

3. Показана возможность эффективного использования комбинированных сорбентов на основе речного песка в смеси с оксигидроксидом алюминия для извлечения микробиологических загрязнений из водных сред.

Список литературы:

1. Фрог Б.Н., Левченко А.П. Водоподготовка. – М.: МГУ, 1996. – 680 с.
2. Телитченко М.М., Остроумов С.А. Введение в проблемы биохимической экологии: Биотехнология, сельское хозяйство, охрана среды. – М.: Наука, 1990. – 285 с.
3. Косое В.И. Баженова Э.В. Вода и экология: проблемы и решения. 2001 №1. – С. 40–45.
4. Хотунцев Ю.Л. Человек, технологии, окружающая среда. – Москва: Устойчивый мир, 2001. – 224 с.
5. Мартемьянов Д.В., Короткова Е.И., Галанов А.И. Сорбционные материалы нового поколения для очистки водных сред от микробиологических загрязнений // Вестник Карагандинского университета. 2002. № 3. – С. 61–65.

**Защитные сооружения как способ защиты персонала объектов энергетики при
возникновении ЧС**

Медведев Д.О., Романцов И.И.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Россия, г. Томск

E-mail: domunuk@sibmail.com

В настоящее время жизнь человечества тесно связана электроэнергетикой и ее видами, это теплоэнергетика, гидроэнергетика и ядерная энергетика. В Томске и на территории Томской области, в прочем, как и везде имеются данные промышленные объекты. Они же являются потенциально опасными объектами (ОПО). Многие знают, что сбой в работе оборудования и нарушение ТБ на таких крупных объектах частое явление. И как правило, к возникновению аварийной ситуации это приводит крайне редко. Но когда все же такое случается, по истечению определенного времени и по превышению ряда параметров, авария может перерасти в ЧС техногенного характера. Темой нашего исследования являются защитные сооружения гражданской обороны (ЗС ГО). На данный момент эта тема более чем актуальна. Целью исследования стала оценка состояния и готовности ЗС ГО к эксплуатации. Задачи: анализ поражающих факторов, в случае возникновения ЧС на объекте; изучение альтернативных способов защиты населения; подведение общего итога по состоянию рабочих помещений и инженерно-технического оборудования.

К рассмотрению следует взять следующие основные поражающие факторы, которые могут возникнуть при ЧС на объектах энергетики:

- Ударная волна;
- Ионизирующее излучение;
- Заражение окружающей среды СДЯВ и РВ;
- Аэрогидродинамический фактор;
- Температурный фактор;
- Психоэмоциональное воздействие.

Способами защиты населения, в случае возникновения ЧС, являются:

- Укрытие в защитных сооружениях;
- Эвакуация населения;
- Применение СИЗ и медицинских средств защиты.

Все объекты энергетики являются критически важными объектами и участвуют в обеспечении жизнедеятельности населения, а, следовательно, в соответствии с федеральным законом от 21.12.1994 N 68-ФЗ "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера", данные объекты обязаны осуществлять функционирование в условиях ЧС, с соответствующими режимами защиты при данных условиях. Тогда в этом случае эвакуация является не целесообразным способом защиты рабочего персонала. А так как интенсивность поражающих факторов при авариях на данного типа объектах может достигать высоких значений, применение СИЗ и медицинских средств защиты без укрытия в защитных сооружениях будет не рационально. Именно поэтому основным является вопрос об использовании ЗС ГО как основного способа защиты служащих предприятия.

Защитное сооружение гражданской обороны - специальное сооружение, предназначенное для защиты населения, личного состава сил гражданской обороны, а также техники и имущества гражданской обороны от воздействий средств нападения противника и некоторых поражающих факторов[2].

В ходе исследования за образец было взято одно из защитных сооружений на территории объекта энергетики. Так как данный объект является критически важным, его месторасположение не упоминается.

Оценка началась с проверки наличия всех требуемых помещений, их состояния и назначения в мирное время, в соответствии с СП 88.13330.2014.

В убежище ГО должны быть следующие помещения:

Основные:

1. Помещение для укрываемых.
2. Пункт управления (ПУ).
3. Медпункт (и санитарные посты).

Вспомогательные:

4. Фильтровентиляционное помещение (ФВП).
5. Санитарные узлы.
6. Защищенная дизельная электростанция (ДЭС).
7. Защищенные входы и выходы с тамбур-шлюзами, тамбурами.
8. Помещения для хранения продовольствия.
9. Электрощитовая.

Все необходимые помещения в данном сооружении присутствовали, использовались по назначению и были в соответствующем для мирного времени состоянии.

Далее была проведена оценка инженерно-технического оборудования убежища, в состав которого должны входить системы вентиляции, отопления, водоснабжения, канализации, электроснабжения и средств связи.

Первое, что хотелось бы отметить это состояние оборудования, которое постоянно обслуживается и находится в рабочем состоянии. А главное, что за счет своей простоты, затраты по его обслуживанию максимально снижены, в то время как показатели надежности достаточно высоки. Иными словами, вероятность отказа этого оборудования во время ЧС минимальна.

ЗС ГО имеет централизованное водоснабжение, которое оснащено запорной арматурой, что позволяет поддерживать резервные емкости с водой в постоянной готовности к использованию и при необходимости изолировать их от внешнего воздействия.

Система вентиляции в защитных сооружениях необходима для поддержания тепловлажностных и газовых параметров воздушной среды в допустимых пределах за счет притока и вытяжки, которая может работать по трем режимам (табл. 1).

Таблица 1. Характеристика режимов вентиляции убежищ ГО

Режимы вентиляции	Очистка наружного воздуха	Нормы воздухопотока, м ³ /чел.ч	Допустимое время пребывания, ч	Обмен объема воздуха в ч, %
I. Простой вентиляции Воздух поступает с незащищаемой территории	От пыли (РВ)	От 8 (при 20 °С) до 13 (при 30 °С)	Не ограничено	90
II. Фильтровентиляции Воздух может поступать с зачищаемой территории	От РВ, ОВ, БС	До 10 в III и IV климатических зонах. 5 – на работающих в ПУ	12	60
III. Регенерация внутреннего воздуха Изоляция от наружной среды	Нет	Нет. Регенеративная установка поглощает CO ₂ – 20 л/чел.ч и выделяет O ₂ – 25 л/чел.ч	6	0

Все убежища обеспечиваются I и II режимами вентиляции.

По особому заданию создается III режим, если возможна загазованность приземного воздуха вредными веществами и продуктами горения.

В данном сооружении были предусмотрены только первый и второй режимы, несмотря на то, что на данном объекте, под которым находится убежище используются горючие материалы в виде природного газа и угля. Иными словами, существует доля вероятности заражения приземного слоя воздуха вредными веществами и продуктами горения. Кроме того, объект находится в тридцатикилометровой зоне от другого ОПО, где производится радиохимическая продукция. То есть, учитывая характеристики ИИ, можно сказать, что гамма излучение то проскочит мимо, но альфа как раз осядет в приземном слое воздуха. Следовательно, существует риск отравления людей внутри ЗС ГО как РВ, так и ОВ. Остальные системы соответствовали всем требованиям.

В ходе исследовательской деятельности были рассмотрены поражающие факторы, возникающие в результате ЧС, для защиты от которых предназначены защитные сооружения гражданской обороны. Кроме того, практически было рассмотрено одно из защитных сооружений и проведена его оценка. Исходя из которой, можно сказать, на данном этапе использование защитных сооружений более чем актуально и приемлемо. Постоянно ведутся работы по поддержанию их в готовности к возможному применению. Тем не менее, на этапе проектирования допускаются ошибки, вследствие недооценки возможных последствий. Скорей всего, это связано с тем, что приоритет отдается основному производству предприятий и лишь малая доля финансовых средств выделяется на содержание ЗС ГО.

Список литературы:

1. Лекционный материал по курсу «Безопасность жизнедеятельности»
2. Академик / Инженерная защита населения. url:civil_protection.academic.ru/453/Инженерная (Дата обращения 22.04.15г.)
3. СП 88.13330.2014 Защитные сооружения гражданской обороны. Актуализированная редакция СНиП II-11-77*
4. Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях (ЧС). Часть 2: учебное пособие / В. К. Смоленский, И. А. Куприянов; СПб. гос. архит.-строит. ун-т. – СПб., 2007. – 99.

Влияние наполнителей на основе борной кислоты и нанопорошка меди на термические и механические характеристики эпоксидных композитов

Мельникова Т.В., Назаренко О.Б.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Россия, г. Томск

E-mail: tatkamel93@mail.ru

Эпоксидные полимеры обладают рядом свойств, которые делают их незаменимыми в качестве производства клеев, лакокрасочных покрытий, абразивных и фрикционных материалов, армированных пластиков, их используют как связующие при производстве слоистых пластиков на основе стеклоткани. Поэтому эпоксидные смолы заняли важное место в ряду промышленных полимерных материалов.

Направленное регулирование функциональных характеристик полимеров достигается путем введения в них различных наполнителей. Например, для повышения теплопроводности эпоксидного клея, используемого для склеивания конструктивных элементов нагревательной аппаратуры, могут быть введены мелкодисперсные металлические порошки – алюминия, меди, железа, вольфрама и др. [1, 2]. Это позволяет обеспечить отвода тепла от нагретых до высокой температуры элементов. В этом случае необходимо также контролировать термическую стойкость эпоксидного клея, так как материалы на основе эпоксидной смолы обладают повышенной горючестью. Для снижения горючести в полимеры вводят замедлители горения органической и неорганической природы [3].

Целью данной работы являлось исследование влияния нанопорошка меди и микропорошка борной кислоты на термическую стабильность и механическую прочность эпоксидных композитов.

Для получения эпоксидных композитов была использована эпоксидная смола ЭД-20, отверждение проводили с помощью полиэтиленполиамина, а в качестве наполнителя – нанодисперсный порошок меди (НП Cu), полученный методом электрического взрыва медных проводников в среде CO₂ [4] и микродисперсный порошок борной кислоты. Концентрация НП Cu составляла 5 мас. %, борной кислоты (H₃BO₃) – 5 и 10 мас. %.