертв от этого землетрясения будет расти», — считает специалист.

Разрушительное землетрясение в Турции нанесло ущерб на сумму свыше 100 млрд долларов, рассказала на виртуальном брифинге для прессы представитель Программы развития ООН Луиза Винтон.

Более 160 000 зданий рухнули или были сильно повреждены. По данным Программы развития ООН, 1,5 миллиона человек остались без дома и более 50 000 человек потеряли жизнь.

На помощь в Турцию в кратчайшие сроки приехали спасатели из разных частей мира, были организованы сборы средств, люди пытались помочь кто чем может, акции гуманитарной помощи.

Заключение

В ходе работы мы разобрались с причиной масштабной катастрофы, землетрясения в Турции. Подвели итог из общей статистики по нанесённому ущербу и увидели оказанную помощь от сопереживающих людей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Интернет-ресурс: rtraveler.ru, дата обращения 08.04.2023;
2. Интернет-ресурс: bbc.com, дата обращения 05.04.2023;
3. Интернет-ресурс: youtube.com, дата обращения 06.04.2023;
4. Интернет-ресурс: obrazovaka.ru, дата обращения 05.04.2023;
5. Интернет-ресурс: kndc.kz, дата обращения 05.04.2023.

**ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ТЕХНОГЕННЫХ И ПРИРОДНЫХ КАТАСТРОФАХ:
ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ В ЯПОНИИ 2011 ГОДА**

Гроцкий М. Д
(научный руководитель – Анисимов Ю.В.)
Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Аннотация. Данный реферат посвящен теме защиты населения от техногенных и природных катастроф на примере землетрясения, произошедшего в Японии в 2011 году.

Введение. Землетрясение – это явление, которое может привести к серьезным последствиям для населения и инфраструктуры. Несмотря на то, что наука сделала значительный прогресс в понимании причин и последствий землетрясений, предотвращение этих катастроф пока еще не представляется возможным. В этом реферате будет рассмотрена защита населения при техногенных и природных катастрофах на примере землетрясения в Японии в 2011.

Землетрясение в Японии 2011 произошло на северо-востоке Японского острова Хонсю, в районе Тохоку. Эпицентр землетрясения находился в Тихом океане, примерно в 70 километрах к востоку от города Сендай, на глубине около 30 километров. [1]

Техногенные и природные катастрофы. Техногенные и природные катастрофы представляют разные виды угроз для населения. Техногенные катастрофы обычно связаны с несчастными случаями на производстве, авариями на транспорте или взрывами. Природные катастрофы, такие как землетрясения, цунами, ураганы и наводнения, обычно вызваны естественными процессами в природе.

Защита населения при землетрясении в Японии в 2011. В марте 2011 года в Японии произошло землетрясение магнитудой 9,0, которое вызвало цунами высотой до 40 метров. Этот катастрофический инцидент привел к смерти более 15 000 человек и значительным разрушениям. Однако, Япония – одна из наиболее технологически развитых стран в мире и имеет хорошо развитую систему защиты населения от землетрясений. [2]

Основные меры, которые принимаются для защиты населения от землетрясений в Японии, включают в себя следующее:

1. Законы и правила безопасности: Япония имеет строгие правила безопасности, которые регулируют строительство зданий, мостов и дорог. Эти правила предусматривают, что здания должны соответствовать высоким требованиям к устойчивости к землетрясениям и другим природным катастрофам.

2. Ранняя система предупреждения: Япония имеет высокоэффективную систему раннего предупреждения о землетрясениях и цунами. Система предупреждения позволяет быстро оповестить население о приближающейся угрозе и дать людям возможность эвакуироваться или принять другие меры защиты.

3. Эвакуация населения: В случае землетрясения, японское правительство может призвать население к эвакуации в специально оборудованные убежища. Эти убежища обычно расположены на высоких точках и защищены от цунами.

4. Укрепление инфраструктуры: Япония продолжает укреплять свою инфраструктуру для защиты от землетрясений. Это включает в себя усиление мостов и дорог, установку дополнительных сейсмических датчиков и т.д.

5. Обучение населения: Японское правительство проводит обучающие программы для населения, чтобы они знали, как действовать в случае землетрясения или другой природной катастрофы. Эти программы включают в себя инструкции по эвакуации, использованию спасательного снаряжения и другие меры защиты. [3]

Заключение. Защита населения от техногенных и природных катастроф является важной задачей для правительств и общества в целом. Япония, несмотря на то, что является одной из наиболее подверженных землетрясениям стран в мире, обладает эффективной системой защиты населения, которая включает в себя законы и правила безопасности, раннюю систему предупреждения, эвакуацию населения, укрепление инфраструктуры и обучение населения. Однако, необходимо постоянно совершенствовать систему защиты и развивать новые технологии, чтобы минимизировать потенциальные последствия будущих землетрясений и других катастроф.

Литература:

1. Интернет-ресурс: ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B5%D0%BC%D0%BB%D0%B5%D1%82%D1%80%D1%8F%D1%81%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%B2_%D0%AF%D0%BF%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%B8 (2011);
2. Интернет-ресурс: lenta.ru/news/2021/02/13/pos/;
3. Интернет-ресурс: ria.ru/20130311/926334197.html.

ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ. ЗАЩИТА ОТ СПАМА

Бартошевич А.В.

(научный руководитель – Стрелюхин А.В.)

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Аннотация. В работе рассмотрено одно из направлений информационной безопасности – защита от спама. Рассмотрены виды и способы распространения спама, его содержание, эффективность и методы борьбы с ним.

Введение

Основной задачей информационной безопасности является создание и реализация комплекса мер для защиты информации, а также сохранения ее конфиденциальности и целостности.

С точки зрения компьютерных технологий спам представляет собой не что иное, как нарушение защиты информации в почтовом протоколе.

Если рассматривать наиболее распространенное определение, то спам – это массовая рассылка рекламных писем пользователям, которые не давали своего согласия на их получение [1].

Основная часть

Слово «спам» (англ., «spam») имеет следующее происхождение. Изначально, SPAM – это торговая марка американской компании, под именем которой в 1936 году начали выпускать мясные консервы. Во время Второй мировой войны их изготовили настолько много, что пришлось срочно проводить рекламную кампанию, целью которой был сбыт товара раньше окончания срока годности. Реклама консервов проводилась везде, включая газеты, телевидение и радио.

Современное значение слово «spam» приобрело в 1986 году, когда началась настойчивая реклама финансовой пирамиды с многообещающим названием «заработай кучу денег».

Виды спама и способы его распространения

Выделяют следующие виды спама [2, 3]:

1. Массовая рассылка писем – один из самых известных видов спама, суть которого заключается в рассылке писем с коммерческими и рекламными предложениями, используя базы почтовых адресов.

2. Сообщения в социальных сетях и мессенджерах. Ранее такие рекламные сообщения имели то же содержание, что и письма. Однако сейчас нарастает популярность схемы, в ходе которой взламывается аккаунт пользователя, от имени которого идет рассылка.

3. Спам на форумах. Спамеры оставляют сообщения в обсуждениях либо отправляют личные сообщения пользователям, что используется для увеличения ссылочной массы какого-либо сайта.

4. Спам в комментариях на сайте, цель которого заключается в рекламе товаров или услуг.

5. Спам по SMS. Спамеры покупают базы данных пользователей сотовых операторов и высылают рекламные сообщения, часто мошеннического характера.

По характеру содержания спам-сообщения бывают следующие:

1. Реклама легальных товаров или услуг. Это обычные письма рекламного характера, но с особенностью, что пользователи не давали своего разрешения на их получение.

2. Реклама запрещенных законодательством товаров или услуг.

3. «Письма счастья». Такие письма содержат просьбу переслать текст сообщения другим пользователям, чтобы «что-то хорошее случилось» или «что-то плохое не случилось». В большинстве случаев такие письма используются спамерами с целью получения баз адресов для последующих рассылок.

4. Фишинг. Мошенники присылают сообщение, похожее на стандартное письмо от партнеров, банка и т.д., в содержании которого есть ссылка на поддельный сайт, визуально не отличающийся от оригинального. На поддельном сайте настаивают на введении персональных данных, в том числе данных карточек. Если пользователь выполнит эти действия, то его персональные данные станут известны злоумышленникам. В случае с банковскими данными это может обернуться серьезными финансовыми проблемами.

5. «Нигерийские письма» – получили свое название из-за первоначального распространения в Нигерии. Суть таких писем заключается в обещании отправить адресату крупную сумму денег, но перед этим пользователь обязан произвести небольшой взнос. После получения денег мошенниками связь с ними прекращается.

6. Вредоносные программы. В теле письма или в ссылке, находящейся в письме, может содержаться вредоносный программный код (вирус, сетевой червь или троян). Такой вредоносный код заражает компьютер, что позволяет злоумышленникам украсть личные данные, пароли, получить удаленный доступ к компьютеру и т.д.

Методы борьбы со спамом

В информационной безопасности выделяют следующие факторы, повышающие результативность защиты информации – технический и человеческий.

Технический фактор, в своем большинстве, связан с ошибками или недоработками в программном обеспечении, что позволяет их использовать злоумышленниками.

Взлом сайтов, почты дает возможность доступа не только к персональной информации пользователя и его переписке, но и базе данных контактов самого пользователя.

Такие ошибки обычно устраняются с помощью пакетов обновлений и/или дополнений («заплаток», patch), выпускаемых производителем программного обеспечения для оперативного исправления или нейтрализации возникшей проблемы.

Человеческий фактор чаще всего связан с низкой квалификацией пользователя или его невнимательностью [3].

1. Невнимательность при регистрации на сайте. Достаточно часто в форме регистрации автоматически выставляется «галочка» – согласие на получение рекламной информации. Отказаться от рассылки спама в этом случае достаточно просто: в конце каждого письма обычно находится ссылка «Отписаться от рассылки».

2. Пользователь вводит данные на «подставных» сайтах: фамилию, номер карточки, пароль и т.д., тем самым предоставляя злоумышленникам полную информацию о себе.

Основные советы по защите от спама следующие [3].

– создайте несколько электронных адресов, один из которых используется для личной и деловой переписки, а второй – для регистрации на коммерческих сайтах;

– используйте безопасный почтовый сервис (например, Gmail). В таких сервисах действует фильтрация спама, благодаря которой большая часть нежелательных писем будет сразу попадать в папку «Спам». В случае поступления сомнительного письма в основную папку с письмами, необходимо его отметить как «спам», тогда все дальнейшие письма от этого адресанта будут автоматически отправляться в специальную папку;

– используйте почтовые сервисы, которые позволяют самому создавать фильтры и правила фильтрации писем (почта Яндекс).

Эффективность спама

Тестирование и анализ результатов «спамовой» рассылки неизменно показывает его исключительно низкую эффективность, а часто и почти полную безрезультативность. Например, во время рекламной кампании в Калифорнии с 75 869 компьютеров за 26 дней были разосланы 350 миллионов извещений о продаже нового лекарства на натуральной основе. В итоге фирма получила всего 28 заказов [4].

Заключение

В настоящее время, спам является одной из серьезных угроз информационной безопасности. Результатом таких рассылок является обилие нежелательных писем, которые заполняют почтовые ящики ненужной информацией и создают проблемы пользователям.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Интернет-ресурс: ru.wikipedia.org, дата обращения: 05.04.2023;
2. Интернет-ресурс: securelist.ru, дата обращения: 05.04.2023;
3. Интернет-ресурс: timeweb.com, дата обращения: 05.04.2023;
4. Эффективен ли спам?, Е. Л. Лозовская, Наука и жизнь, № 6, 2009 г.

ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ

Богурин М.А.

(научный руководитель – Стрелюхин А.В.)

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Аннотация. В работе представлена информация о виртуальной реальности, ее составляющих, реализации, возможностях применения и проблемах при использовании.

Введение

Инновационные решения и научные разработки постоянно открывают перед человеком новые возможности. Один из примеров такой возможности – виртуальная реальность.

Основная часть

Виртуальная реальность (англ., virtual reality, VR) – это технология, позволяющая любому человеку окунуться в мир, созданный при помощи технических средств [1]. В зависимости от степени погружения, можно ощущать различную степень реалистичности смоделированной обстановки.

Системами «виртуальной реальности» называются устройства, которые более полно, по сравнению с обычными компьютерными системами, имитируют взаимодействие с виртуальной средой путём воздействия на все пять имеющихся у человека органов чувств.

Технологии виртуальной реальности довольно разнообразны, начиная от устаревших 3D фильмов, заканчивая многофункциональными устройствами, способными уловить движения тела.

Из известных средств виртуальной реальности выделяют: шлем виртуальной реальности, костюм виртуальной реальности, MotionParallax3D-дисплеи, виртуальный ретинальный монитор и перчатки виртуальной реальности.

Шлемы виртуальной реальности

Современные шлемы виртуальной реальности содержат один или несколько дисплеев, на которые выводятся изображения для левого и правого глаза, систему линз для корректировки геометрии изображения, а также систему трекинга, отслеживающую ориентацию устройства в пространстве. Используя шлем виртуальной реальности, можно видеть смоделированный компьютерной системой мир. В шлем встраивается специальная схема виртуальной реальности для улавливания движений головы, рук и глаз. Пользователь может воздействовать на эти объекты в соответствии с реальными законами физики: гравитация, столкновение с предметами, отражение и т. д.

Костюм виртуальной реальности

Изобретение представляет собой костюм, который абстрагирует человека от внешнего мира. Оно может быть выполнено в виде жилета или комбинезона. В основе его принципа действия лежит электротактильная система обратной связи, позволяющая игроку в полной мере ощущать свое присутствие в VR. Очки и шлемы позволяют пользователю видеть и слышать, используя имитацию слуха и зрения. Но, чтобы обеспечить органичное погружение, необходимо еще и осязание.

Используя несколько десятков каналов передачи электрического импульса, встроенных в устройство, система воздействует на нервные окончания определенных участков тела игрока [2].

MotionParallax3D дисплеи

Класс устройств виртуальной реальности, позволяющих сформировать у пользователя иллюзию объемного предмета за счет отображения на экране специальной проекции

виртуального объекта, сгенерированной в зависимости от положения пользователя относительно экрана.

На данный момент самыми совершенными системами виртуальной реальности являются проекционные системы, выполненные в компоновке комнаты виртуальной реальности. Такая система представляет собой комнату, на все стены которой проецируется 3D-стереоизображение. Данные системы активно используются в маркетинговых, военных, научных и других целях.

Виртуальный ретинальный монитор

Устройства данного типа проецируют изображение непосредственно на сетчатку глаза. В результате пользователь видит изображение, висящее в воздухе перед ним. Устройства данного типа ближе к системам дополненной реальности, поскольку изображения виртуальных объектов, которые видит пользователь, накладываются на изображения объектов реального мира.

Перчатки виртуальной реальности

Гаджет оснащен многочисленными датчиками, с помощью которых происходит отслеживание движений руки и пальцев на ней. Наиболее продвинутые модели способны регистрировать сгибы пальцев в фалангах. На запястье обычно располагается микропроцессор, модуль беспроводной связи и аккумулятор. Батареи может и не быть – перчатки подключаются к компьютеру или консоли через кабель. Как только пользователь изменяет положение пальцев или совершает рукой определенные действия, информация о новых координатах передается в приложение на ПК [2].

Негативное воздействие

Пребывание в виртуальной реальности сопряжено с функциональным расстройством, называемым киберболезнью. Симптомами киберболезни являются тошнота, головная боль, бледность, сухость во рту, дезориентация, рвота. Киберболезнь возникает, когда пользователь визуально воспринимает, что он перемещается в виртуальной среде несмотря на то, что физически он остаётся неподвижен.

Применение

В настоящее время, кроме игровой индустрии, виртуальная реальность применяется для обучения профессиям, в которых эксплуатация реальных устройств и механизмов связана с опасными условиями работ, повышенным риском для человека либо большими затратами.

Например, в медицине очки виртуальной реальности создают трехмерную симуляцию внутренних органов, позволяющую врачам практиковаться в операциях.

В строительстве виртуальная реальность развивается по двум направлениям [3]:

- помощь архитекторам, конструкторам и инженерам найти оптимальное проектное решение;
- визуализация проекта, что позволяет, не перемещаясь на строительную площадку, показать заказчику будущий объект (или завод или квартиру).

Заключение

VR-технологии не просто оказывают влияние на развитие какой-то конкретной отрасли или направления научно исследовательской деятельности. Они способны затронуть все аспекты жизни общества от медицины до космических полетов, что позволит совершить очередной научно-технический и научно-исследовательский рывок.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Интернет-ресурс: ru.wikipedia.org, дата обращения: 05.04.2022;
2. Интернет-ресурс: vr4you.ru, дата обращения: 05.04.2022;
3. Интернет-ресурс: www.connect-wit.ru, дата обращения: 05.04.2022;

ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ СТРОИТЕЛЬНОЙ МЕХАНИКИ

Гриб В. В.

(научный руководитель – Бынькова А.Ю.)

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Аннотация. В данной статье рассматриваются проблемы современной строительной механики при строительстве автомобильных дорог, а также устранение этих проблем посредством инновационных технологий.

Введение

Современная строительная механика содержит множество проблем, которые возникают при строительстве автомобильных дорог. Они включают в себя:

- конструкцию строительных работ;
- недостаточное качество покрытия полотна;
- протекания воды;
- потерю прочности после установки;
- низкую износостойкость;
- ландшафтные условия;
- стихийные бедствия;
- движение грунтов;
- острые перепады высот и др..

На протяжении всего процесса строительства могут возникнуть проблемы с эксплуатацией и техническими неисправностями. Разработка эффективных и прочных дорожных систем может потребовать много времени и материальных ресурсов.

Инженеры-строители должны прилагать усилия для решения этих проблем и обеспечения безопасности и эффективности для пользователей транспортных средств. Они также обязаны придерживаться определённых правил для прохождения процедур проверки качества дорожного покрытия, проверки строительных работ и контроля качества ландшафтных условий.

Кроме того, инженеры-строители должны знать последние технологий, процессы и стандарты, чтобы обеспечить безопасность и оптимальное использование ресурсов. Изучение и использование новых технологий проектирования, таких как интеллектуальное планирование и виртуальное моделирование, обеспечит высокое качество и эффективность в процессе строительства.

Для улучшения качества дорожной сети необходимо использовать инновационные материалы (например, геокомпозиты, геотекстиль, геомембраны и др.), защитные меры и принципы. Наиболее распространённые материалы для строительства дорог включают бетон, асфальт, гравий, камень и асфальтобетон. Используя монолитный цементобетон в строительстве дорог, можно достичь максимальной прочности, долговечности и устойчивости к нагрузкам.

Во время строительства необходимо придерживаться принципов интегрального планирования и мониторинга, чтобы предотвратить появление стихийных бедствий, например, протекания. Также необходимо использовать эффективные технологии для обеспечения прочности дорожных систем, включая строительные материалы и защитные меры.

Эффективные защитные меры могут включать в себя: строительство защитных сооружений, использование геометрии и гидротехнических методов. Таким образом, строительная механика автомобильных дорог включает в себя не только анализ и проектирование, но и планирование, контроль и инновации. Чтобы предоставить безопасные и долговечные дороги, требуется интеграция всех этих компонентов (например, для этого можно применить систему ИТС).

Для повышения эффективности строительной механики при строительстве автомобильных дорог необходимо использовать современные технологии для мониторинга состояния дорог и обнаружения проблем.

Первым делом предлагаю использовать программное обеспечение, которое позволит отслеживать работу мостов и дорог, а также собирать информацию об их состоянии для более эффективной поддержки. Применение инновационных технологий, таких как нанотехнология и автоматизация, поможет увеличить эффективность процессов.

Кроме того, можно внедрить использование 3D-печати для замены деталей и режим реального времени для мониторинга состояния объекта. Отличные примеры различных инновационных технологий для повышения эффективности строительной механики при строительстве автомобильных дорог включают в себя интеллектуальную оптимизацию ресурсов, роботизированные механизмы для управления процессами, а также использование умных материалов для создания устойчивых и надежных дорожных покрытий.

Использование дронов для автоматизации инспекций на дорогах и мостах, позволяет быстро идентифицировать проблемы и неисправности. Использование блокчейн-технологии для отслеживания и актуализации информации о состоянии дорог, позволит создать более прозрачную и эффективную систему управления дорогами.

Заключение

На данный момент устранение вышеуказанных проблем требует применения современных технологий и материалов для улучшения качества строительного покрытия. Необходим непрерывный мониторинг и проведение регулярного технического обслуживания.

Для максимальной эффективности при строительстве дорог должны использоваться инновационные технологии планирования и проектирования, чтобы обеспечить высокие стандарты и актуальность. Такие технологии могут включать в себя качественный анализ, интеллектуальный планировщик, моделирование и анализ рисков.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Современные технологии проектирования: этапы, программные средства [Электронный ресурс] – Режим доступа: dorians.ru/blog/sovremennye-tehnologii-proektirovaniya/ - Дата доступа: 25.04.2022
2. Современное строительство дорог: настоящее и будущее [Электронный ресурс] – Режим доступа: dorians.ru/blog/sovremennoe-stroitelstvo-dorog/ - Дата доступа: 30.12.2020
3. Мониторинг дорожного покрытия: влияние климата на безопасность [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://trasscom.ru/blog/pogoda-na-doroge/> - Дата доступа: 21.07.2021
4. СПО «ТРАССА» – ведущая платформа для интеграции, сбора и обработки данных от объектов ИТС [Электронный ресурс] – Режим доступа: trasscom.ru/blog/vidy-i-tipy-oborudovaniya-dlya-otsenki-dorog/ - Дата доступа: 20.07.2022

САПР В СОВРЕМЕННОЙ СТРОИТЕЛЬНОЙ МЕХАНИКЕ

Красовский К. С.

(научный руководитель – Бынькова А.Ю.)

Белорусский Национальный Технический Университет

Минск, Беларусь.

Аннотация. Создание вычислительных и программных комплексов для облегчения расчёта строительных конструкций началось ещё в начале двадцатого века, развитие данной отрасли привело нас к разнообразию комплексов САПР, о которых и будет рассказано в этой статье.

Введение

Ещё до 1960-го года на первых компьютерах существовали программы, которые могли использовать метод сил в матричной форме, для решения задач строительной механики, ввод исходной информации. В 1960-ых, с развитием техники, как компьютерной, так и ракетной, авиационной, а также строительной, появилась нужда в более универсальных и эффективных инструментах для расчёта более сложных конструкций.

Основная часть

В ПНИЛТПК КИСИ, под руководством Д.В. Вайнберга, в Советском Союзе был разработан первый комплекс программ, предназначенных для решения широкого спектра задач по строительной механике, назывался этот комплекс ВК-1. На тот момент он смог решить несколько нерешённых тогда задач, а также выполнял широкий спектр задач. В результате эксплуатации комплекса ВК-1 и его модификации ВК-2, были вычислены его недостатки и особенности. На основе этого комплекса, были создан комплекс второго поколения «ПРОЧНОСТЬ», в дальнейшем получило распространение версия «ПРОЧНОСТЬ-75».

После «ПРОЧНОСТЬ-75» на территории СССР, а после и СНГ, беря за основу метод конечных элементов, были разработаны такие программы как: ПРОЧНОСТЬ-1, КАСКАД-2, ГАММА, РАССУДОК, МИРАЖ, МОРЕ, ЛИРА и др. Все эти программы многократно ускорили расчёт строительных конструкций как в лабораторных условиях, так и в практическом применении в строительстве.

В начале 80-х годов XX века были заложены основы большинства современных комплексов САПР, которые даже сегодня продолжают совершенствование, как в программном обеспечении, ускоряя и облегчая расчёт строительных конструкций, а также их перевод в формат чертежей, так и в развитии интерфейса, предлагая пользователю широкий набор функций, которые, повышают гибкость применения САПР.

Сегодня на рынке представлено множество программных комплексов, обеспечивающих расчёт строительных конструкций разными методами, от метода сил или метода перемещений, до метода конечных разностей. Среди них присутствуют как узкоспециализированные, для расчёта металлоконструкций, так и широко специализированные, способные рассчитать и спроектировать конструкции из разных материалов, от пластика и дерева до железобетона, в любой их конфигурации.

Комплексы ЛИРА-САПР и SCAD office используют для расчёта и проектирования метод конечных элементов, также они могут выполнять анализ устойчивости конструкций, формировать расчётные сочетания усилий, и др. Они имеют широкую специализацию, однако, тот же комплекс REAL steel, сосредоточен только на металлоконструкциях, и имеет в этой области большой функционал.

Помимо вышеуказанных комплексов, к популярным комплексам на подобии AutoCAD и похожими на них КОМПАС, существуют приложения, выполняющие расчёты и проектировку строительных конструкций.

Такой подход позволяет более широко встраивать расчёт и проектировку строительных конструкций в 3D-моделирование, что очень сильно расширяет возможности пользователя. В этом сегменте имеют немалую популярность Tekla и StruCAD.

Заключение

На сегодняшний день, комплексы САПР, позволили человечеству приблизиться к

максимальному качеству строительных конструкций, с минимальными ресурсными затратами, благодаря наиболее эффективным как с экономической, так и с конструктивной точки зрения, решениям. Это позволило многократно сократить время проектировки новых проектов, а также их испытание и контроль качества.

Неизвестно что нас ждёт в этом десятилетии, с развитием нейронных сетей и их взаимодействием со всё большим количеством программного обеспечения, предназначенного для специалистов, как узкого так и широкого профиля, но можно с уверенностью сказать, что, появление комплексов САПР не уничтожило профессию инженера, а лишь дало ему множество новых и удобных инструментов, чего с надеждой можно ожидать и от будущего.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Интернет-ресурс: 5stroyemh.ru/lira-sapr.html;
2. Интернет-ресурс: 5stroyemh.ru/scad-office.html;
3. Вайнберг Д.В., Синявский А.Л. Дискретный анализ в теории упругости// Численный метод расчёта пространственных конструкций;
4. Интернет-ресурс: planradar.com/ru/samye-populyarnye-programmy-dlya-inzhenera-konstruktora/;
5. Интернет-ресурс: saitinpro.ru/programmy-dlya-stroitel'nogo-proektirovaniya/programmy-dlya-raschetov-konstruktsij/;
6. Селяков М. Ю. отечественные и зарубежные САД/САМ системы;
7. Павлов С. САЕ – технологии в 2013 году: обзор достижений и анализ рынка.

СРАВНЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА МОСТОВ В РАЗНЫЕ ВРЕМЕНА

Косачёв Д.С.

(научный руководитель – Бынькова А.Ю)

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Аннотация. Методы постройки мостов раньше и сейчас очень сильно отличаются. (Раньше люди строили мосты из подручных материалов, не используя никак строительную механику. Сейчас при помощи строительной механики люди делают более прочные и более красивые сооружения, способные выдерживать огромную нагрузку)

Введение

Мосты, а также путепроводы – это одно из самых важных сооружений в наше время, они помогают преодолевать различные водные преграды, могут проходить над трассами, а также над каньонами и т.п.

Строительство разных мостов началось очень давно. Одним из первых подобных инженерных сооружений был Акведук, который был построен ещё во II столетии нашей эры. Раньше мосты строили, не имея знаний по строительной механике и из-за этого бывали частые случаи, что через какое-то время мост мог обрушиться под действием сильной нагрузки, или же под действие каких-либо погодно-климатических факторов.

Строительство мостов и примеры

Изначально первыми мостами были пешеходные, которые строили из одного бревна, или-же нескольких, которые скреплены между собой.

Из-за нехватки знания по строительной механике древние люди перетягивали канаты между каньонами и вставляли между этими канатами разные деревянные брусья, тем самым такие мосты очень сильно провисали, имели низкую максимальную степень загрузки, а также очень сильно могли раскачиваться под действием ветра. Но к большому удивлению, не смотря на такую не надёжную конструкцию, некоторые из этих мостов держаться много лет.

В наше время инженеры, которые строят мосты точно вычисляют усилия и напряжения, которые возникают в несущих конструкция, что позволяет легко рассчитать максимальную нагрузку, а также учесть погодные и другие факторы.

В наше время мосты стараются делать такими, чтобы они не резали глаз и вписывались в ландшафт, чего не скажешь о мостах, которые строили наши предки.

Также в наше время благодаря строительной механике уменьшились затраты и расходы ресурсов для строительства мостов. Но также и в наше время существуют разные инженерные ошибки при строительстве мостов, что приводит к плачевным последствиям. Например: “Такомский мост”

Этот мост пролегал через пролив Такома-Нэрроуз в штате Вашингтон. В 1940 году под действием сильного ветра (около 65 км/ч) мост не выдержал данную нагрузку и рухнул на землю. Чудом все уцелели, и никто не пострадал. В этом момент одна машина находилось на этом мосту, но и она благополучно успела уехать до того, как мост полностью обрушился.

В наше время после возведения мостов под готовый мост при проверку ставят главного инженера, а также тех, кто его конструировал и дают нагрузку на данное сооружение, тем самым проверяя выдержит ли мост заданную максимальную нагрузку. Можно сказать, что, в связи с этим инженеры и конструктора мостов тем самым получают огромный стимул построить хороший, крепкий и надёжный мост на долгое время.

Сейчас мосты строят разных форм, размеров, создавая различные конструкции. Многие мосты сейчас строят с применением разных опалубочных конструкций, что довольно нелегко сделать, но это надёжно, а так-же очень хорошо может вписываться в разный ландшафт.

Двух одинаковых мостов просто не существует, даже если будут пытаться сделать мост точь-в-точь похожий на другой, это не выйдет из-за различных факторов, таких как погодных условий в регионе, различного залегания и т.д., из-за которых придётся делать сваи большего размера, чем на похожем мосту и т.п.

На сегодняшний день существуют программы, которые сделаны на основе строительной механики и позволяют быстро и точно конструировать, и рассчитывать различные конструкции.

В этих программах можно выбирать различный материал для строительства этих мостов, рассчитывать на разные погодно-климатические условия, стихийные бедствия (если они происходят в регионе строительства), а также на максимальную нагрузку от транспортных средств и т.д.

В наше время строят просто удивительные сооружения. Например, мост, который располагается в Северной Англии, под названием “Мост Миллениум”.

Данный мост может поворачиваться, тем самым давая легко проплывать под ним различным суднам. Очень нелегко сконструировать и высчитать нагрузки на этот мост, но благодаря строительной механике эта задача очень сильно упрощается.

Заключение

По моему мнению строительная механика один из самых важных предметов в нашей жизни, и она помогает нам создавать невообразимые конструкции и сооружения. При помощи строительной механики мы стали строить красивые и безопасные сооружения, чем это было раньше.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Как сегодня строят мосты: стеклопластик, машины-монстры и шок-трансммиттеры: [сайт]. proektant.by/articles/arhitektura/249726.html;
2. Архитектурные ошибки, которые обернулись трагедией: [сайт]. hightech.fm/2018/12/24/bridges/amp;
3. Мостовое строительство [Электронный ресурс]: АСВИКОМ – СПб: [сайт]. m.tsm-spb.com/catalog/bridge_construction/;
4. Программы для расчёта и проектирования мостов: [сайт]. dlubal.com/ru/primenenije/oblasti-primenenija/programmy-dlja-rascheta-mostov.