

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Невинномысский технологический институт (филиал) СКФУ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ
по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»
для студентов
направления подготовки
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Методические указания разработаны в соответствии с требованиями ФГОС ВО и рабочей программы дисциплины «Безопасность жизнедеятельности». Указания предназначены для студентов направления подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование.

Содержат основные разделы изучаемого теоретического материала, перечень вопросов необходимых для проработки, а также список рекомендуемой литературы.

Составители

К.С. Сыпко, старший преподаватель

Содержание

Введение	4
Тема 1. Физиологические основы жизнедеятельности.	5
Практическое занятие 1. Предмет и задачи курса БЖД.	5
Тема 2. Влияние опасных и вредных факторов на здоровье. Практическое занятие 2. Оценка радиационной обстановки	7
Тема 2. Влияние опасных и вредных факторов на здоровье.....	16
Практическое занятие 3. Оценка воздействия вредных веществ, содержащиеся в воздухе.....	16
Тема 2. Влияние опасных и вредных факторов на здоровье.....	21
Практическое занятие 4. Основы физиологии и труда. комфортные условия жизнедеятельности .	21
Тема 3. Безопасность технических систем.	38
Практическое занятие 5. Определение избыточного давления от взрыва в результате аварии.....	38
Тема 3. Безопасность технических систем.....	44
Практическое занятие 6. ОБЩЕОБМЕННАЯ И МЕСТНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ	44
Тема 3. Безопасность технических систем.....	57
Практическое занятие 7. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАЩИТЕ ОТ ШУМА	57
Тема 4. Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций	78
Практическое занятие 8. Планирование и организационные вопросы выполнения эвакуационных мероприятий.	78
Тема 4. Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций	83
Практическое занятие 9. Оценка очагов поражения, возникающих в результате стихийных бедствий, аварий и катастроф	83

Введение

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» относится к дисциплине базовой части. Она направлена на формирование общекультурных и профессиональных компетенций, обучающихся в процессе выполнения работ, определенных ФГОС ВО.

Методические указания составлены на современном научном уровне и рассчитаны на студентов, по направлению 15.03.02 Технологические машины и оборудование.

Последовательность тем соответствует логической структуре ее прохождения. Предлагаемые методические указания содержат материал, который рекомендуется использовать студентам при подготовке к практическим занятиям.

Для подготовки к практическим занятиям студент должен изучить материал по соответствующей теме, используя основную и дополнительную литературу, а также используя периодические издания СМИ.

ТЕМА 1. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.

Практическое занятие 1. Предмет и задачи курса БЖД.

Цель занятия: изучить цель, занятие дисциплины.

Знания и умения, приобретаемые студентом в результате освоения темы

Знать: основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, основы соблюдения экологической безопасности проводимых работ

Уметь: пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ

Наименование формируемых компетенций

Индекс	Формулировка:
ОК-9	готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
ПК -14	умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ

Актуальность темы. После изучения темы студент должен осознать, что безопасность жизнедеятельности является серьезной проблемой современности. В процессе изучения материала лекции преподаватель должен стремиться выработать у студентов и идеологию безопасности и безопасного мышления и поведения.

Теоретическая часть

С появлением людей на Земле началось влияние их деятельности на окружающую среду. С помощью каменных орудий первобытные люди начали превращать объект и процессы природы с их натурального состояния на штучных.

В настоящее время взаимодействие человека с природой ограничивалась только биологическим обменом веществами и на этой стадии человеческое общество и биосфера в совокупности представляли собой функционально не замкнутую глобальную социосистему, в которой слабые антропогенные воздействия не могли вызвать заметных изменений в окружающей среде.

Огромное производство оружия, увеличение количества атомных электростанций, урбанизация, колоссальная насыщенность инфраструктурой, гипертрофический развитие автомобильного транспорта, химических и др. Других вредных производств существенно изменили качество среды (воды, воздуха, почвы, климата и других характеристик среды), сделали жизнь человека более опасным, а перспективы - не лучшим.

Многие ученые связывают увеличение стихийных бедствий с деятельностью человека. Необходимо задуматься над фактом, что с 1960 по 1990 гг количество катаклизмов на Земле увеличилась вдвое и продолжает расти. Нерациональная хозяйственная деятельность, многократно усиленная достижениями научно-технического прогресса, привела к повреждению и истощению природных ресурсов, изменениям регенерационных механизмов биосферы, деформации сформированного на протяжении многих миллионов лет естественного круговорота веществ и энергетических потоков на планете, нарушению динамического равновесия глобальной земной социосистемы. В результате началось прогрессирующее разрушение биосферы планеты, грозит стать необратимым и привести в

ближайшем будущем к такой степени деградации окружающей среды когда оно станет не пригодности им для дальнейшего существования людей И так, на третий современной стадии взаимодействия общества и природы глобальная земная социозкосистемы стала функционально замкнутой Она теряет способность к естественной само регуляции Главным ее регулятором теперь должно стать общество, и от того, как оно будет выполнять функции по охраны окружающей среды, зависит людей.

Вопросы и задания:

Базовый уровень

1. Проблема безопасности в современном мире.
2. Основные элементы мировоззренческой концепции по безопасности жизнедеятельности.
3. Объективные предпосылки возникновения науки «Безопасность жизнедеятельности».
4. Понятие безопасности.
5. Год рождения науки БЖД.
6. Дать определение науки БЖД.
7. Основная цель науки БЖД.
8. Структура науки БЖД.
9. Объект изучения БЖД.
10. Предмет изучения БЖД.
11. Причины возникновения науки БЖД.
12. Деятельность организаций, связанных с обеспечением безопасности в современном мире.
13. Научные задачи БЖД.
14. Средства познания в БЖД.

Повышенный уровень

1. Сформулировать практические задачи БЖД;
2. Обосновать 6 элементов современной мировоззренческой концепции.
3. Содержание и структура курса БЖД.
4. Роль, место и задачи БЖД в подготовке специалистов экономистов.
5. Человек как важнейшее звено системы «человек - среда обитания».
6. Сформулировать принципы личной безопасности и безопасности окружающих.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме

Основная литература:

- 1 Еременко, В. Д. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие / В. Д. Еременко, В. С. Остапенко. — М. : Российский государственный университет правосудия, 2016. — 368 с. — ISBN 978-5-93916-485-6. — Текст : электронный // Электронно библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/49600.html>
- 2 Соколов, А. Т. Безопасность жизнедеятельности / А. Т. Соколов. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 61 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/56345.html>

Дополнительная литература:

- 1 Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности : Учебник для вузов. — М. : Высшая школа, 2008.
- 2 Безопасность труда в химической промышленности : Учеб. пособие / Под ред. К.

Интернет-ресурсы:

- 1 <http://window.edu.ru/> – единое окно доступа к образовательным ресурсам
- 2 <http://biblioclub.ru/> — ЭБС «Университетская библиотека онлайн».
- 3 <http://catalog.ncstu.ru/> — электронный каталог ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО
- 4 <http://www.iprbookshop.ru> — ЭБС.
- 5 <https://openedu.ru> – Открытое образование

ТЕМА 1. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.

Практическое занятие 2. Меры пожарной безопасности. Правила безопасного поведения при пожарах

Цель занятия: изучить вопросы по теме занятия.

Знания и умения, приобретаемые студентом в результате освоения темы

Знать: основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, основы соблюдения экологической безопасности проводимых работ

Уметь: пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ

Наименование формируемых компетенций

Индекс	Формулировка:
ОК-9	готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
ПК -14	умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ

Актуальность темы. После изучения темы студент должен осознать, что безопасность жизнедеятельности является серьезной проблемой современности. В процессе изучения материала лекции преподаватель должен стремиться выработать у студентов и идеологию безопасности и безопасного мышления и поведения.

Теоретическая часть

Пожаром называется неконтролируемый процесс горения вне специального очага, наносящий материальный ущерб, вред здоровью и жизни людей, интересам общества и государства.

Каждый пожар – это единственное, уникальное событие с присущими только ему характеристиками. По количеству и совокупному ущербу пожары прочно занимают лидирующие положение среди всех техногенных ЧС. Пожары сопровождают человека всегда и повсюду: на земле, под водой, в воздухе, в космосе.

Пожары приносят неисчислимые беды, травмирование и гибель людей, они уничтожают все на своем пути, наносят непоправимый вред окружающей природной среде.

Основные причины возникновения пожаров:

1. Нарушение устройства и эксплуатации печей.
2. Нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования.
3. Неосторожное обращение с огнем.
4. Нарушение правил устройства и эксплуатации транспортных средств.
5. Поджог.
6. Грозовой разряд.

Признаки начинающего пожара:

- наличие запаха дыма.
- незначительный огонь, пламя.
- наличие характерного запаха горящей резины или пластмассы, снижение напряжения в электросети, нарушение подачи электропитания – признаки горения электропроводки.

Пожар на балконе (лоджии)

1. Позвоните в Единую службу спасения 01 (для операторов сотовой связи 01,112).
2. Попытайтесь потушить подручными средствами (водой, стиральным порошком, мокрой плотной тканью, землей из-под цветов и т. п.). Если огонь набирает силу и Ваши усилия тщетны, то немедленно покиньте балкон, плотно закрыв за собой дверь, чтобы вслед Вам не проник огонь. Закройте все форточки и двери, не создавайте сквозняка!
3. В ходе тушения можно выбрасывать горящие вещи и предметы вниз, убедившись предварительно, что там нет людей.
4. Предупредите соседей с верхних этажей, что у вас пожар.

Дым в подъезде

1. Позвоните в Единую службу спасения 01 (для операторов сотовой связи 010,112).
2. Если дым не густой, и Вы чувствуете, что дышать можно, то попробуйте определить место горения (квартира, почтовый ящик, мусоросборник и т.п.), а по запаху - что горит (электропроводка, резина, горючие жидкости, бумага и т. п.).
3. Помните, что огонь и дым на лестничной клетке распространяются только в одном направлении - снизу вверх
4. Если Вам удалось обнаружить очаг, то попробуйте его потушить самостоятельно или при помощи соседей подручными средствами.
5. Если потушить пожар не представляется возможным, то оповестите жильцов дома и, не создавая паники, попробуйте выбраться наружу, используя лестничные марши или через пожарные лестницы балкона. Проходя по задымленным участкам, постарайтесь одолеть их, задерживая дыхание или закрыв рот и влажным нос платком, полотенцем, тканью.
6. Если дым идет из квартиры и оттуда слышны крики, то надо, не дожидаясь пожарных, выбить двери. Помните, что гореть может в прихожей, и есть вероятность выхода огня в подъезд, то есть прямо на Вас. И второе - взломав дверь, Вы тем самым усилите приток воздуха и соответственно горение.
7. Если же, выйдя в подъезд, Вы попали в густой дым, то нужно немедленно вернуться в квартиру и плотно закрыть дверь. А дверные щели и вентиляционные отверстия, в которые может проникать дым, необходимо заткнуть мокрыми тряпками. Если дым все же проникает, то покиньте прихожую и закройтесь в комнате. И последнее, что Вы можете сделать - это выйти на балкон, и постараться привлечь к себе внимание.
8. При наличии пострадавших вызовите скорую помощь.
9. Если Вы живете в здании повышенной этажности (10-й и выше), то здесь на случай пожара предусмотрены дополнительные меры по обеспечению Вашей безопасности. Это незадымляемые наружные лестницы, системы дымоудаления и внутренних пожарных кранов, автоматическая пожарная сигнализация в квартирах. За указанным оборудованием следует осуществлять контроль и в случае неисправности звонить в диспетчерскую РЭУ для принятия технических мер по ее устранению. В 9-этажных домах на лоджиях для эвакуации

при пожаре предусмотрены металлические лестницы с по 5 этажи, поэтому напоминаем, что забивать и загромождать люки на лоджиях запрещается так же, как и демонтировать лестницы.

Пожар в квартире

Что НИКОГДА НЕ НУЖНО делать при пожаре в доме (квартире):

- бороться с пламенем самостоятельно, не вызвав пожарных (если Вы не справились с огнем за несколько секунд, его распространение приведет к большому пожару);
- пытаться выйти через задымленный коридор или лестницу (дым очень токсичен, горячий воздух может также обжечь легкие);
- опускаться по водосточным трубам и стоякам с помощью простыней и веревок (если в этом нет самой острой необходимости, ведь падение здесь без отсутствия особых навыков почти всегда неизбежно);
- прыгать из окна (начиная с 4-го этажа, каждый второй прыжок смертелен)

Необходимо:

1. Сообщите в Единую службу спасения по телефону 01;
 2. Выведите на улицу детей и престарелых;
 3. Попробуйте самостоятельно потушить пожар, используя подручные средства (воду, плотную ткань, от внутренних пожарных кранов в зданиях повышенной этажности и т.п.);
 4. При опасности поражения электрическим током отключите электроэнергию (автоматы в щитке на лестничной площадке);
 5. Помните, что легковоспламеняющиеся жидкости тушить водой неэффективно. Лучше всего воспользоваться огнетушителем, стиральным порошком, а при его отсутствии мокрой тряпкой;
 6. Во время пожара необходимо воздержаться от открытия окон и дверей для уменьшения притока воздуха;
 7. Если в квартире сильно задымлено и ликвидировать очаги горения своими силами не предоставляется возможным, немедленно покиньте квартиру, прикрыв за собой дверь;
 8. При невозможности эвакуации из квартиры через лестничные марши используйте балконную лестницу, а если ее нет, то выйдите на балкон, закрыв плотно за собой дверь, и постарайтесь привлечь к себе внимание прохожих и пожарных;
 9. По возможности организуйте встречу пожарных подразделений, укажите на очаг пожара.
- Если вы не можете (или не рискуете) выйти из квартиры
- закрыть окна, но не опускать жалюзи;
 - заткнуть все зазоры под дверьми мокрыми тряпками;
 - выключить электричество и перекрыть газ;
 - приготовить комнату как "последнее убежище", так как в этом может возникнуть необходимость;
 - наполнить водой ванну и другие большие емкости;
 - снять занавески, так как стекла под воздействием тепла могут треснуть и огонь легко найдет на что переключиться;
 - отодвинуть от окон все предметы, которые могут загореться;
 - облить пол и двери водой, понизив, таким образом, их температуру;
 - если нельзя использовать лестницы, и единственным путем к спасению может оказаться окно, нужно попытаться сократить высоту прыжка, связав простыни или что-нибудь другое или же прыгнуть на полотняные покрытия грузовика, крышу машины, цветник, навес;
 - прежде чем прыгнуть, нужно бросить вниз матрасы, подушки, ковры, чтобы смягчить падение;
 - если вы живете на нижних этажах, то можете спуститься, используя балконы.
- Пожар на различных этажах здания затрагивает, в основном, внутреннюю обстановку, хорошо горящие части потолка, пола и т.д. Необходимо помнить о высокой токсичности при горении пластика, присутствующего, как правило, в каждом доме.

- снять занавески, так как стекла под воздействием тепла могут треснуть и огонь легко найдет на что переключиться;
- отодвинуть от окон все предметы, которые могут загореться;
- облить пол и двери водой, понизив, таким образом, их температуру;
- если нельзя использовать лестницы, и единственным путем к спасению может оказаться окно, нужно попытаться сократить высоту прыжка, связав простыни или что-нибудь другое или же прыгнуть на полотняные покрытия грузовика, крышу машины, цветник, навес;
- прежде чем прыгнуть, нужно бросить вниз матрасы, подушки, ковры, чтобы смягчить падение;
- если вы живете на нижних этажах, то можете спуститься, используя балконы.

Пожар на различных этажах здания затрагивает, в основном, внутреннюю обстановку, хорошо горящие части потолка, пола и т.д. Необходимо помнить о высокой токсичности при горении пластика, присутствующего, как правило, в каждом доме.

Пожар, дым в подвале

Необходимо:

1. Позвонить Позвоните в Единую службу спасения 01 (для операторов сотовой связи 01,112).
2. Ни в коем случае не пытайтесь сами проникнуть в подвал, это может закончиться для Вас трагично.
3. Если Вы живете на первом этаже и в Вашей квартире стал появляться дым, то откройте окна (но не дверь в подъезд), а затем покиньте квартиру, оповестив соседей. Дождитесь приезда пожарных на улице. На вышележащих этажах рекомендуем тоже открыть окна.
4. Но если Вы все же зашли в подвал или оказались там на момент пожара, то советуем пробираться либо низко пригнувшись, либо ползком. Старайтесь дышать через ткань, тряпку. Если Вы заблудились, то постарайтесь определить, в какую сторону больше вытягивает дым, значит, вероятней всего там дверной проем.

Примечание: Во время пожара в подвале из-за слабого притока воздуха возникает очень высокая температура, так что можно ориентироваться по температуре воздуха и на ощупь по стенам. Тем не менее, если выход не найден, то не отчаивайтесь, лягте в проходе, где сравнительно не очень высокая температура.

- снять занавески, так как стекла под воздействием тепла могут треснуть и огонь легко найдет на что переключиться;
- отодвинуть от окон все предметы, которые могут загореться;
- облить пол и двери водой, понизив, таким образом, их температуру;
- если нельзя использовать лестницы, и единственным путем к спасению может оказаться окно, нужно попытаться сократить высоту прыжка, связав простыни или что-нибудь другое или же прыгнуть на полотняные покрытия грузовика, крышу машины, цветник, навес;
- прежде чем прыгнуть, нужно бросить вниз матрасы, подушки, ковры, чтобы смягчить падение;
- если вы живете на нижних этажах, то можете спуститься, используя балконы.

Пожар на различных этажах здания затрагивает, в основном, внутреннюю обстановку, хорошо горящие части потолка, пола и т.д. Необходимо помнить о высокой токсичности при горении пластика, присутствующего, как правило, в каждом доме.

Пожар в доме, здании школы

При возникновении пожара в доме, квартире, здании необходимо выполнять следующие требования:

Не паниковать;

Вызвать пожарных и спасателей по телефону «01», «112»; Попытаться погасить огонь самостоятельно на начальной стадии горения: залить водой, засыпать песком или землей, накрыть плотной тканью, залить содержимым огнетушителя. Сорвать горящие шторы, затоптать огонь ногами, залить водой или бросить в емкость с водой;

Отключить электрические и газовые приборы. В случае возгорания телевизора его необходимо быстро отключить от электропитания, накрыть мокрой плотной тряпкой или залить водой через вентиляционные отверстия;

Закрывать все окна и двери;

Найти и вывести маленьких детей, которые прячутся в шкафах, под столами, в туалетных комнатах. Помочь старикам, пострадавшим;

Взять с собой документы, деньги, ценные вещи;

Быстро, без давки покинуть опасную зону пожара, по заранее изученному безопасному маршруту, используя запасные выходы, пожарные лестницы;

Постоянно подавать звуковые сигналы;

Не закрывать входную дверь на ключ;

Не пользоваться лифтом.

Пожар в лифте.

Нажмите кнопку кабины «Вызов» и сообщите о пожаре диспетчеру. Дождитесь остановки лифта и быстро покиньте дверь. Выйдя из кабины лифта, заблокируйте дверь. Вызовите пожарных по телефону «01». Попытайтесь ликвидировать пожар своими силами. В случае остановки кабины лифта между этажами сообщите об этом диспетчеру, постоянно зовите на помощь, попытайтесь самостоятельно открыть дверь кабины и выйти наружу.

Если покинуть кабину лифта не представляется возможным, не паникуйте, закройте рот и нос тканью, сядьте на пол и ждите помощи.

Пожар в поезде

В случае пожара в поезде:

1. Немедленно сообщите проводнику о пожаре, пройдите по вагону и, не поднимая паники, громко, отчетливо и спокойно объявите пассажирам о случившемся. Разбудите спящих пассажиров и возьмите за руки детей. Безопаснее всего эвакуироваться в передние вагоны, но если это невозможно, то уходите в конец поезда, плотно закрывая за собой двери купе и междвагонных переходов. Обязательно проверьте вместе с проводником наличие людей в тамбурах, купе, туалетах горящего вагона.

2. Используя огнетушители и подручные средства (одеяла, мокрые тряпки и т.п.), вместе с пассажирами попытайтесь потушить огонь. Закройте окна, чтобы ветер не раздувал пламя. Не пытайтесь спасти от огня багаж, если это угрожает вашей безопасности (возьмите только самое необходимое - документы, деньги, ценности и т.п.). Если огонь отрезал вас от выходов, то войдите в купе или туалет, плотно прикрыв за собой дверь, откройте окно и дожидайтесь прибытия помощи, привлекая к себе внимание. Не выпрыгивайте из вагона движущегося поезда и не пытайтесь выбраться на крышу - это опасно! Только в крайнем случае - прыгайте, одев на себя всю имеющуюся одежду и в обнимку с матрасом.

3. При невозможности потушить пожар и связаться с начальником поезда или с машинистом остановите поезд с помощью стоп-крана, выведите из вагона всех людей, открыв двери или выбив окна, и вместе с проводниками расцепите вагоны, не допуская распространения огня по всему поезду. Для предотвращения движения вагонов под уклон подложите под колеса тормозные колодки или другие подручные предметы.

4. Отведите пассажиров от горящего вагона и пошлите людей в ближайший населенный пункт сообщить о случившемся в пожарную охрану. Далее действуйте по указанию начальника поезда, пожарных и спасателей. Заметив сигналы оставшихся в вагоне людей, немедленно сообщите о них сотрудникам МЧС России. Любым способом предотвращайте возникновение паники и окажите первую помощь пострадавшим.

Небольшой пожар в лесу

(горит группа деревьев, кусты, сухая трава, листья и т. п.)

1. Собираясь в лес на отдых или в турпоход, берите с собой топор, складную лопату и ведро. Почувствовав запах дыма, подойдите ближе и определите, что горит. Заливайте огонь водой из близлежащего водоема, засыпайте землей.

2. Используйте для тушения пучок веток от деревьев лиственных пород длиной 1,5-2 метра, мокрую одежду, плотную ткань наносите ими скользящие удары по кромке огня сбоку, в сторону очага пожара, как бы сметая пламя, прижимайте ветви при следующем ударе по этому же месту и, поворачивая их, охлаждайте, таким образом, горючие материалы). Затапывайте небольшой огонь ногами, не давайте ему перекинуться на стволы и кроны деревьев. Постарайтесь послать гонцов за помощью в ближайший поселок.
3. Потушив пожар, не уходите до тех пор, пока не убедитесь, что огонь не разгорится снова. Сообщите в лесничество или Единую службу спасения о месте пожара.
4. При невозможности потушить пожар своими силами отходите в безопасное место.
5. Если горит торфяное поле (болото), не пытайтесь сами тушить пожар, двигайтесь против ветра, внимательно осматривая и ощупывая дорогу шестом. Горящая земля и идущий из-под нее дым показывает, что пожар ушел под землю, торф выгорает изнутри, образуя пустоты, в которые можно упасть и сгореть.

С целью недопущения пожара в природной среде, запрещается:

- бросать в лесу горящие спички, окурки, тлеющие тряпки.
- разводить костер в густых зарослях и хвойном молодняке, под низковисающими кронами деревьев, рядом со складами древесины торфа, в непосредственной близости от созревших сельскохозяйств.
- оставлять в лесу самовозгораемый материал: тряпки и ветошь, пропитанные маслом, бензином, стеклянную посуду, которая в солнечную погоду может сфокусировать солнечный луч и воспламенить сухую растительность.
- выжигать сухую траву на лесных полянах, в садах, на полях, под деревьями.
- поджигать камыш.
- разводить костер в ветреную погоду и оставлять его без присмотра.
- оставлять костер горящим после покидания стоянки.
- ладами древесины торфа, в непосредственной близости от созревших сельскохозяйств.
- оставлять в лесу самовозгораемый материал: тряпки и ветошь, пропитанные маслом, бензином, стеклянную посуду, которая в солнечную погоду может сфокусировать солнечный луч и воспламенить сухую растительность.
- выжигать сухую траву на лесных полянах, в садах, на полях, под деревьями.
- поджигать камыш.
- разводить костер в ветреную погоду и оставлять его без присмотра.
- оставлять костер горящим после покидания стоянки.

Вопросы и задания:

Базовый уровень

1. Какие вы знаете первичные средства пожаротушения?
2. Расскажите о видах огнетушителей и правилах пользования ими.
3. Перечислите поражающие факторы пожара.
4. Как оказать помощь пострадавшим при пожаре, взрыве?
5. Составьте алгоритм действий при пожаре в помещении.
6. Какие вы знаете права и обязанности, граждан в области пожарной безопасности?
7. Для чего нужны противопожарные датчики, на какие виды они подразделяются?
8. Расскажите о дренчерных и сплинкерных установках.

Повышенный уровень

1. Расскажите об автоматической системе порошкового пожаротушения.
2. Расскажите о работе противопожарной сигнализации.
3. Расскажите о требованиях к оборудованию запасных выходов из здания.
4. Расскажите о правилах безопасного поведения при пожаре.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме

Основная литература:

- 1 Еременко, В. Д. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие / В. Д. Еременко, В. С. Остапенко. — М. : Российский государственный университет правосудия, 2016. — 368 с. — ISBN 978-5-93916-485-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/49600.html>
- 2 Соколов, А. Т. Безопасность жизнедеятельности / А. Т. Соколов. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 61 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/56345.html>

Дополнительная литература:

- 1 Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности : Учебник для вузов. — М. : Высшая школа, 2008.
- 2 Безопасность труда в химической промышленности : Учеб. пособие / Под ред. К. Марининой. — М. : Академия, 2011

Интернет-ресурсы:

- 1 <http://window.edu.ru/> – единое окно доступа к образовательным ресурсам
- 2 <http://biblioclub.ru/> — ЭБС «Университетская библиотека онлайн».
- 3 <http://catalog.ncstu.ru/> — электронный каталог ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО
- 4 <http://www.iprbookshop.ru> — ЭБС.
- 5 <https://openedu.ru> – Открытое образование

ТЕМА 2. ВЛИЯНИЕ ОПАСНЫХ И ВРЕДНЫХ ФАКТОРОВ НА ЗДОРОВЬЕ. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 3. ОЦЕНКА РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ

Цель занятия: изучить правила поведения на местности зараженной радиоактивными веществами, в связи с возможным применением ядерного оружия.

Знания и умения, приобретаемые студентом в результате освоения темы

Знать: основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, основы соблюдения экологической безопасности проводимых работ

Уметь: пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ

Наименование формируемых компетенций

Индекс	Формулировка:
ОК-9	готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
ПК -14	умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать

Доказана необходимость контроля уровня радиоактивных веществ в атмосфере, гидросфере и литосфере. В настоящее время сформулированы основные негативные последствия воздействия радиационных факторов на организм человека. Именно поэтому изучение данной темы является актуальным.

Теоретическая часть

Зона радиоактивного заражения — это территория, подвергшаяся заражению радиоактивными веществами в результате их выпадения после наземных (подземных) и низких воздушных ядерных взрывов.

Поражающее действие радиоактивных веществ обуславливается в основном гамма-излучением. Вредное воздействие ионизирующих излучений оценивается дозой излучения (дозой облучения — D), т.е. энергией этих лучей, поглощенной в единице объема облучаемого вещества. Эта энергия измеряется в существующих дозиметрических приборах в рентгенах (P).

Обычно дозу облучения определяют за какой-либо промежуток времени, называемый временем облучения (время пребывания людей на зараженной местности).

Для оценки интенсивности гамма-излучения, испускаемого радиоактивными веществами на зараженной местности, введено понятие «мощность дозы излучения» (уровень радиации). Мощность дозы измеряют в рентгенах в час ($P/ч$), небольшие мощности дозы —

в миллирентгенах в час ($mP/ч$).

Постепенно мощности дозы излучений (уровни радиации) снижаются. Так, мощности дозы (уровни радиации), замеренные через один час после наземного ядерного взрыва, через два часа уменьшатся вдвое, спустя три часа — в 4 раза, через семь часов — в 10 раз, а через 49 часов — в 100 раз.

Степень радиоактивного заражения и размеры зараженного участка радиоактивного следа при ядерном взрыве зависят от мощности и вида взрыва, метеорологических условий, а также от характера местности и грунта. Размеры радиоактивного следа условно делят на зоны:

зона опасного заражения. На внешней границе зоны доза радиации (с момента выпадения радиоактивных веществ из облака на местность до полного их распада) равна 1200 P , уровень радиации через один час после взрыва — 240 $P/ч$;

зона сильного заражения. На внешней границе зоны доза радиации — 400 P , уровень радиации через один час после взрыва - 80 $P/ч$;

зона умеренного заражения. На внешней границе зоны доза радиации — 40 P , уровень радиации через один час после взрыва - 8 $P/ч$.

Вопросы и задания:

Базовый уровень

Задание 1.

В результате ядерного взрыва в населенном пункте «А» произошло радиоактивное заражение местности. Уровень радиации в 12 часов составил 120 $p/ч$, а в 14 часов 60 $p/ч$. Какой режим защиты необходимо применить для населения.

Задание 2

Определить продолжительность работы формирований ГО на открытой местности (tr), если устанавливается допустимая доза облучения $D_{доп}$ - 20 p . Уровень радиации через час после взрыва ($P_{ч+1}$) составляет 760 $p/ч$., а начало работ через 8 часов после взрыва.

Задание 3

Люди переходили по открытой местности в укрытие с 10 ч до 11 ч. при уровне радиации 35 р/ч. в 10 ч. и 25 р/ч. в 11 ч., после этого они ехали на автомобиле до 11-30 ч при уровне радиации 17 Р/ч, с 11-30 ч до 14 ч находились в ПРУ, при уровне радиации на 14 ч 1р/ч. Коэффициент защиты (кз) ПРУ равен 50, (кз) автомобиля - 2, кз открытой местности - 1.

Какую общую дозу облучения получили люди – Добщ.) - ?

Задание 4

В результате ядерного взрыва в населенном пункте «А» произошло радиоактивное заражение местности. Уровень радиации в 6 часов составил 110 р/ч, а в 6-30 часов 90 р/ч. Какой режим защиты необходимо применить для населения.

Задание 5

Определить продолжительность работы формирований ГО на открытой местности (тр), если устанавливается допустимая доза облучения (Д доп) - 20 р. Уровень радиации через час после взрыва ($P_{ч+1}$) составляет 1200 р/ч, а начало работ через 24 часа после взрыва.

Задание 6

Люди находились в ПРУ с 6 ч до 9 ч. при уровне радиации на 6 ч 150 р / ч. , 9 ч. 26 р/ч., затем они шли пешком по открытой местности до 9-30 ч. при уровне радиации 12 р/ч, с 9-30 ч. до 11 ч. ехали на автомобиле при уровне

радиации на 11 ч 2 р/ч. Коэффициент защиты (кз) ПРУ равен 30,

кз автомобиля - 2, кз открытой местности - 1.

Какую общую дозу облучения получили люди -- Д(общ.) - ?

Повышенный уровень

1. Сколько существует режимов защиты?
2. Какой показатель является определяющим при определении режима защиты?
3. Как определить суммарную дозу внешнего облучения?

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме

Основная литература:

- 1 Еременко, В. Д. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие / В. Д. Еременко, В. С. Остапенко. — М. : Российский государственный университет правосудия, 2016. — 368 с. — ISBN 978-5-93916-485-6. — Текст : электронный // Электронно библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/49600.html>
- 2 Соколов, А. Т. Безопасность жизнедеятельности / А. Т. Соколов. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 61 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/56345.html>

Дополнительная литература:

- 1 Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности : Учебник для вузов. — М. : Высшая школа, 2008.
- 2 Безопасность труда в химической промышленности : Учеб. пособие / Под ред. К. Марининой. — М. : Академия, 2011

Интернет-ресурсы:

- 1 <http://window.edu.ru/> – единое окно доступа к образовательным ресурсам
- 2 <http://biblioclub.ru/> — ЭБС «Университетская библиотека онлайн».
- 3 <http://catalog.ncstu.ru/> — электронный каталог ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО

4 <http://www.iprbookshop.ru> — ЭБС.

5 <https://openedu.ru> – Открытое образование

ТЕМА 2. ВЛИЯНИЕ ОПАСНЫХ И ВРЕДНЫХ ФАКТОРОВ НА ЗДОРОВЬЕ.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 4. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ, СОДЕРЖАЩИЕСЯ В ВОЗДУХЕ

Цель занятия: Организовывать и проводить мероприятия по защите работающих и населения от негативных воздействий чрезвычайных ситуаций; основные виды потенциальных опасностей и их последствия в профессиональной деятельности и быту, принципы снижения вероятности их реализации; научиться давать оценку воздействия вредных веществ на организм человека в рабочей зоне и населённых пунктах; сравнить фактическую форму с ПДК и дать оценку.

Знания и умения, приобретаемые студентом в результате освоения темы

Знать: основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, основы соблюдения экологической безопасности проводимых работ

Уметь: пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ

Наименование формируемых компетенций

Индекс	Формулировка:
ОК-9	готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
ПК -14	умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ

Актуальность темы. В связи с ежегодным ростом уровня заболеваемости, особую актуальность приобретает охрана их здоровья и создание безопасных условий труда. На решение этих задач направлено принятие федеральных законов «Об основах охраны труда», «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» и Трудового кодекса РФ. Эти документы предписывают проведение на всех предприятиях, независимо от форм собственности, проведение аттестации рабочих мест по условиям труда. Аттестация рабочих мест является системой анализа и оценки рабочих мест для планирования и проведения мероприятий по улучшению условий труда, сертификации работ по охране труда, обоснования предоставления льгот и компенсаций, решения вопроса о связи заболевания с профессией.

Теоретическая часть

Для обеспечения жизнедеятельности человека необходима воздушная среда определённого качественного и количественного состава. Нормальный газовый состав воздуха следующий (об.%): азот - 78,02; кислород - 20,95; углекислый газ - 0,03; аргон, неон, криптон, ксенон, радон, озон, водород - суммарно до 0,94. в реальном воздухе, кроме того,

содержатся различные примеси (пыль, газы, пары), оказывающие вредное воздействие на организм человека.

Основной физической характеристикой примесей в атмосферном воздухе и воздухе помещений является концентрация массы (мг) вещества в единице объема (м^3) воздуха при нормальных метеорологических условиях.

От вида, концентрации примесей и длительности воздействия зависит их влияние на природные объекты.

ПДК - максимальная концентрация вредных веществ в воздухе, отнесенная к определенному времени осреднения которая при периодическом воздействии или на протяжении всей жизни человека оказывает ни на него, ни на окружающую среду в целом вредного воздействия (включая отдаленные последствия).

Содержание вредных веществ в атмосферном воздухе населенных мест нормируют по списку Минздрава №3086-84, а для воздуха рабочей зоны производственных помещений - по ГОСТ 12.1.005.88.

Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных пунктов нормируют по максимальной разовой и среднесуточной концентрации примесей.

ПДКтах - основная характеристика опасности вредного вещества, которая установлена для предупреждения возникновения рефлекторных реакций человека (ощущение запаха, световая чувствительность и т.д.) при кратковременном воздействии (не более 30 мин).

ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны - это такая концентрация, которая при ежедневном воздействии (но не более 41 ч. в неделю) в течение всего рабочего стажа не может вызвать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья человека, обнаруживаемых современными методами исследований в период работы или в отдельные сроки жизни настоящего и последующих поколений.

Вопросы и задания:

Базовый уровень

1. Записать исходные данные в соответствии с вариантом.
2. Используя таблицу 2, содержащую выборочные сведения из нормативно-технической документации, заполнить таблицу 1 в соответствии с вариантом задания.
3. Сделать вывод о соответствии нормам содержания каждого из веществ.
4. Подписать отчет и сдать преподавателю.

Таблица 1 – Форма представления исходных данных и нормативных значений содержания вредных веществ в воздухе

Вариант	Вещество	Концентрация вредного вещества, мг/м ³				Класс опасности	Особенности воздействия	Соответствие нормам каждого из веществ в отдельности		
		Фактич еская	В воздух е рабоче й зоны	Максим ально разовая < 30 мин	Средне суточна я >30 мин			В воздухе рабочей зоны	В воздухе населенных пунктов при времени воздействия	
									<30 мин	>30 мин
	Азота диоксид	0,5	2	0,085	0,04	2	0	<ПДК +	>ПДК -	>ПДК -

Таблица 2 – Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе, $\text{мг}/\text{м}^3$

Вещество	В воздухе	В воздухе населенных пунктов	Класс	Особенно
----------	-----------	------------------------------	-------	----------

	рабочей зоны	Максимально разовая; воздействие < 30 мин	Среднесуточная; воздействие > 30 мин	опасности	сти воздействи я
Азота диоксид	2	0,085	0,04	2	О
Азота оксиды	5	0,6	0,06	3	О
Азотная кислота	2	0,4	0,15	2	-
Акролеин	0,2	0,03	0,03	3	-
Алюминия оксид	6	0,2	0,04	4	Ф
Аммиак	20	0,2	0,04	4	-
Ацетон	20	0,2	0,04	4	-
Аэрозоль ванадия пентооксида	0,1	-	0,002	1	-
Бензол	5	1,5	0,1	2	К
Винилацетат	10	0,15	0,15	3	-
Вольфрам	6	-	0,1	3	Ф
Вольфрамовый ангидрид	6	-	0,15	3	Ф
Гексан	300	60	-	4	-
Дихлорэтан	10	3	1	2	-
Кремния диоксид	1	0,15	0,06	3	Ф
Ксилол	50	0,2	0,2	3	Ф
Метанол	5	1	0,5	3	-
Озон	0,1	0,16	0,03	1	О
Полипропилен	10	3	3	3	-
Ртуть	0,01/ 0,005	-	0,0003	1	-
Серная кислота	1	0,3	0,1	2	-
Сернистый ангидрид	10	0,5	0,05	3	-
Сода кальцинированная	2	-	-	3	-
Соляная кислота	5	-	-	2	-
Толуол	50	0,6	0,6	3	-
Углерода оксид	20	5	3	4	Ф
Фенол	0,3	0,01	0,003	2	-
Формальдегид	0,5	0,035	0,003	2	О, А

Хлор	1	0,1	0,03	2	О
Хрома оксид	1	-	-	3	А
Хрома триоксид	0,01	0,0015	0,0015	1	К, А
Цементная пыль	6	-	-	4	Ф
Этилендиамин	2	0,001	0,001	3	-
Этанол	1000	5	5	4	-

Примечание: О – вещества с остронаправленным действием, за содержанием которых в воздухе требуется автоматический контроль; А – вещества, способные вызвать аллергические заболевания в производственных условиях; К – канцерогены, Ф – аэрозоли преимущественно фиброгенного действия.

Таблица 3 – Варианты задания

Вариант	Вещество	Фактическая концентрация	Вариант	Вещество	Фактическая концентрация	Вариант	Вещество	Фактическая концентрация
1	2	3	4	5	6	7	8	9
01	Фенол	0,001	02	Аммиак	0,01	03	Акролеин	0,01
	Азота оксиды	0,1		Ацетон	150		Дихлорэтан	4
	Углерода оксид	10		Бензол	0,05		Хлор	0,02
	Вольфрам	5		Озон	0,001		Углерода оксид	10
	Полипропилен	5		Дихлорэтан	5		Сернистый ангидрид	0,03
	Ацетон	0,5		Фенол	0,5		Хрома оксид	0,1
04	Озон	0,01	05	Этиловый спирт	150	06	Азота диоксид	0,04
	Метиловый спирт	0,2		Сернистый ангидрид	0,5		Сернистый ангидрид	0,5
	Ксилол	0,5		Озон	0,01		Хрома оксид	0,2
	Азота диоксид	0,5		Серная кислота	0,05		Аммиак	0,5
	Формальдегид	0,01		Соляная кислота	5		Ртуть	0,001
	Толуол	0,05		Углерода оксид	15		Акролеин	0,01
07	Акролеин	0,01	08	Ацетон	0,3	09	Метанол	0,3
	Дихлорэтан	5		Фенол	0,005		Этанол	100

	Озон	0,01		Формальдегид	0,02		Цементная пыль	200
	Углерода оксид	15		Полипропилен	8		Углерода оксид	15
	Формальдегид	0,02		Толуол	0,07		Ртуть	0,001
	Вольфрам	4		Винилацетат	0,15		Ксилол	0,5
10	Аммиак	0,5	11	Азота диоксид	5	12	Хлор	0,02
	Азота диоксид	1		Озон	0,001		Хрома триоксид	0,1
	Вольфрамовый ангидрид	5		Сода кальцинированная	1		Аэрозоль ванадия пентаоксида	0,1
	Хрома оксид	0,2		Дихлорэтан	5		Углерода оксид	10
	Озон	0,001		Углерода оксид	10		Азота диоксид	1
	Дихлорэтан	5		Ртуть	0,001		Озон	0,1

Повышенный уровень

- 1 Перечислите виды предельно допустимых концентраций (ПДК).
- 2 Дайте определение максимально разовой ПДК.
- 3 Дайте определение среднесуточной ПДК.
- 4 Дайте определение ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
- 5 Каким документом нормируется содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны производственных помещений?
6. Каким документом нормируется содержание вредных веществ в атмосферном воздухе населенных мест?

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме

Основная литература:

- 1 Еременко, В. Д. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие / В. Д. Еременко, В. С. Остапенко. — М. : Российский государственный университет правосудия, 2016. — 368 с. — ISBN 978-5-93916-485-6. — Текст : электронный // Электронно библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/49600.html>
- 2 Соколов, А. Т. Безопасность жизнедеятельности / А. Т. Соколов. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 61 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/56345.html>

Дополнительная литература:

- 1 Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности : Учебник для вузов. — М. : Высшая школа, 2008.
- 2 Безопасность труда в химической промышленности : Учеб. пособие / Под ред. К. Марининой. — М. : Академия, 2011

Интернет-ресурсы:

- 1 <http://window.edu.ru/> – единое окно доступа к образовательным ресурсам
- 2 <http://biblioclub.ru/> — ЭБС «Университетская библиотека онлайн».
- 3 <http://catalog.ncstu.ru/> — электронный каталог ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО
- 4 <http://www.iprbookshop.ru> — ЭБС.
- 5 <https://openedu.ru> – Открытое образование

ТЕМА 2. ВЛИЯНИЕ ОПАСНЫХ И ВРЕДНЫХ ФАКТОРОВ НА ЗДОРОВЬЕ.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 5. ОСНОВЫ ФИЗИОЛОГИИ И ТРУДА. КОМФОРТНЫЕ УСЛОВИЯ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Цель занятия: изучение факторов, оказывающих влияние на здоровье человека.

Знания и умения, приобретаемые студентом в результате освоения темы

Знать: основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, основы соблюдения экологической безопасности проводимых работ

Уметь: пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ

Наименование формируемых компетенций

Индекс	Формулировка:
ОК-9	готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
ПК -14	умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ

Актуальность проблемы совершенствования организации труда в современных условиях повышается вследствие обострения проблемы трудовых ресурсов, когда наращивание объема производства должно происходить при неизменной или даже сокращающейся численности работающих. Таким образом, решение вопросов совершенствования организации труда, направленных на повышение эффективности использования рабочей силы, экономию затрат труда, сокращение потерь рабочего времени и определение основных направлений ее улучшения, способствующих росту производительности труда, представляется актуальным в научном и практическом отношении.

Теоретическая часть

Характер и организация трудовой деятельности оказывают существенное влияние на изменение функционального состояния организма человека.

Многообразные формы трудовой деятельности делятся на физический и умственный труд.

Физический труд характеризуется в первую очередь повышенной нагрузкой на опорно-двигательный аппарат, и его функциональные системы, обеспечивающие его деятельность.

Достоинства: развивает мышечную систему, стимулирует обменные процессы. Недостатки: социальная неэффективность, связанная с низкой производительностью, необходимостью высокого напряжения физических сил и потребностью в длительном отдыхе (до 50% рабочего времени).

Умственный труд – объединяет работы, связанные с приёмом и переработкой информации, требующей преимущественного напряжения сенсорного аппарата, внимания, памяти, активизации процессов мышления, эмоциональной сферы. Недостатки: гипокинезия – значит снижение двигательной активности человека, приводящее к ухудшению реактивности организма и повышению эмоционального напряжения. Длительная умственная нагрузка оказывает угнетающее влияние на психическую деятельность:

- ухудшаются функции внимания (объем, концентрация, переключение),
- памяти (кратковременной, долговременной),
- восприятия (появляется число ошибок).

В соответствии с существующей физиологической классификацией *трудовой деятельности* можно выделить следующие *формы*:

1. формы, требующие значительной мышечной активности;
2. механизированные формы труда, связанные с полуавтоматическим, и автоматическим производством;
3. групповые формы труда (конвейеры);
4. формы труда, связанные с дистанционным управлением;
5. формы интеллектуального (умственного) труда.

Тяжесть и напряжённость труда характеризуется степенью функционального напряжения организма. Напряжение может быть энергетическим, зависящим от мощности работы – при физическом труде, и эмоциональным – при умственном труде, когда имеет место информационная перегрузка.

Физическая тяжесть труда – это нагрузка на организм при труде, требующая преимущественно мышечных усилий и соответствующего энергетического обеспечения. Классификация труда по тяжести производится по уровню энергозатрат с учётом вида нагрузки (статическая или динамическая) и нагружаемых мышц.

Например: работа, требующая нахождения работающего в статической позе

- 10-25% рабочего времени - характеризуется как работа средней тяжести (172-293 Дж/сек);
- 50-100% рабочего времени – тяжёлая работа (энергетические затраты – 293Дж/сек).

Динамическая работа – процесс сокращения мышц, приводящий к перемещению груза, а также самого тела человека или его части в пространстве.

Если максимальная масса грузов, поднимаемых вручную, не превышает

- 5кг для женщин, и 15 кг для мужчин - лёгкая работа (до 172 Дж/сек);
- 5-10 кг для женщин и 15-30 кг для мужчин – средней тяжести;
- свыше 10 кг для женщин и 30 кг для мужчин – тяжелая.

Напряжённость труда характеризуется эмоциональной нагрузкой на организм при труде, требующем преимущественно интенсивной работы мозга по получению и переработке информации. При оценке степени напряжённости учитывают эргономические показатели: сменность труда, позу, число движений, и т.п.

Уровень энергозатрат может служить критерием тяжести и напряжённости выполняемой работы, который можно определить методом полного газового анализа (учитывается объем потребления кислорода и выделение углекислого газа). С повышением тяжести труда значительно повышается потребление кислорода и количество расходуемой энергии.

Классификация условий труда.

В соответствии с гигиенической классификацией труда (Р.2.2.013–94) условия труда подразделяются на 4 класса:

I. – *Оптимальные* - обеспечивают максимальную производительность труда и минимальную напряжённость организма человека.

Оптимальные нормативы установлены для параметров микроклимата и факторов трудового процесса. Для других факторов условно применяют такие условия труда, при которых уровни неблагоприятных факторов не превышают принятых в качестве безопасных для населения.

II. – *Допустимые* условия труда характеризуются такими уровнями факторов среды и трудового процесса, которые не превышают установленных гигиеническими нормативами для рабочих мест.

Изменения функционального состояния организма восстанавливаются во время регламентированного отдыха или к началу следующей смены, они не должны оказывать неблагоприятное воздействие в ближайшем, и отдалённом периоде на здоровье работающего или его потомство.

III. *Вредные условия труда* характеризуются уровнями вредных производственных факторов, превышающими гигиенические нормативы и оказывающими неблагоприятное воздействие на организм работающего и/или его потомство.

IV. *Экстремальные условия труда* характеризуются такими уровнями производственных факторов, воздействие которых в течение рабочей смены (или её части) создаёт угрозу для жизни, высокий риск возникновения тяжёлых форм острых профилактических поражений.

Первые 2 класса соответствуют безопасным условиям труда.

Вопросы и задания:

Базовый уровень

Задание 1. Рассчитать требуемую производительность по воздуху вентиляции для данного помещения. Данные для расчета взять из таблицы 3.

Таблица 1 – Варианты заданий

Последняя цифра шифра	Длина А, м	Предпоследняя цифра шифра	Ширина, В, м	Высота, м
1	8	1	7	2,7
2	9	2	6	2,8
3	8	3	5	2,6
4	7	4	6	2,5
5	6	5	7	3,0
6	5	6	6	2,9
7	7	7	5	2,8
8	9	8	6	2,7
9	8	9	7	2,6
0	7	0	6	2,5

Примечание. Для определения требуемой производительности необходимо рассчитать два значения воздухообмена: по кратности и по количеству людей, после чего выбрать большее из этих двух значений.

Расчет воздухообмена по кратности:

$$L = n \cdot S \cdot h,$$

где L – требуемая производительность приточной вентиляции, м³/ч;

n – нормируемая кратность воздухообмена: для жилых помещений $n = 1$, для офисов $n = 2,5$;

S – площадь помещения, м²;

h – высота помещения, м;

Расчет воздухообмена по количеству людей:

$$L = N \cdot L_{\text{норм}},$$

где L – требуемая производительность приточной вентиляции, м³/ч;

N – количество людей;

$L_{\text{норм}}$ – норма расхода воздуха на одного человека:

в состоянии покоя – 20 м³/ч; работа в офисе – 40 м³/ч;

при физической нагрузке – 60 м³/ч.

Рассчитав необходимый воздухообмен, выбираем вентилятор или приточную установку соответствующей производительности.

Задание 2. Расчет опасности поражения электрическим током

Провести расчет опасности поражения электрическим током при возникновении шагового напряжения, если даны: расстояние до заземлителя x , тип грунта и ток замыкания на землю. Данные для решения задачи взять из таблицы 4.

Таблица 4

Последняя цифра шифра	Тип грунта	Предпоследняя цифра шифра	Расстояние до заземлителя x , м	Ток замыкания на землю I_z , кА
1	суглинок	1	4	3
2	песок	2	10	4
3	глина	3	20	10
4	торф	4	15	8
5	известняк	5	16	9
6	скальный грунт	6	8	5
7	суглинок	7	9	3
8	песок	8	10	6
9	глина	9	7	11
0	торф	0	25	12

Примечание. При расчете применяется формула для определения шагового напряжения:

$$U_{\text{ш}} = \frac{J_z \cdot \rho}{2\pi \cdot x_1} - \frac{J_z \cdot \rho}{2\pi \cdot x_2} = \frac{J_z \cdot \rho}{2\pi} \left(\frac{1}{x_1} - \frac{1}{x_2} \right),$$

где I_z – ток замыкания на землю, А;

x_1 – расстояние от человека до зоны растекания тока;

$x_2 = a + x_1$, где a – длина шага человека;

ρ – удельное сопротивление грунта, Ом·м.

Повышенный уровень

Задание 1. **Расчет освещения в помещении**

Рассчитать общее освещение помещения, если дан размер помещения – длина, ширина и высота; расстояние светильника от перекрытия h_p , высота расчетной поверхности над полом h_c , а коэффициенты отражения поверхности помещения следующие: потолка β_n , стен β_c , коэффициент отражения расчетной поверхности β_p . Выбрать тип светильника и тип лампы.

Данные для решения задачи взять из таблицы 5 согласно последней и предпоследней цифрам шифра.

Таблица 2 – Варианты заданий

Последняя цифра шифра	Размер помещения	h_p , м	h_c , м	Предпоследняя цифра шифра	β_n , %	β_c , %	β_p , %
1	10x10x5	2	0,5	1	50	30	10
2	12x12x5	1,5	0,2	2	55	25	8

3	12x12x6	2,2	0,3	3	45	28	15
4	10x10x3	2,4	0,2	4	35	30	9
5	8x8x3	2,6	0,4	5	54	24	11
6	10x10x4	2,8	0,25	6	53	22	12
7	12x12x4	3	0,35	7	52	20	13
8	10x10x3,5	2	0,5	8	48	32	9
9	12x12x3	1,5	0,35	9	46	15	8
0	8x8x3,5	1,8	0,2	0	38	26	7

Примечание. **Определяем расчетный световой поток по формуле:**

$$\Phi_{\text{л}} = \frac{E_{\text{н}} \cdot k_{\text{з}} \cdot S \cdot z}{N \cdot \eta},$$

где $\Phi_{\text{л}}$ – световой поток одного светильника, лм;

$k_{\text{з}}$ – коэффициент запаса, принимаем равным 1,5;

S – площадь помещения, м²;

z – коэффициент, учитывающий отношение средней освещенности к минимальной, для люминесцентных ламп равен 1,1.

$E_{\text{н}}$ – нормируемая освещенность, лк.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме

Основная литература:

- 1 Еременко, В. Д. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие / В. Д. Еременко, В. С. Остапенко. — М. : Российский государственный университет правосудия, 2016. — 368 с. — ISBN 978-5-93916-485-6. — Текст : электронный // Электронно библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/49600.html>
- 2 Соколов, А. Т. Безопасность жизнедеятельности / А. Т. Соколов. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 61 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/56345.html>

Дополнительная литература:

- 1 Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности : Учебник для вузов. — М. : Высшая школа, 2008.
- 2 Безопасность труда в химической промышленности : Учеб. пособие / Под ред. К. Марининой. — М. : Академия, 2011

Интернет-ресурсы:

- 1 <http://window.edu.ru/> – единое окно доступа к образовательным ресурсам
- 2 <http://biblioclub.ru/> — ЭБС «Университетская библиотека онлайн».
- 3 <http://catalog.ncstu.ru/> — электронный каталог ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО
- 4 <http://www.iprbookshop.ru> — ЭБС.
- 5 <https://openedu.ru> – Открытое образование

ТЕМА 2. ВЛИЯНИЕ ОПАСНЫХ И ВРЕДНЫХ ФАКТОРОВ НА ЗДОРОВЬЕ.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 6. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

Цель занятия: изучить теоретические основы водопользования, нормирования качества питьевой воды, сделать анализ соответствия содержащихся веществ в пробах питьевой воды по предложенному варианту

Знания и умения, приобретаемые студентом в результате освоения темы

Знать: основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, основы соблюдения экологической безопасности проводимых работ

Уметь: пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ

Наименование формируемых компетенций

Индекс	Формулировка:
ОК-9	готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
ПК -14	умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ

Актуальность проблемы совершенствования организации труда в современных условиях повышается вследствие обострения проблемы трудовых ресурсов, когда наращивание объема производства должно происходить при неизменной или даже сокращающейся численности работающих. Таким образом, решение вопросов совершенствования организации труда, направленных на повышение эффективности использования рабочей силы, экономию затрат труда, сокращение потерь рабочего времени и определение основных направлений ее улучшения, способствующих росту производительности труда, представляется актуальным в научном и практическом отношении.

Теоретическая часть

Вода бывает разная: газообразная, твердая, жидкая, пресная и соленая, свободная и связанная. Она постоянно движется в гигантском круговороте. Кроме того, во время вулканических извержений вода образуется непосредственно из водорода и кислорода, выделяющихся из магмы. Такая вода называется «ювенильной» и выливается проливными дождями из облаков вокруг извергающегося вулкана. Воды на нашей земле и много и мало. Много – понятно почему, но большая часть воды (97,5%) – это соленые воды морей и океанов. Человечество нуждается в пресной воде – и для питья, и для хозяйственных нужд, и для промышленности. Около 75 % пресной воды заморожено в горных ледниках и полярных «шапках», еще более 24 % находится под землей в виде грунтовых вод. Так что на долю наиболее доступных и дешевых источников воды – пресных рек и водоемов приходится менее 1 % мировых запасов воды. Потребности человечества уже сегодня сравнимы с этой цифрой. Те объемы воды, что природа опресняет и очищает самостоятельно, мы успеваем загрязнить продуктами своей жизнедеятельности, поэтому чистой пресной воды

на Земле очень мало. Во многих развивающихся странах 4/5 всех заболеваний связано с загрязненной водой. Научно доказано, что загрязненная вода, попадая в организм человека, вызывает 70–80 % всех известных болезней и на 30 % ускоряет его старение.

Источники воды, используемые человеком

Количество и тип примесей в воде зависит в конечном счете, от источника воды. Источники бывают подземными и поверхностными.

Подземные – это скважины и колодцы различной глубины. Как правило, вода, добываемая из подземных источников, бывает прозрачной и бесцветной. Она очищается от взвесей и бактерий, которые вобрала в себя на поверхности земли, так как каменные и песчаные породы, через которые она проходит, служат естественными фильтрами для воды. В подземной воде обычно содержится много растворенных минеральных веществ, часто присутствуют повышенные концентрации железа (Fe) и марганца (Mn). Количество минеральных веществ в воде из разных скважин может сильно различаться, даже если эти скважины расположены близко друг от друга.

В глубоких скважинах вода относительно одинакова в течение всего года. Состав воды из неглубоких колодцев и скважин, а также родников подвержен сильным изменениям, как сезонным, так и зависящим от каких-либо иных причин. Принято считать, что родниковые воды абсолютно чистые. Однако в некоторых родниках можно найти множество посторонних включений, особенно после сильных дождей. Более того, в них могут содержаться болезнетворные бактерии, попадающие с разлагающимися организмами или с отходами животноводческих комплексов. Поэтому родниковая вода не может использоваться в качестве питьевой без проведения периодических бактериологических исследований.

Поверхностные источники воды – это озера, реки, водохранилища, пруды. Эти водоемы получают воду непосредственно от атмосферных осадков, а также она стекает в них с поверхности земли. Небольшая часть воды поступает сюда из подземных родников. Вода, стекающая с сельскохозяйственных полей, впитывает в себя различные химические вещества, например удобрения или пестициды. Часто в водоемы сбрасываются промышленные и прочие сточные воды. Именно эти сточные воды являются наиболее опасным источником загрязнения. В период разливов, наводнений и т. д. из болот в проточную воду попадает большое количество органических веществ – результат разложения растений. Органические вещества вызывают в воде рост водорослей и бактерий. Растворенных минеральных веществ в поверхностных водах значительно меньше, чем в подземных. Однако в целом поверхностные воды более загрязнены и нуждаются в тщательной очистке для использования в общественных системах водоснабжения. В настоящее время антропогенное воздействие на гидросферу значительно возросло. Открытые водоемы и подземные водоисточники относятся к объектам Государственного санитарного надзора. В соответствии с федеральным законом «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» за качеством питьевой воды должен осуществляться государственный санитарно-эпидемиологический надзор и производственный контроль. Требования к качеству воды регламентируются соответствующими нормативными документами.

В зависимости от загрязненности водного объекта и назначения воды предъявляются и дополнительные требования к ее качеству.

Качество – это характеристика состава и свойств воды, определяющая ее пригодность для конкретных видов водопользования.

Показатели качества – это перечень свойств воды, численные значения которых сравнивают с нормами качества воды.

Нормы качества – это установленные значения показателей качества воды для конкретных видов водопользования.

Показатели качества и нормы качества воды не являются жестко установленными и неизменными. С ухудшением состояния окружающей среды в результате ее загрязнения, установлением причинно-следственной связи между количественной и качественной характеристиками загрязнения изменяются показатели и нормы качества. Как правило, они становятся более жесткими.

В соответствии с нормативными требованиями качество питьевой воды оценивают по следующим показателям [1]:

- микробиологические и паразитологические;
- органолептические;
- радиологические;
- обобщенные;
- остаточные количества реагентов;
- химические вещества.

Основные источники загрязнения водоемов – бытовые сточные воды и стоки промышленных предприятий. Поверхностный сток (ливневые воды) – непостоянный по времени, количеству и качеству фактор загрязнения водоемов. Загрязнение водоемов происходит также в результате работы водного транспорта и лесосплава. Различают водоиспользование двух категорий:

1. К первой категории относится использование водного объекта в качестве источника хозяйственно-питьевого водоснабжения, а также для водоснабжения предприятий пищевой промышленности;

2. Ко второй категории относится использование водного объекта для купания, спорта и отдыха населения, а также использование водных объектов, находящихся в черте населенных мест.

В качестве гигиенических нормативов принимают предельно допустимые концентрации (ПДК) – максимально допустимые концентрации, при которых содержащиеся в воде вещества не оказывают прямого или опосредованного влияния на организм человека в течение всей жизни и не ухудшают гигиенические условия водопользования. ПДК вредных веществ в водных объектах первой и второй категорий водопользования приведены в табл. 6.1.

Таблица 6.1 ПДК веществ в водных объектах хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения

Вещество	ЛПВ	ПДК, мг/л	Класс опасности
Алюминий	С.-т.	0,5	2
Ацетальдегид	Орг.	0,2	4
Ацетон	Общ.	2,2	3
Барий	С.-т.	0,1	2
Бенз(а)пирен	С.-т.	0,000005	1
Бензин	Орг.	0,1	3
Бензол	С.-т.	0,5	2
Бериллий	С.-т.	0,0002	1
Бор	С.-т.	0,5	2
Бром	С.-т.	0,2	2
Бутилбензол	Орг.	0,1	3
Бутилен	Орг.	0,2	3
Ванадий	С.-т.	0,1	3
Винилацетат	С.-т.	0,2	2
Висмут	С.-т.	0,1	2
Вольфрам	С.-т.	0,05	2
Гидрохинон	Орг.	0,2	4
Глицерин	Общ.	0,5	4
Диметилфталат	С.-т.	0,3	3
Диэтиламин	С.-т.	2,0	3
Железо	Орг.	0,3	3
Кадмий	С.-т.	0,01	2
Кальция фосфат	Общ.	3,51	4
Капролактан	Общ.	1,0	4
Керосин технический	Орг.	0,01	4
Кобальт	С.-т.	0,1	2
Кремний	С.-т.	10,0	2
Литий	С.-т.	0,03	2
Марганец	Орг.	0,1	3
Медь	Орг.	1,0	3
Метилмеркаптан	Орг.	0,0002	4
Молибден	С.-т.	0,25	2
Мышьяк	С.-т.	0,05	2
Натрий	С.-т.	200,0	2
Натрия тиосульфат	Общ.	2,5	3
Натрия хлорат	Орг.	20,0	3
Нафталин	Орг.	0,01	4
Нефть многосернистая	Орг.	0,1	4
Никель	С.-т.	0,1	3
Ниобий	С.-т.	0,01	2
Нитраты	С.-т.	45,0	3
Нитриты	С.-т.	3,3	2

Вещество	ЛПВ	ПДК, мг/л	Класс опасности
Пропилбензол	Орг.	0,2	3
Пропилен	Орг.	0,5	3
Ртуть	С.-т.	0,0005	1
Свинец	С.-т.	0,03	2
Селен	С.-т.	0,01	2
Сероуглерод	Орг.	1,0	4
Скипидар	Орг.	0,2	4
Стирол	Орг.	0,1	3
Стрептоцид	Общ.	0,5	4
Стронций (стабильный)	С.-т.	7,0	2
Сульфаты	Орг.	500,0	4
Сульфиды	Общ.	Отсутствие	3
Таллий	С.-т.	0,0001	1
Фенол	Орг.	0,001	4
Формальдегид	С.-т.	0,05	2
Фосфор элементарный	С.-т.	0,0001	1
Фтор	С.-т.	1,5	2
Хлор активный	Общ.	Отсутствие	3

Примечание. К лимитирующим показателям вредности (ЛПВ) относятся: санитарно-токсикологический (с.-т.); общесанитарный (общ.); органолептический (орг.).

Вопросы и задания:

Базовый уровень

1. Познакомиться с методикой.
2. Выбрать вариант (табл. 2.2).
3. Дать классификацию нормативных требований к питьевой воде.
4. Дать классификацию источников воды используемых человеком категорий водопользования.
5. Перечислить лимитирующие показатели вредности, по которым в соответствии с нормативными требованиями оценивают качество питьевой воды.
6. Привести гигиенические нормативы для вредных веществ, содержащихся в пробах питьевой воды, по варианту.
7. Сравнить фактические значения концентраций вредных веществ по варианту (табл. 2.2) с нормативными (табл. 2.1).
8. При наличии веществ 1-го и 2-го классов опасности провести оценку качества питьевой воды по формуле (2.1).
9. Сделать выводы, показать отчет преподавателю.

Варианты заданий

Вариант	Вредное вещество	Фактическая концентрация, мг/л
1	Алюминий	0,4
	Бериллий	0,0001
	Бутилен	0,15
	Ацетон	2,0
	Хлор активный	0,0001
2	Свинец	0,02
	Висмут	0,08
	Скипидар	0,1
	Нитраты	40,0
	Фенол	0,0002
3	Медь	0,8
	Ниобий	0,005
	Селен	0,002
	Нафталин	0,02
	Натрия хлорат	10,0
4	Бензин	006
	Ртуть	0,0001
	Фосфор элементарный	0,0001
	Диметилфталат	1,0
	Нефть многосернистая	0,001
5	Фтор	1,0
	Глицерин	0,3
	Кадмий	0,01
	Диэтиламин	1,0
	Бутилбензол	0,01
6	Ванадий	0,05
	Железо	0,04
	Кобальт	0,1
	Кальция фосфат	3,0
	Таллий	0,0001

Вариант	Вредное вещество	Фактическая концентрация, мг/л
7	Бенз(а)пирен	0,00001
	Кремний	1,0
	Гидрохинон	0,1
	Ацетальдегид	0,05
	Стирол	0,01
8	Марганец	0,04
	Сульфаты	50,0
	Литий	0,01
	Нитриты	3,5
	Формальдегид	0,03
9	Капролактан	0,7
	Метилмеркаптан	0,00001
	Бром	0,15
	Вольфрам	0,04
	Натрий	150,0
10	Молибден	0,4
	Керосин технический	0,005
	Стронций (стабильный)	2,5
	Никель	0,1
	Стрептоцид	0,4
11	Барий	0,07
	Алюминий	0,45
	Фенол	0,0008
	Нитриты	3,0
	Скипидар	0,2
12	Стронций (стабильный)	5,0
	Нитриты	2,5
	Медь	0,9
	Нафталин	0,01
	Литий	0,02
13	Мышьяк	0,01
	Натрия тиосульфат	1,5
	Фтор	1,0
	Алюминий	0,35
	Марганец	0,01
14	Бензин	0,1
	Никель	0,1
	Селен	0,007
	Барий	0,01
	Литий	0,02
15	Сульфиды	0,00002
	Винилацетат	0,15
	Сероуглерод	1,2
	Бензол	0,4
	Натрия тиосульфат	2,0

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме

Основная литература:

- 1 Еременко, В. Д. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие / В. Д. Еременко, В. С. Остапенко. — М. : Российский государственный университет правосудия, 2016. — 368 с. — ISBN 978-5-93916-485-6. — Текст : электронный // Электронно библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/49600.html>
- 2 Соколов, А. Т. Безопасность жизнедеятельности / А. Т. Соколов. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 61 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/56345.html>

Дополнительная литература:

- 1 Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности : Учебник для вузов. — М. : Высшая школа, 2008.
- 2 Безопасность труда в химической промышленности : Учеб. пособие / Под ред. К.

Интернет-ресурсы:

- 1 <http://window.edu.ru/> — единое окно доступа к образовательным ресурсам
- 2 <http://biblioclub.ru/> — ЭБС «Университетская библиотека онлайн».
- 3 <http://catalog.ncstu.ru/> — электронный каталог ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО
- 4 <http://www.iprbookshop.ru> — ЭБС.
- 5 <https://openedu.ru> — Открытое образование

ТЕМА 2. ВЛИЯНИЕ ОПАСНЫХ И ВРЕДНЫХ ФАКТОРОВ НА ЗДОРОВЬЕ.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 7. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В ВОЗДУХЕ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Цель занятия: ознакомиться с влиянием воздействия вредных веществ, содержащихся в воздухе на организм человека

Знания и умения, приобретаемые студентом в результате освоения темы

Знать: основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, основы соблюдения экологической безопасности проводимых работ

Уметь: пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ

Наименование формируемых компетенций

Индекс	Формулировка:
ОК-9	готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
ПК -14	умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ

Актуальность проблемы совершенствования организации труда в современных условиях повышается вследствие обострения проблемы трудовых ресурсов, когда наращивание объема производства должно происходить при неизменной или даже сокращающейся численности работающих. Таким образом, решение вопросов совершенствования организации труда, направленных на повышение эффективности использования рабочей силы, экономию затрат труда, сокращение потерь рабочего времени и определение основных направлений ее улучшения, способствующих росту производительности труда, представляется актуальным в научном и практическом отношении.

Теоретическая часть

Для обеспечения жизнедеятельности человека необходима воздушная среда определенного качественного и количественного состава. Нормальный газовый состав

воздуха следующий (об. %): азот – 78,02; кислород – 20,95; углекислый газ – 0,03; аргон, неон, криптон, ксенон, радон, озон, водород – суммарно до 0,94. В реальном воздухе, кроме того, содержатся различные примеси (пыль, газы, пары), оказывающие вредное воздействие на организм человека.

Основной физической характеристикой примесей в атмосферном воздухе и воздухе производственных помещений является концентрация массы (мг) вещества в единице объема (м³) воздуха при нормальных метеорологических условиях.

От вида, концентрации примесей и длительности воздействия зависит их влияние на природные объекты.

На производстве редко встречается изолированное действие вредных веществ, обычно работник подвергается комплексному (сочетанному) действию негативных факторов разной природы (физических, химических) или комбинированному влиянию факторов одной природы, чаще ряду химических веществ [1; 2].

Комбинированное действие – это одновременное или последовательное действие на организм нескольких ядов при одном и том же пути поступления. Различают несколько типов комбинированного действия вредных веществ в зависимости от эффектов токсичности:

- аддитивное действие – суммарный эффект действия смеси равен сумме эффектов входящих в смесь компонентов. Аддитивность характерна для веществ однонаправленного действия, когда составляющие смеси оказывают влияние на одни и те же системы организма. Примером чего является наркотическое действие смеси углеводородов (бензол, изопропилбензол);

- потенцированное действие (синергизм), когда компоненты смеси действуют так, что одно вещество усиливает, потенцирует действие другого. Эффект синергизма больше аддитивного и проявляется только в случае острого отравления. Никель усиливает свою токсичность в присутствии медистых стоков в 10 раз, алкоголь значительно повышает опасность отравления анилином;

- антагонистическое действие – эффект менее аддитивного. Компоненты смеси действуют так, что одно вещество ослабляет действие другого. Примером может служить антидотное взаимодействие (противоядие) между эзерином и атропином;

- независимое действие, при котором комбинированный эффект не отличается от изолированного действия каждого из ядов в отдельности. Преобладает эффект наиболее токсичного вещества. Комбинации веществ с независимым действием встречаются достаточно часто, например, бензол и раздражающие газы, смесь продуктов сгорания и пыли.

Наряду с комбинированным влиянием ядов возможно их комплексное действие, когда яды поступают в организм одновременно, но разными путями (органы дыхания и кожа, органы дыхания и желудочно-кишечный тракт и др.).

Требование полного отсутствия вредных веществ в зоне дыхания работающих часто невыполнимо, поэтому особую важность приобретает гигиеническое нормирование, т. е. ограничение содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Нормирование содержания вредных веществ (пыль, газы, пары и т. д.) в воздухе проводят по предельно допустимым концентрациям (ПДК), утвержденным в законодательном порядке санитарно-гигиеническими нормативами. ПДК – максимальная концентрация вредных веществ в воздухе, отнесенная к определенному времени осреднения, которая при периодическом воздействии или на протяжении всей жизни человека не оказывает ни на него, ни на окружающую среду в целом вредного воздействия (включая отдаленные последствия) [2; 3; 4].

Содержание вредных веществ в атмосферном воздухе населенных мест нормируют по списку Минздрава № 3086–84 (1, 3), а для воздуха рабочей зоны производственных помещений по ГОСТ 12.1.005.88 (2004) ССБТ и ГН 2.2.5.695–98. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных пунктов нормируют по максимально разовой и среднесуточной концентрации примесей.

ПДК_{max} – основная характеристика опасности вредного вещества, которая установлена для предупреждения возникновения рефлекторных реакций человека (ощущение запаха, световая чувствительность и др.) при кратковременном воздействии (не более 30 мин.)

ПДК_{сс} – установлена для предупреждения общетоксического, канцерогенного, мутагенного и другого влияния вредного вещества при воздействии более 30 мин.

ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны – это такая концентрация, которая при ежедневном воздействии (но не более 41 часа в неделю) в течение всего рабочего стажа не может вызвать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья человека, обнаруживаемых современными методами исследований, в период работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений.

ПДК, как правило, устанавливают на уровне в 2...3 раза более низком, чем порог хронического действия, при этом учитывают возможность ингаляционного отравления, проникновения яда через неповрежденную кожу, его накопления в организме.

Классификация вредных веществ по степени опасности зависит от показателей токсичности веществ и включает в себя четыре класса [3]:

- 1 – это чрезвычайно опасные вещества, для них ПДК < 0,1 мг/м³, например, свинец, ртуть имеют ПДК = 0,01 мг/м³;
- 2 – высокоопасные вещества, ПДК = 0,1...1,0 мг/м³, например, марганец ПДК = 0,3 мг/м³;
- +– 3 – умеренноопасные ПДК = 1,0...10 мг/м³, например, азота диоксид ПДК = 2 мг/м³;
- 4 – малоопасные, ПДК > 10 мг/м³, например, угарный газ имеет ПДК = 20 мг/м³.

Вопросы и задания:

Базовый уровень

1. Каков нормальный газовый состав воздуха?
2. В каких состояниях вредные вещества могут присутствовать в воздухе?
3. Что такое предельно допустимая концентрация вредных веществ в воздухе?
4. Расскажите о классах опасностей вредных веществ.
5. Расскажите об особенностях воздействия вредных веществ на организм человека.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме

Основная литература:

- 1 Еременко, В. Д. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие / В. Д. Еременко, В. С. Остапенко. — М. : Российский государственный университет правосудия, 2016. — 368 с. — ISBN 978-5-93916-485-6. — Текст : электронный // Электронно библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/49600.html>
- 2 Соколов, А. Т. Безопасность жизнедеятельности / А. Т. Соколов. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 61 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/56345.html>

Дополнительная литература:

- 1 Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности : Учебник для вузов. — М. : Высшая школа, 2008.
- 2 Безопасность труда в химической промышленности : Учеб. пособие / Под ред. К.

Интернет-ресурсы:

- 1 <http://window.edu.ru/> — единое окно доступа к образовательным ресурсам
- 2 <http://biblioclub.ru/> — ЭБС «Университетская библиотека онлайн».
- 3 <http://catalog.ncstu.ru/> — электронный каталог ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО
- 4 <http://www.iprbookshop.ru> — ЭБС.
- 5 <https://openedu.ru> – Открытое образование

ТЕМА 2. ВЛИЯНИЕ ОПАСНЫХ И ВРЕДНЫХ ФАКТОРОВ НА ЗДОРОВЬЕ.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 8. ОЦЕНКА ОЧАГОВ ПОРАЖЕНИЯ ВОЗНИКАЮЩИХ В РЕЗУЛЬТАТЕ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ, АВАРИЙ И КАТАСТРОФ

Цель занятия: ознакомиться с вопросами по теме занятия

Знания и умения, приобретаемые студентом в результате освоения темы

Знать: основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, основы соблюдения экологической безопасности проводимых работ

Уметь: пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ

Наименование формируемых компетенций

Индекс	Формулировка:
ОК-9	готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
ПК -14	умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ

Актуальность проблемы совершенствования организации труда в современных условиях повышается вследствие обострения проблемы трудовых ресурсов, когда наращивание объема производства должно происходить при неизменной или даже сокращающейся численности работающих. Таким образом, решение вопросов совершенствования организации труда, направленных на повышение эффективности использования рабочей силы, экономию затрат труда, сокращение потерь рабочего времени и определение основных направлений ее улучшения, способствующих росту производительности труда, представляется актуальным в научном и практическом отношении.

Теоретическая часть

Под очагом поражения принято понимать территорию, на которой под воздействием различных поражающих факторов произошли массовые поражения людей, животных, растений, разрушения зданий и сооружений.

Очагом химического поражения (ОХП) является территория, в пределах которой в результате воздействия аварийно химически опасных веществ (АХОВ) произошли массовые поражения людей, животных и растений.

В результате мгновенного (1-3 мин) перехода в атмосферу части вещества из емкости при ее разрушении образуется первичное облако. Вторичное облако АХОВ образуется в результате испарения разлившегося вещества с подстилающей поверхности. В результате этих процессов образуется зона химического заражения.

Зона химического заражения (ЗХЗ) – территория, в пределах которой в приземном слое воздуха содержатся АХОВ в количествах, создающих опасность для жизни и здоровья людей, для сельскохозяйственных животных и растений в течение определенного времени.

Вопросы и задания:

Базовый уровень

1. Дайте определение понятию «чрезвычайная ситуация»
2. Расскажите о классификации чрезвычайных ситуаций по природе возникновения, масштабам распространения, скорости распространения
3. Дайте характеристику ЧС природного происхождения.
4. Дайте характеристику ЧС техногенного характера.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме

Основная литература:

- 1 Еременко, В. Д. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие / В. Д. Еременко, В. С. Остапенко. — М. : Российский государственный университет правосудия, 2016. — 368 с. — ISBN 978-5-93916-485-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/49600.html>
- 2 Соколов, А. Т. Безопасность жизнедеятельности / А. Т. Соколов. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 61 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/56345.html>

Дополнительная литература:

- 1 Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности : Учебник для вузов. — М. : Высшая школа, 2008.
- 2 Безопасность труда в химической промышленности : Учеб. пособие / Под ред. К. Марининой. — М. : Академия, 2011

Интернет-ресурсы:

- 1 <http://window.edu.ru/> – единое окно доступа к образовательным ресурсам
- 2 <http://biblioclub.ru/> — ЭБС «Университетская библиотека онлайн».
- 3 <http://catalog.ncstu.ru/> — электронный каталог ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО
- 4 <http://www.iprbookshop.ru> — ЭБС.
- 5 <https://openedu.ru> – Открытое образование

ТЕМА 3. БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 9. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИЗБЫТОЧНОГО ДАВЛЕНИЯ ОТ ВЗРЫВА В РЕЗУЛЬТАТЕ АВАРИИ.

Цель занятия: научиться определять избыточное давление от взрыва в результате аварии;

Знания и умения, приобретаемые студентом в результате освоения темы

Знать: основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, основы соблюдения экологической безопасности проводимых работ

Уметь: пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ

Наименование формируемых компетенций

Индекс	Формулировка:
ОК-9	готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
ПК -14	умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ

Актуальность темы. В-настоящее время химические предприятия являются высокоэнергонасыщенными производственными объектами, аварии на которых имеют чрезвычайно тяжелые последствия для персонала, оборудования, зданий, сооружений и окружающей среды. Эксплуатация таких предприятий в первую очередь должна осуществляться таким образом; чтобы влияние на окружающую среду и человека было минимальным. При этом основное внимание должно быть уделено повышению уровня безопасности на производстве.

Теоретическая часть

Под устойчивостью работы промышленного объекта понимают способность объекта вытекать установленные виды продукции в объемах и номенклатуре, предусмотренных соответствующими планами условиях чрезвычайной ситуации (ЧС), а также приспособленность этого объекта к восстановлению в случае повреждения. Для объектов, не связанных с производством материальных ценностей (транспорта, связи, линий электропередач и т.п.), устойчивость определяется способностью объекта выполнять свои функции. Под устойчивостью технической системы понимается возможность сохранения ею работоспособности при ЧС.

Взрыв - чрезвычайно быстрое выделение энергии в ограниченном объеме, связанное с внезапным изменением состояния вещества и сопровождающееся образованием большого количества сжатых газов, способных производить механическую работу.

Для взрыва характерны следующие особенности:

- большая скорость химического превращения;
- большое количество газообразных продуктов;
- мощное дробящее (бризантное) действие;
- сильный звуковой эффект.

Продолжительность взрыва составляет время порядка $10^{-5} - 10^{-6}$ с. Поэтому его мощность весьма велика, хотя запасы внутренней энергии у взрывчатых веществ и смесей не выше, чем у горючих веществ, сгорающих в обычных для них условиях.

При анализе взрывных явлений рассматривают две разновидности взрыва: взрывное горение и детонацию.

К первому относят взрывы топливно-воздушных смесей (смеси углеводородов, паров нефтепродуктов, а также сахарной, мучной, древесной и прочей пыли с воздухом). Характерной особенностью такого взрыва является скорость горения порядка нескольких сотен м/с.

Отличительными чертами взрывного горения являются: резкий скачок давления в месте взрыва, переменная скорость распространения процесса, измеряемая сотнями метров в секунду и сравнительно мало зависящая от внешних условий. Характер действия взрыва - резкий удар газов по окружающей среде, вызывающий дробление и сильные деформации предметов на относительно небольших расстояниях от места взрыва.

Детонация - весьма быстрое разложение взрывчатого вещества (газовоздушной смеси), распространяющееся со скоростью в несколько км/с и характеризующееся особенностями, присущими любому взрыву, указанному выше. Детонация характерна для военных и промышленных смесей, находящихся в замкнутом объеме.

Детонация представляет собой взрыв, распространяющийся с максимально возможной для данного вещества (смеси) и данных условий (например, концентрацией смеси) скоростью, превышающей скорость звука в данном веществе и измеряемой тысячами метров в секунду. В условиях детонации достигается максимальное разрушительное действие взрыва.

1. Оценка зон воздействия взрывных процессов:

Наибольшим разрушениям продуктами взрыва и ударной волны подвергаются здания и сооружения больших размеров с легкими несущими конструкциями, значительно возвышающимися над поверхностью земли, а также немассивные бескаркасные сооружения с несущими стенами из кирпича и бетона. Подземные же и заглубленные в грунт сооружения с жесткими несущими конструкциями обладают значительной сопротивляемостью разрушению. Из выше перечисленных параметров ударной волны решающим (характеризующим разрушение) является избыточное давление.

Разрушения подразделяются на полные, сильные, средние и слабые.

Полные разрушения. В зданиях и сооружениях обрушены перекрытия и разрушены все основные несущие конструкции. Восстановление невозможно. Оборудование, средства механизации и другая техника восстановлению не подлежат. В коммуникационно – энергетических сетях (КЭС) имеются разрывы кабелей, разрушения участков трубопроводов, опор воздушных линии электропередач и т.п.

Сильные разрушения. В зданиях и сооружениях значительные деформации несущих конструкций, разрушена большая часть перекрытий и стен. Восстановление возможно, но нецелесообразно, так как практически сводится к новому строительству с использованием некоторых, сохранившихся конструкций. Оборудование и механизмы большей частью разрушены и значительно деформированы. Отдельные детали и узлы оборудования могут быть использованы как запасные части. В КЭС разрывы и деформации на отдельных участках подземных сетей, деформации воздушных линий электропередач и связи, разрывы технологических трубопроводов.

Средние разрушения. В зданиях и сооружениях разрушены главным образом не несущие, а второстепенные конструкции (легкие стены, перегородки, крыши, окна, двери). Возможны трещины в наружных стенах и вывалы в отдельных местах. Перекрытия и подвалы не разрушены, часть помещений пригодна к эксплуатации. Для восстановления требуется капитальный ремонт, выполнение которого возможно собственными силами. Оборудование требует капитального ремонта. В КЭС значительные разрушения и деформация элементов, которые можно устранить капитальным ремонтом.

Слабые разрушения. В зданиях и сооружениях разрушена часть внутренних перегородок, заполнения дверных и оконных проемов. Оборудование имеет незначительные деформации. В КЭС имеются незначительные разрушения и поломки конструктивных

элементов. Для восстановления элементов зданий, сооружений, оборудования, получивших слабые разрушения, как правило, требуется текущий ремонт.

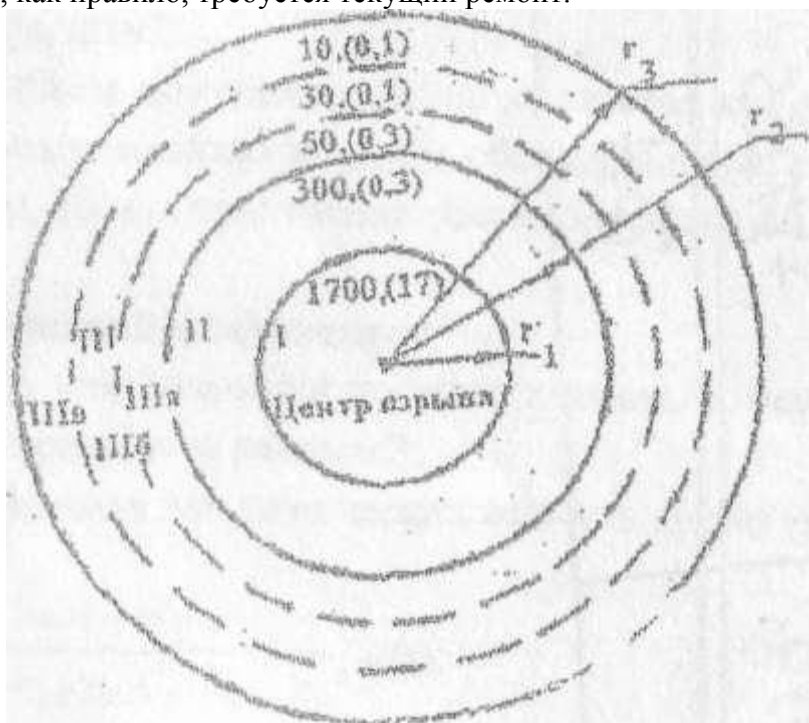


Рисунок 1 – Зоны действия взрыва: I- детонационной волны; II-продуктов взрыва; III-воздушно- ударной волны.

Подзоны: IIIa -подзона сильных разрушений; IIIб - подзона средних разрушений; IIIв - подзона слабых разрушений

Вопросы и задания:

Базовый уровень

По приведенной методики определить избыточное давление от взрыва в результате аварии на производственном объекте согласно исходным данным.

Методика выполнения задания:

- 1 Подготовить листы формата А-4, заполнить штампы.
- 2 Определение радиуса зоны детонационной волны (зона I).

Зона I с радиусом r_1 - зона действия детонационной волны в пределах облака газовой смеси. Характеризуется интенсивным дробящим действием, в результате которого конструкции разрушаются на отдельные фрагменты, разлетающиеся с большими скоростями от центра взрыва. Радиус этой зоны определяется по формуле:

$$r_1 = 17.5 \cdot \sqrt[3]{m} \sqrt[3]{m}, \text{ (м)}$$

где: m- масса взрывоопасного вещества, образовавшего газозвушную смесь, (т.)

- 3 Определение радиуса зоны действия продуктов взрыва (зона II)

$$r_2 = 1.7 \cdot r_1$$

4 Сравнивая расстояние от центра взрыва до цеха с найденными радиусами зон, по таблице 1 делается вывод, может ли оказаться цех в зоне действия воздушной ударной волны (зона III). Далее находим избыточное давление на расстояние от центра взрыва до цеха.

Для этого определяем относительную величину по формуле

$$k = 0.24 \cdot \frac{r_3}{r_1}$$

$$\text{при } k \leq 2; \Delta P_1 = \frac{700}{3\sqrt{1 + 29.8 \cdot k^2 - 1}}, \text{ (кПа)}$$

$$\text{при } k \geq 2; \Delta P_1 = \frac{22}{\sqrt[k]{\text{tg}k + 0.158}}, (\text{кПа})$$

5 По таблице 1 определить возможную степень разрушения зданий, сооружений и транспорта.

6 По таблице 2 определить возможную характеристику поражений человека действием воздушной ударной волны.

7 Разработать мероприятия, направленные на снижение материальных и человеческих потерь для соседних помещений, окружающих зданий и сооружений.

Таблица 1 – Возможные степени разрушения элементов зданий, сооружений и транспорта

Наименование, элементов объекта	Степень загрязнения и избыточное давление					
	сильное		среднее		слабое	
	кПа	кгс/ см ²	кПа	кгс/ см ²	кПа	кгс/ см ²
Промышленное с металлическим или железобетонным каркасом	60-50	0,6-0,5	50-40	0,5-0,4	40-20	0,4-0,2
Многоэтажное административное с металлическим или железобетонным каркасом	50-40	0,5-0,4	40-30	0,4-0,3	30-20	0,3-0,2
Кирпичное многоэтажное (3 этажа и более)	30-20	0,3-0,2	20-10	0,2-0,1	10-8	0,1-0,08
Кирпичное одно- и двухэтажное	35-25	0,35-0,25	25-15	0,25-0,15	15-8	0,15-0,08
Деревянное	20-12	0,2-0,12	12-8	0,12-0,08	8-6	0,08-0,06
Остекление промышленного и жилого зданий	3-2	0,03-0,02	2-1	0,02-0,01	1-0,6	0,01-0,06
Остекление из армированного стекла	6-3	0,06-0,03	3-2	0,03-0,02	2-1.	0,02-0,01
Промышленное с металлическим каркасом и крановым оборудованием грузоподъемностью 25-50 т	50-40	0,5-0,4	40-30	0,4-0,3	30-20	0,3-0,2
Шоссейная дорога с асфальтовым и бетонным покрытием	3000	30	1000	10	300	3

Таблица 2 – Характеристика воздушных поражений человека действием воздушной ударной волны

Вид поражения	Характеристики поражения	Величина избы-точного давления
Легкие	Легкая контузия, временная потеря	20....40

	слуха, ушибы и вывихи конечностей	(0,2-0,4)
Средние	Травмы мозга с потерей сознания, повреждения органов слуха, кровотечения из носа и ушей, сильные переломы и вывихи конечностей	40....60 (0,4...0,6)
Тяжелые	Сильная контузия всего организма, повреждения внутренних органов и мозга, тяжелые переломы конечностей, возможны смертельные исходы	60....100 (0,6... 1,0)
Крайне тяжелые	Получаемые травмы очень часто приводят к смертельному исходу	> 100 (1,0)

Варианты заданий к практической работе

Вариант	Вещество, В	Масса, М, т	$\Gamma^3_{\text{м}}$	Наименование элемента объекта
1	Бутан	25	300	Промышленное с металлическим каркасом
2	Пропан	50	350	Многоэтажное административное с металлическим каркасом
3	Метан	75	400	Промышленное с железобетонным каркасом
4	Пентан	100	450	Многоэтажное административное с железобетонным каркасом
5	Этан	125	500	Кирпичное трехэтажное
6	Ацетилен	150	550	Кирпичное двухэтажное
7	Бутилен	175	600	Кирпичное одноэтажное
8	Этилен	200	650	Деревянное
9	Пропилон	225	700	Промышленное с металлическим каркасом и крановым оборудованием грузоподъемностью 25-50 т
10	Бензол	250	750	Промышленное с металлическим каркасом
11	Толуол	275	800	Многоэтажное административное с металлическим каркасом
12	Бутан	275	850	Промышленное с железобетонным каркасом
13	Пропан	250	900	Многоэтажное административное с железобетонным каркасом
14	Метан	225	350	Кирпичное трехэтажное
15	Пентан	200	300	Кирпичное двухэтажное
16	Этан	175	450	Кирпичное одноэтажное
17	Ацителен	180	400	Деревянное
18	Бутилен	125	550	Промышленное с металлическим каркасом и крановым оборудованием грузоподъемностью 25-50 т
19	Пропилен	100	500	Промышленное с металлическим каркасом
20	Этилен	75	650	Многоэтажное административное с металлическим каркасом
21	Бензол	50	600	Промышленное с железобетонным

				каркасом
22	Толуол	25	750	Многоэтажное административное с железобетонным каркасом
23	Бутан	50	700	Кирпичное трехэтажное
24	Пропан	25	850	Кирпичное двухэтажное
25	Метан	100	800	Кирпичное одноэтажное
26	Пентан	75	900	Деревянное
27	Этан	150	800	Промышленное с металлическим каркасом и крановым оборудованием грузоподъемностью 25-50 т
28	Ацетилен	125	850	Промышленное с металлическим каркасом
29	Этилен	90	650	Многоэтажное административное с металлическим каркасом
30	Бензол	60	600	Промышленное с железобетонным каркасом

Повышенный уровень

1. Перечислить зоны разрушений и дать им краткую характеристику.
2. Какие факторы влияют на устойчивость функционирования объекта экономики в ЧС?

Определение избыточного давления взрыва

Рассчитать избыточное давление взрыва, при этом вещество, расчетную температуру t_p , °C, свободный объем помещения $V_{св}$, м³, массу m , кг взять из таблицы 13. Молярную массу вещества взять из справочника согласно химической формуле. Максимальное давление взрыва P_{max} принять 900 кПа, начальное давление P_0 принять 101 кПа. Коэффициент участия горючего во взрыве $z = 0,3$; коэффициент, учитывающий негерметичность помещения и неадиабатичность процесса горения, $K_n = 3$.

Примечание: Избыточное давления взрыва определяется по формуле:

$$\Delta P = (P_{max} - P_0) \frac{mz}{V_{св} \rho_{г.п.}} \cdot \frac{100}{C_{ст}} \cdot \frac{1}{K_n},$$

где P_{max} – максимальное давление взрыва стехиометрической смеси или вещества в замкнутом объеме, можно принять равным 900 кПа;

P_0 – начальное давление, принимаем 101 кПа;

m – масса ЛВЖ, кг;

z – коэффициент участия горючего во взрыве;

$V_{св}$ – свободный объем помещения, м³;

$C_{ст}$ – стехиометрическая концентрация вещества;

M – молярная масса, кг/кмоль;

$\rho_{г.п.}$ – плотность газа или пара вещества при расчетной температуре, кг/м³

Таблица 3 – Варианты заданий

Последняя цифра шифра	вещество	t_p , °C	Предпоследняя цифра шифра	$V_{св}$, м ³	m , кг
0	изопентан	30	0	12	10
1	пентан	35	1	10	5
2	диэтиловый эфир	25	2	8	6
3	ацетон	32	3	14	8
4	бутанол	45	4	11	12
5	этанол	50	5	7	9
6	гексан	60	6	6	11
7	гептан	61	7	9	15

8	изопропиловый спирт	62	8	13	7
9	бутилацетат	55	9	14	13

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме

Основная литература:

- 1 Еременко, В. Д. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие / В. Д. Еременко, В. С. Остапенко. — М. : Российский государственный университет правосудия, 2016. — 368 с. — ISBN 978-5-93916-485-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/49600.html>
- 2 Соколов, А. Т. Безопасность жизнедеятельности / А. Т. Соколов. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 61 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/56345.html>

Дополнительная литература:

- 1 Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности : Учебник для вузов. — М. : Высшая школа, 2008.
- 2 Безопасность труда в химической промышленности : Учеб. пособие / Под ред. К. Марининой. — М. : Академия, 2011

Интернет-ресурсы:

- 1 <http://window.edu.ru/> – единое окно доступа к образовательным ресурсам
- 2 <http://biblioclub.ru/> — ЭБС «Университетская библиотека онлайн».
- 3 <http://catalog.ncstu.ru/> — электронный каталог ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО
- 4 <http://www.iprbookshop.ru> — ЭБС.
- 5 <https://openedu.ru> – Открытое образование

ТЕМА 3. БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 10. ОБЩЕОБМЕННАЯ И МЕСТНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ

Цель занятия: научиться определять необходимый расход приточного воздуха и кратность потребного воздухообмена помещения, необходимую мощность электродвигателя вентилятора, обеспечивающего эффективную работу бортового отсоса выделяющихся из ванны газов для заданного технологического процесса, мощность электродвигателя вентилятора, обеспечивающего эффективную работу вытяжного зонта, установленного над заданным источником пылегазовыделения;

знать: основные виды потенциальных опасностей и их последствия в профессиональной деятельности и быту, принципы снижения вероятности их реализации.

Знания и умения, приобретаемые студентом в результате освоения темы

Знать: основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, основы соблюдения экологической безопасности проводимых работ

Уметь: пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ

Наименование формируемых компетенций

Индекс	Формулировка:
ОК-9	готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
ПК -14	умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ

Актуальность темы. Основным направлением в работе промышленных предприятий является выпуск продукции высокого качества при снижении трудоемкости и меньших затратах материалов. Это может быть достигнуто повышением технического уровня производства как путем строительства новых и реконструкции действующих старых цехов, так и путем оздоровления условий труда за счет модернизации местной и общеобменной вентиляции. Поэтому изучение данной темы актуально.

Теоретическая часть

Вентиляция – организованный и регулируемый воздухообмен, обеспечивающий удаление из помещения воздуха, загрязненного вредными примесями (газами, парами, пылью), и подачу в него свежего воздуха.

По способу подачи в помещение свежего воздуха и удалению загрязненного системы вентиляции подразделяют на естественную, механическую и смешанную. По назначению вентиляция может быть общеобменной и местной.

РАСЧЕТ ПОТРЕБНОГО ВОЗДУХООБМЕНА ПРИ ОБЩЕОБМЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

Методика расчета

При общеобменной вентиляции потребный воздухообмен определяют из условия удаления избыточной теплоты и разбавления вредных выделений свежим воздухом до допустимых концентраций. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны устанавливают по ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны и гигиеническим нормативам.

Количество воздуха, которое надо подать системой вентиляции для поглощения избыточной теплоты в помещении L_1 вычисляется по формуле:

$$L_1 = \frac{Q_{\text{изб}}}{c \cdot \rho \cdot (t_{\text{вв}} - t_{\text{вд}})}, \text{ м}^3/\text{ч}, \quad (1)$$

где $Q_{\text{изб}}$ – избыточное количество теплоты, кДж·ч; c – теплоемкость воздуха, Дж/кг·К; $c = 1,2$ кДж/кг·К; ρ – плотность воздуха, кг/м³; $t_{\text{вд}}$ – температура воздуха, удаляемого из помещения, принимается равной температуре воздуха в рабочей зоне, $t_{\text{вв}}$ – температура приточного воздуха, °С.

Расчетное значение температуры приточного воздуха зависит от географического расположения предприятия; для Москвы ее принимают равной 22,3°С.

Температуру воздуха в рабочей зоне принимают на 3...5°С выше расчетной температуры наружного воздуха.

Плотность воздуха, поступающего в помещение:

$$\rho = \frac{353}{273 + t_{\text{вв}}}, \quad (2)$$

Избыточное количество теплоты, подлежащей удалению из производственного помещения, определяют по тепловому балансу:

$$Q_{изб} = \Sigma Q_{np} - \Sigma Q_{расх}, \quad (3)$$

где ΣQ_{np} – теплота, поступающая в помещение от различных источников, кДж/ч, $\Sigma Q_{расх}$ – потери теплоты в помещении через конструкции зданий, кДж/ч.

К основным источникам тепловыделений в производственных помещениях относятся:

1. Горячие поверхности оборудования (печи, сушильные камеры, трубопроводы и др.)
2. Оборудование с приводом от электродвигателей;
3. Солнечная радиация
4. Персонал, работающий в помещении;
5. Различные остывающие массы (металл, вода и др.)

Поскольку перепад температур воздуха внутри и снаружи здания в теплый период года незначительный (3...5 °С), то при расчете воздухообмена по избытку тепловыделений потери теплоты через конструкции зданий можно не учитывать. При этом некоторое увеличение воздухообмена благоприятно влияет на условия труда работающих в наиболее жаркие дни теплого периода года.

С учетом изложенного формула (3) принимает следующий вид:

$$Q_{изб} = \Sigma Q_{np} \quad (4)$$

В настоящем расчетном задании избыточное количество теплоты определяется только с учетом тепловыделений электрооборудования и работающего персонала:

$$\Sigma Q_{np} = Q_{э.о.} + Q_p, \quad (5)$$

где $Q_{э.о.}$ – теплота, выделяемая при работе электродвигателей оборудования, кДж/ч, Q_p – теплота, выделяемая работающим персоналом, кДж/ч

Теплота, выделяемая электродвигателями оборудования:

$$Q_{э.о.} = 3528 \cdot \beta \cdot N, \quad (6)$$

где β – коэффициент, учитывающий загрузку оборудования, одновременность его работы, режим работы; $\beta = 0,25 \dots 0,35$; N – общая установочная мощность электродвигателей, кВт.

Теплота, выделяемая работающим персоналом:

$$Q_p = n \cdot K_p, \quad (7)$$

где n – число работающих человек; K_p – теплота, выделяемая одним человеком, кДж/ч, принимается равной при легкой работе 300 кДж/ч, при работе средней тяжести 400 кДж/ч; при тяжелой работе 500 кДж/ч.

Расход приточного воздуха, м³/ч, необходимый для поддержания концентрации вредных веществ в заданных пределах:

$$L_2 = \frac{G}{(q_{до} - q_{уд})}, \quad (8)$$

где G – количество выделяемых вредных веществ, мг/ч, $q_{уд}$ – концентрация вредных веществ в удаляемом воздухе, которая не должна превышать предельно допустимую, мг/м³, т.е. $q_{уд} \leq q_{ндк}$; q_{np} – концентрация вредных веществ в приточном воздухе, мг/м³.

$$q_{np} \leq 0,3 q_{уд}. \quad (9)$$

Определение потребного воздухообмена.

Для определения потребного воздухообмена L необходимо сравнить величины L_1 и L_2 , рассчитанные по формулам (1) и (8) и выбрать наибольшую из них.

Кратность воздухообмена, 1/ч:

$$E_z = \frac{L}{V_n}, \quad (10)$$

где L – потребный воздухообмен, м³/ч; V_n – внутренний свободный объем помещения, м³

Кратность воздухообмена помещений обычно составляет от 1 до 10 (большие значения для помещений со значительными выделениями теплоты, вредных веществ или небольших по объему).

Для машино- и приборостроительных цехов рекомендуемая кратность воздухообмена составляет 1...3, для литейных, кузнечно-прессовых, термических цехов, химических производств – 3...10.

РАСЧЕТ МЕСТНОЙ ВЫТЯЖНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

Местная вытяжная вентиляция предназначена для удаления загрязненного воздуха непосредственно от источников образования вредных выделений.

Местные отсосы в зависимости от технологического процесса и оборудования могут быть выполнены в виде полуоткрытых конструкций (с открытым проемом), внутри которых находятся источники вредных выделений. К местным отсосам относятся вытяжные шкафы, укрытия и т.п. Различают открытые отсосы, находящиеся за пределами источников вредных выделений (вытяжные зонты, бортовые отсосы и т.п.), и полностью закрытые, являющиеся составной частью кожуха машины или аппарата, имеющие отверстие или неплотности для поступления через них воздуха (барабаны для очистки литья, дробилки и т.п.).

При местной вытяжной вентиляции отсос должен располагаться на линии распространения потока. Так как эффективность всасывания обратно пропорциональна расстоянию от отверстия, отсос должен быть максимально приближен к источнику вредного выделения, чтобы обеспечить максимальное улавливание вредных выделений. При проектировании местных отсосов следует учитывать, что удаляемый воздух не должен проходить через зону дыхания рабочего персонала и конструкция отсоса не должна мешать работе. При подаче приточного воздуха вблизи местного отсоса должна быть исключена возможность раздувания вредных выделений по производственному помещению.

Методика расчета бортовых отсосов

Бортовые отсосы устанавливают главным образом у производственных ванн, представляющих собой открытые резервуары, чаще всего четырехугольной формы, наполненные разного рода растворами. Вредные вещества из производственных ванн могут выделяться в виде паров кислот, щелочей и различных газов.

Наиболее действенным методом защиты персонала от вредных выделений является полное укрытие ванны. Однако по технологическим соображениям это возможно крайне редко. Большое распространение получили отсосы в виде щели.

Принцип работы бортового отсоса состоит в том, что всасываемый с большой скоростью через узкую заборную щель отсоса воздух образует над зеркалом раствора сильную горизонтальную струю, которая сбивает с вертикального пути выбрасываемые из раствора газы и капли и этим заставляет основную массу капель упасть обратно в ванну, а газы и остальные капли увлекаются в отсос.

Горизонтальная струя бортового отсоса быстро ослабевает с удалением от заборной щели, поэтому однобортный отсос делают только при ширине ванны не более 600 мм. На более широких ваннах устанавливают отсосы с двух противоположных сторон ванны (двубортные).

В зависимости от типа ванн применяют местные отсосы с щелью всасывания в горизонтальной плоскости (опрокинутые) (рис. 1, а, б, в, г) и в вертикальной плоскости (простые или обычные) (рис. 1, д, е), кроме того используются бортовые отсосы с передувкой (рис. 1, в, г).

Бортовые отсосы располагают по длинным сторонам ванн.

Щель бортового отсоса обязательно должна быть расположена к краю ванны. Высоту щели бортового отсоса принимают в пределах 100 мм, высоту щели сдува – 0,0125 ширины ванны, но не менее 5 мм.

Количество воздуха ($\text{м}^3/\text{ч}$), удаляемого бортовыми отсосами без передувки с щелью

всасывания в горизонтальной или вертикальной плоскости, следует определять по формуле:

$$V = 1400 \cdot \left(0,53 \frac{BL}{B+L} + H\right)^{1/3} BLk_{\Delta t}k_t k_1 k_2 k_3 k_4, \quad (11)$$

где B - внутренняя ширина ванны, м;

L - внутренняя длина ванны, м;

H - расстояние от зеркала раствора до борта ванны, м;

$k_{\Delta t}$ - коэффициент, учитывающий разность температур раствора и воздуха в помещении (табл. 2);

k_t - коэффициент, учитывающий токсичность и интенсивность выделения вредных веществ (табл. 2.3);

k_1 - коэффициент, учитывающий тип отсоса ($k_1 = 1$ для двубортного; $k_1 = 1,8$ для однобортного);

k_2 - коэффициент, учитывающий воздушные перемешивания раствора ($k_2 = 1$ без перемешивания; при наличии барботаж $k_2 = 1,2$);

k_3 - коэффициент, учитывающий укрытие зеркала раствора поплавками (при отсутствии - $k_3 = 1$, при укрытии шариками $k_3 = 0,75$);

k_4 - коэффициент, учитывающий укрытие зеркала пенным слоем путем введения добавок ПАВ (при отсутствии - $k_4 = 1$, при перемешивании - $k_4 = 0,5$).

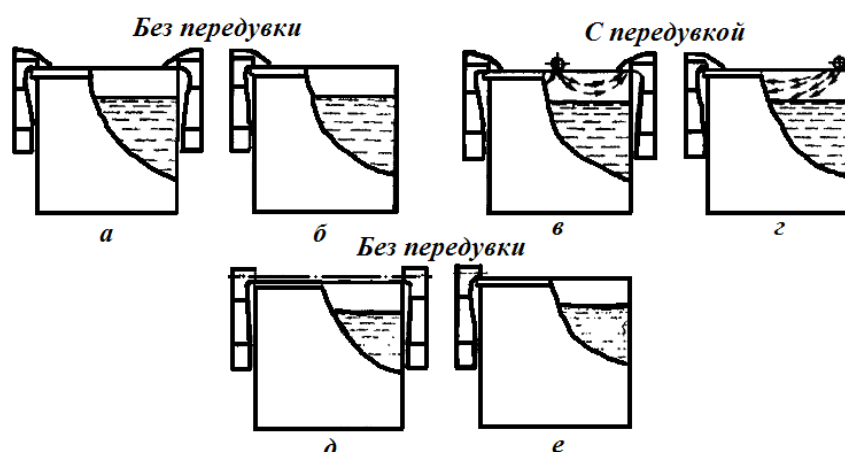


Рисунок 1 – Схемы бортовых отсосов: опрокинутые (а, в - двубортные; б, г - однобортные); обычные (д - двубортный; е - однобортный)

Таблица 2 – Коэффициент учета разности температур раствора и воздуха в помещении

$\Delta t, ^\circ\text{C}$	$k_{\Delta t}$	$\Delta t, ^\circ\text{C}$	$k_{\Delta t}$	$\Delta t, ^\circ\text{C}$	$k_{\Delta t}$
0	1,0	30	1,47	60	1,94
5	1,03	35	1,55	65	2,02
10	1,16	40	1,63	70	2,10
15	1,24	45	1,71	75	2,18
20	1,31	50	1,79	80	2,26
25	1,39	55	1,86	-	-

Таблица 3 – Коэффициент учета токсичности и интенсивности выделения вредных веществ

Группа ванн (табл. 8)	1	2	3	4	5
k_t	2	1,6	1,25	1	0,5

Таблица 4 – Удельное количество вредных веществ, удаляемых местным отсосом от гальванических ванн, группы ванн и рекомендации по очистке выбросов

№ п/п	Технологический процесс нанесения гальванических покрытий	Определя ющее вещество	Максималь ное количество , г/(м ² ·с)	Группа ванн	Способ очистки	
					Мето д*	Аппа раты*
1	2	3	4	5	6	7
1	Электрохимическая обработка металлов в растворах, содержащих хромовую кислоту в концентрации 150...350 г/л, при силе тока более 1000 А (хромирование, анодное активирование, снятие меди и др.)	Хромовы й ангидрид	10	1	2	1; 6
2	То же, в растворах, содержащих хромовую кислоту в концентрации 30...60 г/л (электрополирование алюминия, стали и др.)	Хромовы й ангидрид	2	2	2	1; 6
3	То же, в растворах, содержащих хромовую кислоту в концентрации 30...100 г/л, при силе тока менее 500 А (анодирование алюминия и магниевых сплавов и др.), а также химическое	Хромовы й ангидрид	1	3	2	1; 6
4	Химическая обработка стали в растворах хромовой кислоты и ее солей при $t \geq 50$ °С (пассивация, травление, снятие оксидной пленки, наполнение	Хромовы й ангидрид	$5,5 \cdot 10^3$	4	2	1; 6
5	Химическая обработка металлов в растворах хромовой кислоты и ее солей при $t \leq 50$ °С (осветление, пассивация и др.)	Хромовы й ангидрид	0	5	-	-
6	Электрохимическая обработка в растворах щелочи (анодное снятие шлама, обезжиривание, лужение, цинкование в щелочных электролитах, снятие олова, оксидирование меди, снятие хрома и др.)	Щелочь	11	2	2	2; 6
7	Химическая обработка металлов в растворах щелочи (оксидирование стали, химическое полирование алюминия, рыхление окалина на титане, травление алюминия, магния и их сплавов и др.) при температуре раствора, °С:					
		более 100 Щелочь менее 100 Щелочь	55 55	2 3	2 2	2; 6 2; 6
8	Химическая обработка металлов, кроме алюминия и магния, в растворах щелочи (химическое обезжиривание, нейтрализация и др.) при температуре раствора, °С:					
		более 50 Щелочь менее 50 Щелочь	0 0	4 5	- -	- -
9	Кадмирование, серебрение, золочение и электрохимическое декапирование в цианистых растворах	Цианисты й водород	5,5	2	1	4

10	Цинкование, меднение, латунирование, химическое декапирование, амальгамирование в цианистых растворах	Цианисты й водород	1,5	2	1	4
11	Химическая обработка металлов в застаторах, содержащих фтористоводородную кислоту и ее соли	Фтористы й водород	20	2	1	3
12	Химическая обработка металлов в концентрированных холодных и разбавленных нагретых растворах, содержащих соляную кислоту (травление, снятие шлама и др.)	Хлористы й водород	80	3	1	3
13	Химическая обработка металлов, кроме снятия цинкового и кадмиевого покрытия, в холодных растворах, содержащих соляную кислоту в концентрации до 200 г/л	Хлористы й водород	$3 \cdot 10^{-1}$	5	1	3
14	Электрохимическая обработка металлов в растворах, содержащих серную кислоту в концентрации 150..350 г/л, а также химическая обработка в концентрированных холодных и разбавленных нагретых растворах (анодирование, электрополирование, травление и т.д.)	Серная кислота	7	2	2	1; 6
15	Меднение, лужение, цинкование и кадмирование в сернокислых растворах при $t < 50^{\circ}\text{C}$, а также химическая активация	Серная кислота	0	5	-	-
16	Химическая обработка металлов в концентрированных холодных и разбавленных нагретых растворах, содержащих ортофосфорную кислоту (фосфатирование и др.)	Фосфорная кислота	$6 \cdot 10^{-1}$	3	2	1; 6
17	Химическая обработка металлов в концентрированных нагретых растворах и электрохимическая обработка в концентрированных холодных растворах, содержащих ортофосфорную кислоту (химическое полирование алюминия, электрополирование стали, меди и др.)	Фосфорная кислота	5	2	2	1; 6
18	Химическая обработка металлов в разбавленных растворах, содержащих азотную кислоту (осветление алюминия, химическое снятие никеля, травление, декапирование меди, пассивация и др.) при концентрации раствора, г/л: более 100 менее 100	Азотная кислота и оксиды азота	3 0	3 5	1 -	5 -
19	Никелирование в хлоридных растворах при плотности тока свыше 1 А/дм^2	Растворимые соли никеля	$1,5 \cdot 10^{-1}$	1	2	1; 6

20	То же в сульфатных растворах	Растворимые соли никеля	$3 \cdot 10^{-2}$	2	2	1; 6
21	Меднение в этилендиаминном электролите	Этилендиамин	0	4	-	-
22	Кадмирование и лужение в кислых электролитах с добавкой фенола	Фенол	0	4	-	-
23	Крашение в анилиновом красителе	Анилин	0	4	-	-
24	Промывка в горячей воде	Вода	0	5	-	-
25	Безвредные технологические процессы при наличии неприятных запахов, например, аммиака, клея и др.	-	0	4-5	-	-

*Методы очистки: 1 - абсорбционный; 2 - фильтрация.

**Типы аппаратов очистки: 1 — фильтры-туманоуловители ФВГ-Т (корпус из титана); 2 — фильтры-туманоуловители ФВГ-С (корпус из стали); 3 - фильтры-туманоуловители ФВГ-Т с орошаемой приставкой; 4 - фильтры-туманоуловители ФВГ-С-Ц; 5 - насадочный фильтр типа ВЦНИИОТ; 6 - сепараторы, встраиваемые в бортовой отсос.

Выбор вентилятора производится с учетом необходимого напора и производительности.

Потребная мощность (кВт) на валу электродвигателя рассчитывается по формуле:

$$N = \frac{V \Delta P}{3600 \cdot 102 \cdot \eta_a \cdot \eta_d}, \quad (12)$$

где V - производительность, м³/ч;

ΔP - напор, Па;

η_a - КПД вентилятора (0,6...0,85);

η_d - КПД передачи (0,9...1,0).

Методика расчета вытяжных зонтов

Вытяжные зонты устанавливаются над оборудованием с устойчивым конвективным потоком, а также над пылящим и газовыделяющим оборудованием. С поверхности источника вредных выделений, имеющего температуру выше температуры атмосферы цеха, поднимается конвективный поток, обусловленный разностью плотностей нагретых и холодных газов или паров. Эти потоки захватывают частицы пыли, пары и образующиеся газы и уносят их вверх от нагретой поверхности.

На рис. 2. показана схема зонта для улавливания вредных выделений. Эффективность работы вытяжного зонта зависит от количества удаляемого воздуха L и скорости w отсасывания смеси газов и тонкодисперсной пыли (сравнение с рекомендованной w для определенной группы вредных веществ), а также от расстояния зонта от теплогазопылевыведяющей поверхности H и угла раскрытия зонта α (обычно $\alpha < 60^\circ$).

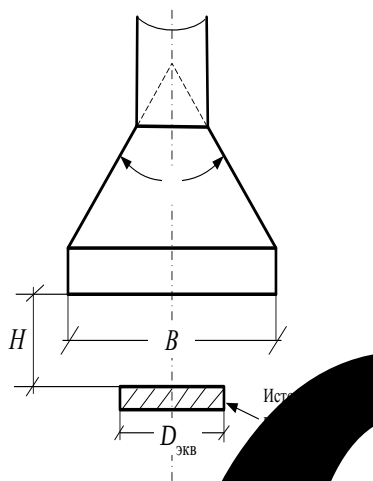


Рисунок 2 – Схема вытяжного зонта

Экспериментально определено, что оптимальная высота установки рабочего сечения зонта от источника должна быть $(0,2...0,4)D_{экв}$ ($D_{уеа} = 1,13\sqrt{F_{снн}}$ - эквивалентный диаметр источника выделений, м²; $F_{ист}$ - площадь поверхности последнего, м²). При установке вытяжных зонтов на высоте $(0,4...0,8)D_{экв}$ необходимо в расчетную формулу (13) вводить коэффициент, характеризующий подвижность воздуха помещения. Установка зонта на расстоянии более $0,8D_{экв}$ (при любых расходах воздуха) сопровождается нерациональным режимом с частичным улавливанием конвективной струи и сопутствующих газов. Исходя из практических данных габаритные размеры зонта (длина и ширина) принимаются на 0,2 м больше размеров источника вредных выделений.

Эффективная работа L (м³/ч) вытяжного зонта обеспечивается при расходе удаляемого воздуха от теплогазоисточника:

$$L = (43 \cdot H / D_{уеа} + 0,65) \cdot Q^{1/3} D^{5/3} E_v E_\sigma, \quad (13)$$

где E_v - поправочный коэффициент на подвижность воздуха помещения;

E_σ - поправочный коэффициент на наличие газовой составляющей в конвективном потоке;

Q - количество конвективной теплоты, теряемой источниками теплогазовыделений:

$$Q = 2,67 F_{снн} \Delta t^{4/3}, \quad (14)$$

где Δt - разность температур источника вредных выделений и воздуха рабочего помещения, °С.

Коэффициент E_v можно определить по графику на рис. 3 зависимости от скорости движения воздуха в помещении w_n и параметра A .

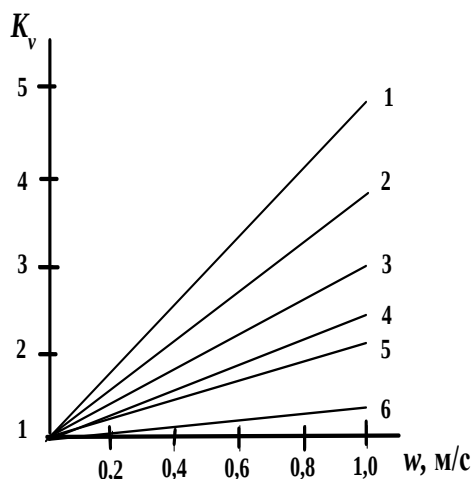


Рис. 3. Поправочный коэффициент K_v на подвижность воздуха в помещении при A : 1 - 2,0; 2 - 1,0; 3 - 0,5; 4 - 0,38; 5 - 0,25; 6 - 0,19

$$\dot{R} = \frac{D_{\text{всв}}}{2} \sqrt{\frac{Q}{F}} \quad (15)$$

Зная значение коэффициента E_v , из табл. 2.6, можно найти коэффициент E_σ .

Таблица 6 – Значения коэффициента E_σ в зависимости от E_v

E_v	1	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
E_σ	1,2	1,23	1,27	1,3	1,33	1,37	1,4

В зависимости от класса опасности выделяющихся газов должно меняться значение средней скорости в плоскости приемного сечения зонта $w_{\text{ср}}$ (м/с), определяемой по формуле:

$$w_{\text{нд}} = L / F_{\text{свн}} \quad (16)$$

где $F_{\text{зонт}}$ - площадь сечения зонта, м^2 , $F_{\text{зонт}} = AB$.

Рекомендованная скорость отсоса воздуха для различных вредных веществ представлена в табл. 7.

Таблица 7 – Рекомендованная скорость отсоса воздуха для различных вредных веществ

Группа веществ	ПДК, мг/м^3	w , м/с
I - чрезвычайно опасные	$\leq 0,1$	1,75...2,0
II - особо опасные	0,1...1,0	1,5...1,75
III - умеренно опасные	1,0...10,0	1,0...1,5
IV - мало опасные	Более 10	0,75...1,0

Выбор вентилятора производится с учетом необходимого напора и мощности.

Потребная мощность (кВт) на валу электродвигателя рассчитывается по формуле 12.

Вопросы и задания:

Базовый уровень

Задание 1. «Расчет потребного воздухообмена при общеобменной вентиляции».

Рассчитать необходимый расход приточного воздуха и кратность потребного воздухообмена помещения.

Порядок выполнения задания.

1. Ознакомиться с методикой.
2. Выбрать и записать в отчет исходные данные варианта (см. табл. 1)
3. Выполнить расчет по варианту.
4. Определить потребный воздухообмен.
5. Сопоставить рассчитанную кратность воздухообмена с рекомендуемой и сделать соответствующий вывод.
6. Подписать отчет и сдать преподавателю.

Таблица 1 – Варианты заданий. «Расчет потребного воздухообмена при общеобменной вентиляции»

Вариант	Габаритные размеры цеха, м			Установочная мощность оборудования, кВт	Число работающих	Категория тяжести работы	Наименование вредного вещества	Количество выделяемого вредного вещества, мг/ч	ПДК вредного вещества
	длина	ширина	высота						
01	100	48	7	190	100	Легкая	Ацетон	20000	200
02	100	48	7	180	200	Средней тяжести	Ацетон	30000	200
03	100	48	7	170	300	Тяжелая	Ацетон	40000	200
04	100	48	7	160	100	Легкая	ацетон	50000	200
05	100	48	7	150	200	Средней тяжести	Ацетон	60000	200
06	100	48	7	150	300	Тяжелая	Ацетон	20000	200
07	100	48	7	160	100	Легкая	Ацетон	30000	200
08	100	48	7	170	200	Средней тяжести	Ацетон	40000	200
09	100	48	7	180	300	Тяжелая	Ацетон	50000	200
10	100	48	7	190	400	Легкая	Ацетон	60000	200
11	80	24	6	20	50	Легкая	Древесная пыль	50000	6
12	80	24	6	30	60	Средней тяжести	Древесная пыль	60000	6
13	80	24	6	40	70	Тяжелая	Древесная пыль	50000	6
14	80	24	6	40	70	Тяжелая	Древесная пыль	80000	6
15	80	24	6	60	90	Средней тяжести	Древесная пыль	90000	6
16	80	24	6	70	100	Тяжелая	Древесная пыль	100000	6
17	80	24	6	80	110	Легкая	Древесная пыль	110000	6
18	80	24	6	90	120	Средней тяжести	Древесная пыль	120000	6
19	80	24	6	100	130	Тяжелая	Древесная пыль	130000	6
20	80	24	6	100	140	Легкая	Древесная пыль	140000	6
21	60	12	4	1	10	Легкая	Аэрозоль свинца	20	0,01
22	60	12	4	12	15	Легкая	Аэрозоль свинца	30	0,01
23	60	12	4	13	20	Легкая	Аэрозоль свинца	40	0,01
24	60	12	4	14	25	Легкая	Аэрозоль свинца	50	0,01
25	60	12	4	15	30	Легкая	Аэрозоль свинца	60	0,01
26	60	12	4	16	10	Средней тяжести	Аэрозоль свинца	20	0,01
27	60	12	4	17	20	Средней тяжести	Аэрозоль свинца	30	0,01
28	60	12	4	18	30	Средней тяжести	Аэрозоль свинца	40	0,01
29	60	12	4	19	40	Средней тяжести	Аэрозоль свинца	50	0,01
30	60	12	4	20	50	Средней тяжести	Аэрозоль свинца	60	0,01

Задание 2. «Расчет бортовых отсосов»

Определить необходимую мощность электродвигателя вентилятора, обеспечивающего эффективную работу бортового отсоса выделяющихся из ванны газов для заданного технологического процесса.

Порядок выполнения задания.

1. Ознакомиться с методикой.
2. Выбрать и записать в отчет исходные данные варианта (см. табл. 5)
3. Определить количество воздуха, которое должно удаляться бортовыми отсосами.
4. Определить потребную мощность электродвигателя вентилятора.
5. Подписать отчет и сдать преподавателю.

Таблица 5 – Варианты заданий. «Расчет бортовых отсосов»

№ вар.	Исходные данные											
	B , мм	L , м	H , мм	t_a , °C	t_d , °C	Технологический процесс по табл. 2.4	k_2	k_3	k_4	ΔP , Па	η_a	η_d
1	750	1,2	200	85	25	1	1	1	1	300	0,6	0,9
2	750	1,2	200	75	15	2	1	0,75	0,5	350	0,6	1,0
3	750	1,5	80	80	20	3	1	1	1	450	0,65	0,9
4	1000	5	80	100	20	4	1	0,75	0,5	400	0,7	0,9
5	1250	5	80	95	20	5	1	1	1	350	0,75	1,0
6	1000	3,5	80	75	20	6	1,2	0,75	1	500	0,8	0,9
7	750	1,0	200	80	15	7	1,2	1	0,5	450	0,85	1,0
8	500	1,0	80	85	25	8	1,2	0,75	0,5	350	0,6	1,0
9	550	1,0	80	100	20	9	1	1	1	400	0,65	0,9
10	600	1,2	80	95	20	10	1	0,75	0,5	450	0,7	0,95
11	500	1,2	80	75	20	11	1,2	1	0,5	350	0,6	1,0
12	750	1,5	120	80	15	12	1,2	0,75	1	450	0,65	0,8
13	1000	8	200	95	25	13	1,2	1	0,5	300	0,7	1,0
14	750	1,5	200	85	25	14	1	0,75	1	550	0,8	1,0
15	650	1,5	80	70	15	15	1	1	0,5	600	0,75	0,9
16	600	2,0	80	95	20	16	1,2	0,75	1	550	0,8	0,95
17	1000	3	180	95	20	17	1,2	1	0,5	600	0,75	1,0
18	1000	3,5	200	100	20	18	1,2	0,75	0,5	600	0,6	0,95
19	500	1,0	80	80	15	19	1	0,75	1	350	0,65	0,9
20	750	1,2	80	95	20	20	1	1	1	600	0,7	0,95
21	500	2,0	80	95	20	21	1,2	1	0,5	350	0,8	0,95
22	650	3,0	80	100	25	22	1	0,5	1	350	0,6	1,0
23	700	1,5	120	70	15	23	1,2	1	1	600	0,85	0,9
24	1250	5	200	100	20	24	1,2	0,75	0,5	650	0,6	1,0
25	1000	5	200	80	20	25	1,2	1	0,5	650	0,85	0,9
26	750	1,2	80	95	20	1	1,2	0,75	0,5	400	0,6	0,9
27	750	1,5	200	80	20	2	1	1	1	450	0,85	0,9
28	1250	10	200	75	15	3	1	0,75	0,5	500	0,85	1,0
29	1000	8	200	80	20	4	1,2	1	0,5	550	0,05	1,0
30	1000	5	200	75	20	5	1	0,75	1	300	0,85	0,95

Повышенный уровень

Задание 1. «Расчет вытяжного зонта».

Определить необходимую мощность электродвигателя вентилятора, обеспечивающего эффективную работу вытяжного зонта, установленного над заданным источником пылегазовыделения.

Порядок выполнения работы

1. Ознакомиться с методикой.

2. Выбрать и записать в отчет исходные данные варианта (см. табл. 8)
3. Определить габаритные размеры вытяжного зонта.
4. Определить среднюю скорость в плоскости приемного сечения зонта и сравнить ее с рекомендованной.
5. Определить эффективную работу вытяжного зонта и мощность электродвигателя. Начертить схему требуемого вытяжного зонта.
6. Подписать отчет и сдать преподавателю.

Таблица 8 – Варианты заданий. «Расчет вытяжного зонта»

№ вар.	Температура, °C		$A \times B$ или D , м	Вещество	H , м	w_n м/с	P , кПа
	источника	воздуха помещения					
1	2	3	4	5	6	7	8
1	484	24	1,4	Zn	0,3	0,4	300
2	504	24	0,9×1,2	Pb	0,47	0,4	450
3	1225	25	0,8	Ni	0,5	0,4	640
4	938	28	0,9	Mn	0,45	0,6	680
5	1128	28	1,4×1,6	Cu	0,34	0,6	520
6	524	24	1,2	Sn	0,9	0,5	320
7	526	26	1,2	Br	0,8	0,5	280
8	1103	23	0,8×1,0	Sb	0,6	0,5	380
9	693	23	2×4	Al	0,5	0,4	420
10	1453	23	0,6×0,8	SiO ₂	0,3	0,5	480
11	1286	26	1,8×2,0	HF	1,2	0,3	360
12	874	24	1,4	NO ₂	0,9	0,3	440
13	1223	23	2,1	As	1,0	0,6	520
14	1120	20	0,5×1,8	Ag	0,8	0,3	580
15	980	20	0,6×1,2	CS ₂	0,5	0,4	310
16	1154	24	2,3	FeO	1,6	0,3	400
17	928	28	1,2×1,4	SO ₂	1,0	0,3	380
18	726	26	0,9×0,9	CO	0,6	0,3	320
19	824	24	0,8×1,4	CrO ₃	0,8	0,6	400
20	768	28	0,7×0,9	MgO	0,4	0,4	300
21	823	23	2,0	TiCl ₄	0,8	0,6	500
22	942	22	1,4×1,6	Фенол	0,6	0,3	450
23	634	24	1,2×1,4	HCl	0,7	0,3	420
24	823	23	1,0×1,0	CO	0,5	0,3	320
25	652	22	0,9×1,2	ПАМ	0,6	0,3	300
26	987	23	0,6×1,8	Ni	0,5	0,3	680
27	861	24	0,7×1,2	Mn	0,3	0,3	520
28	1050	25	3,0	Cu	1,2	0,6	320
29	510	26	2,5	Sn	0,9	0,4	280
30	987	24	1,4×1,4	Br	1,0	0,6	380

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме

Основная литература:

- 1 Еременко, В. Д. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие / В. Д. Еременко, В. С. Остапенко. — М. : Российский государственный университет правосудия, 2016. — 368 с. — ISBN 978-5-93916-485-6. — Текст : электронный // Электронно библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/49600.html>

- 2 Соколов, А. Т. Безопасность жизнедеятельности / А. Т. Соколов. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 61 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:<http://www.iprbookshop.ru/56345.html>

Дополнительная литература:

- 1 Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности : Учебник для вузов. — М. : Высшая школа, 2008.
- 2 Безопасность труда в химической промышленности : Учеб. пособие / Под ред. К. Марининой. — М. : Академия, 2011

Интернет-ресурсы:

- 1 <http://window.edu.ru/> — единое окно доступа к образовательным ресурсам
- 2 <http://biblioclub.ru/> — ЭБС «Университетская библиотека онлайн».
- 3 <http://catalog.ncstu.ru/> — электронный каталог ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО
- 4 <http://www.iprbookshop.ru> — ЭБС.
- 5 <https://openedu.ru> — Открытое образование

ТЕМА 3. БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 11. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАЩИТЕ ОТ ШУМА

Цель занятия: научиться определять уровень звука в расчетной точке (площадка для отдыха в жилой застройке) от источника шума – автотранспорта, движущегося по уличной магистрали; толщину звукоизолирующих преград, обеспечивающей снижение шума на рабочем месте до допустимых величин; определять снижение шума в производственных помещениях при использовании звукопоглощающих материалов в заданных условиях.

Знания и умения, приобретаемые студентом в результате освоения темы

Знать: основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, основы соблюдения экологической безопасности проводимых работ

Уметь: пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ

Наименование формируемых компетенций

Индекс	Формулировка:
ОК-9	готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
ПК -14	умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ

Актуальность темы. Одним из основных неблагоприятных факторов, воздействующих на работающих предприятий различной индустрии, является шум. В области борьбы с

шумом достигнуты определенных успехи. Разработаны конструкции машин, оборудования, инструментов с уменьшенными параметрами шума, освоен выпуск шумовибропоглощающих материалов, разработаны и действуют стандарты по нормированию шума, методам его измерения, установлены технические характеристики на оборудование, генерирующие высокие уровни шума и т.д. Поэтому изучение этой темы актуально.

Теоретическая часть

Шум - это беспорядочное сочетание звуков различной частоты и интенсивности, возникающих при упругих колебаниях в твердых, жидких и газообразных средах.

Снижение уровня шума, распространяющегося по воздуху, наиболее радикально может быть осуществлено устройством на пути его распространения звукоизолирующих преград. Принцип звукоизоляции заключается в том, что большая часть падающей на преграду звуковой энергии отражается и лишь незначительная ее часть проникает через преграду. Звукоизоляцией называется ослабление звуковой энергии при передаче ее через преграду.

В процессе разработки проектов генеральных планов городов и детальной планировки их районов предусматривают градостроительные меры по снижению транспортного шума в жилой застройке. При этом учитывают расположение транспортных магистралей, жилых и нежилых зданий, возможное наличие зеленых насаждений. Учет этих факторов помогает в одних случаях обойтись без специальных строительно-акустических мероприятий по защите от шума, а в других – снизить затраты на их осуществление.

МЕТОДИКА РАСЧЕТА УРОВНЯ ШУМА В ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКЕ

Задача данного практического занятия – определить уровень звука в расчетной точке (площадка для отдыха в жилой застройке) от источника шума – автотранспорта, движущегося по уличной магистрали.

Уровень звука в расчетной точке, дБА:

$$L_{pm} = L_{u.ш.} - \Delta L_{pac} - \Delta L_{\text{воз}} - \Delta L_{\text{зел}} - \Delta L_{\text{э}} - \Delta L_{\text{зд}}, \quad (1)$$

где $L_{u.ш.}$ – уровень звука от источника шума (автотранспорта); ΔL_{pac} – снижение уровня звука из-за его рассеивания в пространстве, дБА; $\Delta L_{\text{воз}}$ – снижение уровня звука из-за его затухания в воздухе, дБА, $\Delta L_{\text{зел}}$ – снижение уровня звука зелеными насаждениями, дБА; $\Delta L_{\text{э}}$ – снижение уровня звука экраном (зданием), дБА; $\Delta L_{\text{зд}}$ – снижение уровня звука зданием (преградой), дБА.

В формуле (5.1) влияние травяного покрытия и ветра на снижение уровня звука не учитывается.

Снижение уровня звука от его рассеивания в пространстве:

$$\Delta L_{pac} = 10 \cdot \lg(r_n / r_o), \quad (2)$$

где r_n – кратчайшее расстояние от источника шума до расчетной точки, м; r_o – кратчайшее расстояние между точкой, в которой определяется звуковая характеристика источника шума, и источники шума, м; $r_o = 7,5$ м.

Снижение уровня звука из-за его затухания в воздухе:

$$\Delta L_{\text{воз}} = (\alpha_{\text{воз}} \cdot r_n) / 100, \quad (3)$$

где $\alpha_{\text{воз}}$ – коэффициент затухания звука в воздухе; $\alpha_{\text{воз}} = 0,5$ дБА/м.

Снижение уровня звука зелеными насаждениями:

$$\Delta L_{\text{зел}} = \alpha_{\text{зел}} \cdot B, \quad (4)$$

где $\alpha_{\text{зел}}$ – постоянная затухания шума; $\alpha_{\text{зел}} = 0,1$ дБА; B – ширина полосы зеленых насаждений; $B = 10$ м.

Снижение уровня звука экраном (зданием) $\Delta L_{\text{э}}$, зависит от разности длин путей звукового луча, δ м (табл. 1).

Таблица 1 – Зависимость снижения уровня звука от разности длин путей звукового луча.

δ	1	2	5	10	15	20	30	50	60
$\Delta L_{\text{воз}}$	14	16,2	18,4	21,2	22,4	22,5	23,1	23,7	24,2

Расстоянием от источника шума и от расчетной точки до поверхности земли можно пренебречь.

Снижение шума за экраном (зданием) происходит в результате образования звуковой тени в расчетной точке и огибания экрана звуковым лучом.

Снижение шума зданием (преградой) обусловлено отражением звуковой энергии от верхней части здания:

$$\Delta L_{зд} = K \cdot W, \quad (5)$$

где K – коэффициент, дБА/м; $K = 0,8 \dots 0,9$; W – толщина (ширина) здания, м.

Допустимый уровень звука на площадке для отдыха – не более 45 дБА.

РАСЧЕТ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ОТ ШУМА

При колебаниях частиц среды в ней возникает переменное давление, называемое звуковым давлением P (Па). Уровень звукового давления, измеряемый в децибелах (дБ), определяется по формуле $L_p = 20 \lg(P/P_0)$, где P_0 – пороговое звуковое давление, равное $2 \cdot 10^{-5}$ Па.

Для частотной характеристики шума звуковой диапазон разбивают на октавные полосы частот, где верхняя граничная частота f_v равна удвоенной нижней частоте f_n , т.е. $f_v / f_n = 2$. Октавная полоса характеризуется среднегеометрической частотой $f_{cp} = f_{nd} = \sqrt{f_i f_a}$

Уровень звука – это измеренное значение шума с учетом коррекции, приближенно отражающей чувствительность человеческого уха (по шкале ампер шумомера), измеряемое в децибел-амперах (дБА).

Уровни звука и звукового давления в октавных частотах для основного оборудования металлургического производства приведены в табл. 3.

Таблица 3 – Уровень звукового давления в рабочей зоне промышленного оборудования

№ п/п	Наименование оборудования	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровни звука, дБА
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1	ДСП (5 т)	107	118	119	112	116	111	103	97	65	118
2	Конвертер (100 т)	88	95	100	103	107	107	107	103	96	111
3	ДСП (200 т)	103	127	125	123	129	123	120	114	103	126
4	Молотковая дробилка	98	106	108	107	106	102	98	95	87	108
5	Вентиляция цеха	99	110	113	121	119	118	117	117	114	126
6	Мартеновская печь 300 т	97	103	103	107	104	107	102	95	81	109
7	Колпаковая печь	94	97	108	107	109	109	105	96	88	113
8	Нагревательная печь	97	100	104	104	97	95	88	81	71	107
9	Агрегат резки листа	94	105	108	110	11	112	113	115	114	116
10	Стан 450, клеть	92	108	110	110	108	105	101	94	95	114
11	Участок формовки	94	110	109	103	110	111	105	104	102	112
12	Участок очистки литья	93	101	103	107	113	116	113	106	96	109
13	Участок бегунов	93	100	103	102	97	90	88	85	79	97
14	Участок шаровых мельниц	98	101	103	104	107	110	109	104	95	112
15	Инерционная решетка	91	111	113	113	118	117	117	110	101	121
16	Термическая печь	94	103	110	108	107	99	85	81	80	108
17	Конвертор (350 т)	96	103	103	107	104	107	102	95	81	109
18	Мартеновская печь (600 т)	99	102	103	102	102	101	100	101	100	109
19	Агрегат продольной резки	91	115	114	115	118	115	114	106	108	116

20	Дробилка ДР-10	88	106	108	107	106	102	98	95	87	108
21	Вентиляционная камера цеха	91	110	113	121	119	118	117	117	114	126
22	Осевой вентилятор	88	97	98	93	101	96	88	89	90	98
23	Вентилятор 06-900	83	95	97	94	98	95	83	82	85	96
24	Вентилятор ВУП	82	96	93	89	94	92	88	81	83	99
25	Радиальный вентилятор ВЦ-4-70	85	97	88	89	91	87	84	79	78	96
26	ВЦ-4-75	87	98	92	92	93	90	85	79	76	97
27	Вентилятор ВКР	82	90	92	89	91	88	81	80	77	94
28	Вентилятор ВВД	84	88	93	90	92	87	82	78	75	95
29	ДСП (10т)	98	109	111	109	110	100	97	91	85	112
30	Бегуны смесительные	86	108	104	104	113	99	95	86	79	109
31	Редуктор СМ-15	95	101	103	104	107	110	109	104	95	113
32	Шаровая мельница	94	99	115	117	123	123	121	117	107	121
33	Редуктор СМ-174	91	99	101	102	107	99	98	88	89	112
34	ДСП (3 т)	98	107	105	107	106	101	100	97	88	108
35	Выбивная решетка	95	108	115	111	113	112	113	106	96	118

СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочем месте, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки», устанавливают предельно допустимые уровни постоянного шума, который при действии на работающего в течение 8-часового рабочего дня не приносит вреда здоровью (табл. 4).

Таблица 4 – Предельно допустимые уровни звукового давления, уровня звука эквивалентные уровни для основных видов трудовой деятельности

№ п/п	Вид трудовой деятельности	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровни звука, дБА
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1	Творческая деятельность, руководящая работа с повышенными требованиями, программирование, преподавание и обучение	86	71	61	54	49	45	42	40	38	50
2	Высококвалифицированная работа, рабочие места в помещениях цехового управленческого аппарата, в лабораториях	93	79	70	68	58	55	52	52	49	60
3	Рабочие места в помещениях диспетчерской службы, кабинетах и помещениях наблюдения и дистанционного управления с речевой связью по телефону, в помещениях мастеров, в залах обработки информации на вычислительных машинах	96	83	74	68	63	60	57	55	54	65
4	Рабочие места за пультами в кабинах наблюдения и дистанционного управления без речевой связи по телефону, в помещениях лабораторий с шумным оборудованием	103	91	83	77	70	68	66	66	64	75

5	Выполнение всех видов работ (за исключением перечисленных в пп. 1-4) на постоянных рабочих местах в производственных помещениях и на территории предприятий	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80
---	---	-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Снижение уровня шума, распространяющегося по воздуху, наиболее радикально может быть осуществлено устройством на пути его распространения звукоизолирующих преград. Принцип звукоизоляции заключается в том, что большая часть падающей на преграду звуковой энергии отражается и лишь незначительная ее часть проникает через преграду. Звукоизоляцией называется ослабление звуковой энергии при передаче ее через преграду.

Звукоизолирующая способность материала и конструкции оценивается в децибелах и определяется по формуле:

$$R = 10 \lg \frac{P_{d\text{фа}}}{P_{d\text{д}}} \quad (6)$$

где $P_{\text{пад}}$ - акустическая мощность, падающая на преграду, Вт; $P_{\text{пр}}$ - акустическая мощность, прошедшая через преграду, Вт.

Механизм передачи звука через ограждения состоит в том, что звуковая волна, падающая на ограждение, приводит его в колебательное движение с частотой, равной частоте звуковых колебаний. В результате ограждение становится источником звука и излучает его в окружающую среду. Количество прошедшей звуковой энергии растет с увеличением амплитуды колебаний. Кроме того, характер и значения звукоизоляции ограждения в значительной степени зависят от частоты падающего звука.

Звукоизоляция двухслойных ограждений с воздушным промежутком между стенками эффективнее однослойной преграды равной массы. Звукоизоляция двойных ограждений помимо факторов, определяющих ее для однослойных ограждений, также зависит от толщины воздушного промежутка и соотношения поверхностной плотности каждого из ограждений.

Под звукопоглощением понимают свойство поверхностей уменьшать интенсивность отраженных ими звуковых волн за счет преобразования звуковой энергии в тепловую. Коэффициент звукопоглощения характеризует потерю энергии при отражении звуковой волны от твердой поверхности. Коэффициент звукопоглощения зависит от свойств поверхности, частоты звука и угла падения звуковых волн.

Наиболее распространенными звукопоглощающими материалами являются пористые волокнистые изделия и материалы, закрытые со стороны помещения перфорированными экранами, которые защищают звукопоглощающий материал от механических повреждений и обеспечивают удовлетворительный декоративный вид. Толщина звукопоглощающего материала составляет 50...100 мм.

Звукопоглощающие облицовки обычно размещают на потолке и стенах. Площадь обрабатываемой поверхности для достижения максимально возможного эффекта должна составлять не менее 60 % общей площади поверхностей. При необходимости снижения шума преимущественно в области низких частот звукопоглощающие материалы следует располагать на расстоянии 100... 150 мм от поверхности стен, оставляя между потолком и стенами воздушный зазор.

Расчет звукоизолирующих устройств

Звукоизоляция ограждений (стен, кожухов, экранов) должна обеспечивать снижение шума на рабочих местах до уровней, допустимых по нормам, во всех октавных полосах со среднегеометрическими частотами. Требуемая звукоизоляция $R_{\text{тр}}$ рассчитывается отдельно для каждой конструкции помещения (стены, окна, перекрытия и др.) и для каждой из

указанных октавных полос по следующим формулам:

- при проникновении шума из одного помещения в другое:

$$R_{nd} = L - 10 \lg \hat{A} + 10 \lg S - L_{aid} + 10 \lg d'; \quad (7)$$

- при проникновении шума с прилегающей территории в помещение:

$$R_{nd} = L - 10 \lg \hat{A} + 10 \lg S - L_{aid} + 10 \lg d' + 6; \quad (8)$$

- при проникновении шума из помещения на прилегающую территорию:

$$R_{nd} = L + 10 \lg S - 15 \lg r - L_{aid} + 10 \lg d' - 11; \quad (9)$$

- при использовании звукоизолирующих кожухов:

$$R_{nd} = L - L_{aid} - 10 \lg \alpha + 5, \quad (10)$$

где L - октавный уровень звукового давления в помещении, дБ; B - постоянная защищаемого от шума помещения, м²; S - площадь ограждающей конструкции, через которую проникает шум в помещение, м²; $L_{доп}$ - допустимый октавный уровень звукового давления в защищаемом помещении, дБ; n - общее число ограждающих конструкций или их элементов, через которые проникает шум (количество стен, окон, дверей); r - расстояние от ограждающей конструкции до источника шума; α - коэффициент звукопоглощения внутренних поверхностей кожуха ($\alpha = 0,5 \dots 0,7$).

Постоянная помещения B в октавных полосах частот определяется по формуле:

$$B = B_{1000} \mu \quad (11)$$

где B_{1000} - постоянная помещения на среднегеометрической частоте 1000 Гц, определяемая по табл. 5 в зависимости от объема V и типа помещения; μ - частотный множитель, определяемый по табл. 6.

Таблица 5 – Определение постоянной помещения

Описание помещения	B_{1000}
С небольшим числом людей (металлургическое производство, металлообрабатывающие цеха, машинные залы и т. п.)	$V/20$
С жесткой мебелью и большим числом людей или с небольшим числом людей и мягкой мебелью (лаборатории, кабинеты, деревообрабатывающие цехи и т. п.)	$V/10$
С большим числом людей и мягкой мебелью (конструкторские бюро, аудитории учебных заведений, операторские и т.п.)	$V/6$
Помещения со звукопоглощающей облицовкой потолка и части стен	$V/1,5$

Таблица 6 – Значения частотного множителя μ

Объем помещения, м ³	Октавные полосы частот со среднегеометрическими частотами, Гц								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Менее 200	0,82	0,8	0,75	0,7	0,8	1,0	1,4	1,8	2,5
200... 1000	0,67	0,65	0,62	0,64	0,75	1,0	1,5	2,4	4,2
Более 1000	0,52	0,5	0,5	0,55	0,7	1,0	1,6	3,0	6,0

Звукоизоляция сплошной преграды уменьшается при наличии в ней оконных и дверных проемов и определяется как:

$$R = 10 \lg [1 + (S_0 / S_n) (10^{0,1(R_n - R_0)} - 1)], \quad (12)$$

где R_c , R_0 - звукоизоляция соответственно глухой части стены и окна или дверью в данной октавной полосе частот, дБ; S_0 - площадь окна или двери, м²; S_c - площадь стены, включая окно или дверь, м².

Возможное снижение звукоизоляции необходимо учитывать при расчете звукоизолирующих устройств путем увеличения требуемой звукоизоляции на эту величину.

Определяют толщину материала однослойного ограждения h для максимального значения требуемой звукоизоляции по формуле:

$$R_{тр} = 20 \lg \rho h + 20 \lg f - 47,5, \quad (13)$$

где f - частота звука, соответствующая максимальному значению требуемой звукоизоляции,

ρ – плотность материала звукоизоляции, кг/м³.

Расчет звукопоглощающих устройств

Снижение шума звукопоглощающим материалом определяется по формуле:

$$\Delta L = 10 \lg \frac{B_1 \psi_1}{\hat{A} \psi} \quad (14)$$

где B - постоянная помещения до обработки звукопоглощающим материалом, определяется по формуле (5.11); B_1 - постоянная помещения после обработки помещения звукопоглощающим материалом; ψ и ψ_1 - коэффициенты диффузности до и после обработки помещения, определяемые по рис. 1.

В табл. 8 представлены коэффициенты звукопоглощения наиболее распространенных звукопоглощающих материалов.

Таблица 8 – Коэффициент звукопоглощения различных материалов.

№ п/п	Материал, изделие, конструкция, размеры	Толщи на, мм	Коэффициент звукопоглощения $\alpha_{обл}$ при среднегеометрической частоте октавной полосы								
			31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1	Плиты марки ПА/О с несквозной перфорацией размером 500×500 мм	20	0,01	0,02	0,03	0,17	0,68	0,98	0,86	0,45	0,20
2	Плиты марки ПА - С	20	0,01	0,02	0,05	0,43	0,98	0,90	0,79	0,45	0,19
3	Минераловатные акустические плиты	20	0,15	0,02	0,05	0,21	0,66	0,91	0,95	0,89	0,70
4	Акустические плиты «Акминит»	20	0,15	0,02	0,11	0,30	0,85	0,90	0,78	0,73	0,59
5	Акустические плиты «Акмигран»	20	0,15	0,02	0,11	0,30	0,85	0,90	0,78	0,78	0,59
6	Плита АГП гипсовая с заполнением из минеральной ваты	20	0,01	0 03	0,09	0,26	0,54	0,94	0,67	0 40	0,39
7	Минераловатная плита	60	0,01	0,01	0,31	0,70	0,95	1,00	0,69	0,50	0,30
8	Стеклоткань типа Э-01	60	0,05	0,10	0,31	0,70	0,95	0,69	0,59	0,50	0,30
9	Стальной войлок	30	0,15	0,30	0,35	0,36	0,40	0,50	0,75	0,70	0,68
10	Просечно-вытяжной лист	2	0,20	0,30	0,35	0,36	0,40	0,50	0,75	0,70	0,68
11	Просечно-вытяжной лист	60	0,15	0,25	0,30	0,35	0,45	0,80	0,85	0,96	0,95
12	Супертонкое стекловолокно	100	0,10	0,15	0,47	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,96
13	Гипсовая плита, перфорация по квадрату	6	0,02	0,03	0,42	0,82	0,81	0,69	0,58	0,59	0,58
14	Просечно-вытяжной лист, перфорация 74 %	2	0,35	0,50	0,93	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
15	Перфорированная алюминиевая панель	25	0,10	0,12	0,23	0,90	1,00	1,00	0,97	0,97	0,92
16	Прошивные минераловатные маты	100	0,10	0,10	0,35	0,75	1,00	0,95	0,90	0,92	0,95

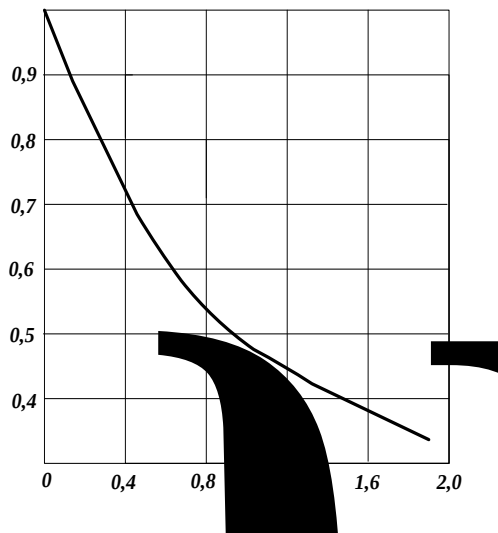


Рисунок 1 – Зависимость коэффициента диффузии ψ от постоянной помещения B и площади ограждения $S_{огр}$

Постоянная помещения после обработки звукопоглощающим материалом определяют по формуле:

$$\hat{A}_1 = \frac{\dot{R} + \Delta \dot{R}}{1 - \alpha_1}, \quad (15)$$

где A - суммарное звукопоглощение ограждающих конструкций, м^2 , определяется по формуле:

$$\dot{R} = \alpha (S_{\text{iад}} - S_{\text{iае}}), \quad (16)$$

где α - средний коэффициент звукопоглощения ограждающих конструкций; $S_{огр}$ и $S_{обл}$ - площади ограждающих и звукопоглощающих конструкций, определяемый по формуле:

$$\alpha = \frac{\hat{A} / S_{\text{iад}}}{\hat{A} / S_{\text{iад}} + 1}, \quad (17)$$

ΔA - звукопоглощение звукопоглощающих конструкций:

$$\Delta A = \alpha_{обл} S_{обл}. \quad (18)$$

Значения коэффициента $\alpha_{обл}$ представлены в табл. 26; α_1 - коэффициент звукопоглощения помещения со звукопоглощающими конструкциями, рассчитывается по формуле:

$$\alpha_1 = (\Delta \dot{R} + \dot{R}) / S_{\text{iад}} \quad (19)$$

Вопросы и задания:

Базовый уровень

Задание 1. «Расчет уровня шума в жилой застройке»

Определить уровень звука в расчетной точке (площадка для отдыха в жилой застройке) от источника шума – автотранспорта, движущегося по уличной магистрали.

Порядок выполнения работы

1. Ознакомиться с методикой расчета
2. Выбрать и записать в отчет исходные данные варианта (см. табл. 2)
3. В соответствии с данными варианта определить снижение уровня звука в расчетной точке и, зная уровень звука от автотранспорта (источник шума), по формуле (1) найти уровень звука в жилой застройке.
4. Определив уровень звука в жилой застройке, сделать вывод о соответствии расчетных данных допустимым нормам.

5. Подписать отчет и сдать преподавателю.

Таблица 2 – Варианты заданий. «Расчет уровня шума в жилой застройке»

Вариант	Расстояние до расчетной точки r_n , м	Разность длин путей звукового луча δ , м	Толщина (ширина) здания W , м	Уровень звука от источника $L_{и.ш}$, дБа
1	70	5	10	70
2	80	10	10	70
3	85	15	12	70
4	90	20	12	70
5	100	30	14	70
6	105	50	14	75
7	110	60	16	75
8	115	5	16	75
9	125	10	18	75
10	135	15	18	75
11	60	20	10	80
12	65	30	10	80
13	75	50	12	80
14	80	60	12	80
15	100	5	14	80
16	95	10	14	85
17	105	15	16	85
18	110	20	16	85
19	115	30	18	85
20	120	50	18	85
21	65	60	10	90
22	70	5	10	90
23	80	10	12	90
24	85	15	12	90
25	95	20	14	90
26	100	30	14	70
27	110	50	16	70
28	115	60	16	70
29	120	5	18	70
30	125	10	18	70

Задание 2. «Расчет звукоизолирующих устройств»

Рассчитать толщину звукоизолирующих преград, обеспечивающей снижение шума на рабочем месте до допустимых величин.

Порядок выполнения работы

1. Ознакомиться с методикой расчета
2. Выбрать и записать в отчет исходные данные варианта (см. табл. 7)
3. В соответствии с данными варианта определить требуемую звукоизоляцию для заданного рабочего места.
4. Определить толщину звукоизолирующей преграды для заданных условий.
5. Подписать отчет и сдать преподавателю.

Таблица 7 – Варианты заданий. «Расчет звукоизолирующих устройств»

№	Источник	Размеры	Характер	Материал	Плотность	Примечание
---	----------	---------	----------	----------	-----------	------------

вар	шума	изолируемого помещения, м	изолируемого помещения	конструкции	материала г/см ³	
1	2	3	4	5	6	7
1	Участок ДСП	36×18×6	Лаборатория	Кирпич	1,6	
2	Конвертор	84×18×8	Производственное помещение	Железобетон	2,6	
3	ДСП (200 т)	18×6×6	Административные службы	Кирпич	1,6	Окна $S = 3 \text{ м}^2$
4	Молотковая дробилка	24×12×6	Операторская	Кирпич	1,6	Наличие двери $S = 4 \text{ м}^2$
5	Вентиляционная конверторного цеха	32×24×8	Производственное помещение	Железобетон	2,6	
6	Мартеновская печь (300 т)	18×9×6	Лаборатория	Кирпич	1,6	
7	Колпаковая печь	38×21×9	Производственное помещение	Кирпич	1,6	
8	Нагревательная печь	18×9×6	Диспетчерская служба	Кирпич	1,6	Окно $S = 6 \text{ м}^2$
9	Резка листа	8×6×4	Пульт управления	Кирпич	1,6	Окно $S = 3 \text{ м}^2$ дверь $S = 2 \text{ м}^2$
10	Стан 450	15×6×6	Кабина наблюдения	Кирпич	1,6	Окно $S = 4 \text{ м}^2$
11	Участок формовки	18×9×6	Конструкторское бюро	Кирпич	1,6	
12	Участок очистки литья	21×9×6	Производственное помещение	Железобетон	2,6	
13	Участок бегунов	38×18×8	Диспетчерская служба	Кирпич	1,6	Окно $S = 8 \text{ м}^2$
14	Участок шаровых мельниц	12×6×4	Конструкторское бюро	Железобетон	2,6	
15	Инерционная решетка	9×6×6	Административное помещение	Кирпич	1,6	Дверь $S = 3 \text{ м}^2$
16	Термическая печь	21×12×8	Производственное помещение	Железобетон	2,6	
17	Конверторный цех	Наружные стены: 68×21×10	Заводская территория	Железобетон	2,6	Окна $S = 120 \text{ м}^2$
18	Конвертор емкостью 350 т	21×9×6	Пульт управления	Кирпич	1,6	Окно $S = 12 \text{ м}^2$
19	ДСП (200 т)	12×9×6	Лаборатория	Кирпич	1,6	
20	Мартеновская печь (600 т)	15×6×6	Диспетчерская служба	Железобетон	2,6	
21	Агрегат продольной резки	21×9×6	Кабина наблюдения	Кирпич	1,6	Окно $S = 6 \text{ м}^2$
22	Участок	12×9×4	Лаборатория	Кирпич	1,6	

12	$B_1/S_{\text{огр}}$									
13	Ψ_1									
14	$\Delta L = 10 \lg[(B_1 \psi_1)/(\hat{A} \psi)]$									

Таблица 10 - Варианты заданий. «Расчет звукопоглощающих устройств»

№ вар. (источник шума)	Размеры производственного помещения, м			Площадь облицовки, м ²	Звукопоглощающий материал (см. № п/п в табл. 5.8)
	Длина	Ширина	Высота		
1	2	3	4	5	6
1	84	18	6,2	2400	1
2	96	21	7,0	2700	2
3	75	18	6,2	2048	3
4	60	12	5,0	1048	4
5	84	24	7,8	2200	5
6	100	18	6,0	2600	6
7	120	21	8,5	3100	7
8	105	18	10,0	3200	8
9	85	12	6,0	1902	9
10	60	12	6,0	1300	10
11	150	30	12,0	4010	11
12	50	12	4,5	1450	12
13	45	12	4,5	1200	13
14	140	30	10,0	3200	14
15	130	18	8,5	2500	15
16	125	24	9,0	2805	16
17	120	24	8,0	3300	2
18	400	18	7,0	3200	4
19	90	18	6,0	2600	6
20	85	18	5,0	3000	8
21	100	24	6,5	2900	10
22	130	30	10	4200	12
23	110	16	10	2100	10
24	100	18	8,2	2500	12
25	130	24	12	3800	10
26	200	30	10	4000	5
27	110	16	10	2100	6
28	125	24	9,0	2805	7
29	120	24	8,0	3300	8
30	400	18	7,0	3200	9

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме

Основная литература:

- 1 Еременко, В. Д. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие / В. Д. Еременко, В. С. Остапенко. — М. : Российский государственный университет правосудия, 2016. — 368 с. — ISBN 978-5-93916-485-6. — Текст : электронный // Электронно библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/49600.html>
- 2 Соколов, А. Т. Безопасность жизнедеятельности / А. Т. Соколов. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 61 с. — ISBN 2227-

8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:<http://www.iprbookshop.ru/56345.html>

Дополнительная литература:

- 1 Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности : Учебник для вузов. — М. : Высшая школа, 2008.
- 2 Безопасность труда в химической промышленности : Учеб. пособие / Под ред. К. Марининой. — М. : Академия, 2011

Интернет-ресурсы:

- 1 <http://window.edu.ru/> – единое окно доступа к образовательным ресурсам
- 2 <http://biblioclub.ru/> — ЭБС «Университетская библиотека онлайн».
- 3 <http://catalog.ncstu.ru/> — электронный каталог ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО
- 4 <http://www.iprbookshop.ru> — ЭБС.
- 5 <https://openedu.ru> – Открытое образование

ТЕМА 3. БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 12. ОРГАНИЗАЦИЯ ПОДБОРА И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Цель занятия: Научиться подбирать размер средств индивидуальной защиты в зависимости от антропометрических данных.

Знания и умения, приобретаемые студентом в результате освоения темы

Знать: основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, основы соблюдения экологической безопасности проводимых работ

Уметь: пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ

Наименование формируемых компетенций

Индекс	Формулировка:
ОК-9	готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
ПК -14	умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ

Актуальность темы. Одним из основных неблагоприятных факторов, воздействующих на работающих предприятий различной индустрии, является шум. В области борьбы с шумом достигнуты определенных успехов. Разработаны конструкции машин, оборудования, инструментов с уменьшенными параметрами шума, освоен выпуск шумовибропоглощающих материалов, разработаны и действуют стандарты по нормированию шума, методам его

измерения, установлены технические характеристики на оборудование, генерирующие высокие уровни шума и т.д. Поэтому изучение этой темы актуально.

Теоретическая часть

Средства индивидуальной защиты (СИЗ)

СИЗ — изделия, предназначенные для защиты кожи и органов дыхания от воздействия отравляющих веществ и/или вредных примесей в воздухе. Эти изделия делятся на средства защиты органов дыхания, средства защиты кожных покровов и средства защиты органов зрения. К средствам защиты органов дыхания относятся противогазы, респираторы, ватно-марлевые повязки. Средствами предохраняющими кожу от вредных источников являются защитные костюмы. К средствам защиты органов зрения относят специальные очки. Выбор средств производится с учётом их назначения и характеристик (степеней защиты), а также конкретных условий загрязнённости и характера поражения местности.

Классификация средств индивидуальной защиты

Классификация СИЗ в России устанавливается ГОСТ 12.4.011-89, где в зависимости от назначения они подразделяются на 11 классов, которые, в свою очередь, в зависимости от конструкции подразделяются на типы:

Одежда специальная защитная (тулупы, пальто, полупальто, накидки, халаты и т. д.)

Средства защиты рук (рукавицы, перчатки, наплечники, нарукавники и т. д.)

Средства защиты ног (сапоги, ботинки, туфли, балахоны, тапочки и т. д.)

Средства защиты глаз и лица (защитные очки, щитки лицевые и т. д.)

Средства защиты головы (каска, шлемы, шапки, береты и т. д.)

Средства защиты органов дыхания (противогазы, респираторы, СИЗОД, самоспасатели и т. д.)

Костюмы изолирующие (пневмокостюмы, скафандры и т. д.)

Средства защиты органов слуха (затычки, защитные наушники, беруши и т. д.)

Средства защиты от падения с высоты (страховочные привязи, стропы с амортизатором и без, анкерные линии, блокирующие устройства и др.)

Средства защиты кожных покровов

Средства защиты комплексные

Вопросы и задания:

Базовый уровень

1. Какие вы знаете средства защиты органов дыхания?
2. Для чего предназначен индивидуальный противохимический пакет и как им пользоваться?
3. Для чего нужна аптечка АИ-2? Какие медицинские препараты там имеются?
4. Как правильно выполнить вертикальный и горизонтальный обмер головы?
5. Из каких элементов состоят комплекты ОЗК, Л-1, ЗФО?
6. Чем отличаются фильтрующие противогазы от изолирующих?
7. Расскажите о респираторах и простейших средствах защиты органов дыхания

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме

Основная литература:

- 1 Еременко, В. Д. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие / В. Д. Еременко, В. С. Остапенко. — М. : Российский государственный университет правосудия, 2016. — 368 с. — ISBN 978-5-93916-485-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/49600.html>
- 2 Соколов, А. Т. Безопасность жизнедеятельности / А. Т. Соколов. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 61 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/56345.html>

Дополнительная литература:

- 1 Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности : Учебник для вузов. — М. : Высшая школа, 2008.
- 2 Безопасность труда в химической промышленности : Учеб. пособие / Под ред. К. Марининой. — М. : Академия, 2011

Интернет-ресурсы:

- 1 <http://window.edu.ru/> – единое окно доступа к образовательным ресурсам
- 2 <http://biblioclub.ru/> — ЭБС «Университетская библиотека онлайн».
- 3 <http://catalog.ncstu.ru/> — электронный каталог ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО
- 4 <http://www.iprbookshop.ru> — ЭБС.
- 5 <https://openedu.ru> – Открытое образование

ТЕМА 3. БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 13. ПОДГОТОВКА ДАННЫХ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОРЯДКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ ЗАЩИТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ ЧС

Цель занятия: Научиться подготавливать инженерные защитные сооружения, к приему людей, научиться производить расчеты количества укрываемых и нормы подачи воздуха для укрываемых в защитные сооружения.

Знания и умения, приобретаемые студентом в результате освоения темы

Знать: основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, основы соблюдения экологической безопасности проводимых работ

Уметь: пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ

Наименование формируемых компетенций

Индекс	Формулировка:
ОК-9	готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий

	аварий, катастроф, стихийных бедствий
ПК -14	умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ

Актуальность темы. Одним из основных неблагоприятных факторов, воздействующих на работающих предприятий различной индустрии, является шум. В области борьбы с шумом достигнуты определенных успехов. Разработаны конструкции машин, оборудования, инструментов с уменьшенными параметрами шума, освоен выпуск шумовибропоглощающих материалов, разработаны и действуют стандарты по нормированию шума, методам его измерения, установлены технические характеристики на оборудование, генерирующие высокие уровни шума и т.д. Поэтому изучение этой темы актуально.

Теоретическая часть

Порядок содержания и использования защитных сооружений гражданской обороны в мирное время

I. Общие положения

1. Настоящий Порядок содержания и использования защитных сооружений гражданской обороны в мирное время (далее - Порядок) определяет требования по содержанию и использованию защитных сооружений гражданской обороны (далее - ЗС ГО) в мирное время.

II. Порядок содержания защитных сооружений гражданской обороны в мирное время

2. Содержание ЗС ГО в мирное время обязано обеспечить постоянную готовность помещений и оборудования систем жизнеобеспечения к переводу их в установленные сроки на режим защитных сооружений и необходимые условия для безопасного пребывания укрываемых в ЗС ГО, как в военное время, так и в условиях чрезвычайных ситуаций мирного времени. Для поддержания ЗС ГО в готовности к использованию в организациях могут создаваться формирования по их обслуживанию.

При этом необходимо обеспечить сохранность:

защитных свойств как ЗС ГО в целом, так и отдельных его элементов;

герметизации и гидроизоляции всего ЗС ГО;

инженерно-технического и специального оборудования, средств связи и оповещения ЗС ГО.

3. При содержании ЗС ГО в мирное время запрещается:

перепланировка помещений;

устройство отверстий или проемов в ограждающих конструкциях;

нарушение герметизации и гидроизоляции;

демонтаж оборудования;

применение горючих строительных материалов для внутренней отделки помещений;

загромождение путей движения, входов в ЗС ГО и аварийных выходов;

оштукатуривание потолков и стен помещений;

облицовка стен керамической плиткой;

окрашивание резиновых деталей уплотнения, резиновых амортизаторов, хлопчатобумажных, прорезиненных и резиновых гибких вставок, металлических рукавов, табличек с наименованием завода-изготовителя и техническими данными инженерно-технического и специального оборудования;

установка и эксплуатация приборов и оборудования, застройка территории вблизи входов, аварийных выходов и наружных воздухозаборных и вытяжных устройств ЗС ГО.

4. Допускается устройство в помещениях ЗС ГО временных легкосъёмных перегородок из негорючих и нетоксичных материалов с учетом возможности их демонтажа в период приведения ЗС ГО в готовность к приему укрываемых, но не более чем за 6 часов.

5. Инженерно-техническое и специальное оборудование, средства связи и оповещения ЗС ГО необходимо содержать в исправном состоянии и готовности к использованию по назначению.

6. Содержание, эксплуатация, текущий и плановый ремонты инженерно-технического и специального оборудования, средств связи и оповещения осуществляются в соответствии с технической документацией.

7. Использование систем воздухообеспечения ЗС ГО в мирное время допускается только по режиму чистой вентиляции.

8. В мирное время запрещается использование следующих элементов инженерно-технического и специального оборудования ЗС ГО:

- вентиляционных систем защищенной дизельной электростанции;

- фильтров-поглотителей;

- предфильтров;

- фильтров для очистки воздуха от окиси углерода;

- средств регенерации воздуха;

- гравийных воздухоохладителей;

- аварийных резервуаров для сбора фекалий. Задвижки на выпусках из резервуаров должны быть закрыты.

9. При использовании ЗС ГО в мирное время необходимо:

- поддерживать температуру в помещениях в соответствии с требованиями проекта;

- обеспечить защиту от атмосферных осадков и поверхностных вод входов и аварийных выходов;

- проводить окраску и ремонт помещений и оборудования систем жизнеобеспечения в соответствии с установленными правилами;

- закрыть и опечатать герметические клапаны, установленные до и после фильтров-поглотителей, устройств регенерации и фильтров для очистки воздуха от окиси углерода;

- обеспечить в напорных емкостях аварийного запаса питьевой воды проток воды с полным обменом ее в течение 2 суток;

- содержать аварийные безнапорные емкости для питьевой воды в чистоте;

- закрыть и опечатать вспомогательные помещения, а также санузлы, не используемые в хозяйственных целях;

- законсервировать дизельные электростанции;

- обеспечить открываемые защитно-герметические и герметические ворота и двери подставками.

10. При использовании ЗС ГО в части соблюдения противопожарных требований надлежит руководствоваться требованиями пожарной безопасности в Российской Федерации в зависимости от назначения помещений ЗС ГО в мирное время.

III. Порядок использования защитных сооружений гражданской обороны в мирное время

11. В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 29 ноября 1999 г. N 1309 "О порядке создания убежищ и иных объектов гражданской обороны"* ЗС ГО в мирное время могут использоваться в интересах экономики и обслуживания населения.

12. Основные помещения ЗС ГО разрешается использовать при выполнении обязательных требований действующих нормативных документов к помещениям данного функционального назначения под:

- санитарно-бытовые помещения;

- помещения культурного обслуживания и помещения для учебных занятий;

- производственные помещения, в которых осуществляются технологические процессы, не сопровождающиеся выделением вредных жидкостей, паров и газов, опасных для людей, и не требующие естественного освещения;

- технологические, транспортные и пешеходные тоннели;

помещения дежурных электриков, связистов, ремонтных бригад;
гаражи для легковых автомобилей, подземные стоянки автокаров и автомобилей;
складские помещения для хранения нескоропортящихся, а также для скоропортящихся материалов при наличии автоматической системы пожаротушения;
помещения торговли и питания (магазины, залы столовых, буфеты, кафе, закусочные и др.);
спортивные помещения (стрелковые тир и залы для спортивных занятий);
помещения бытового обслуживания населения (ателье, мастерские, приемные пункты и др.);
вспомогательные (подсобные) помещения лечебных учреждений.

13. При использовании ЗС ГО под складские помещения, стоянки автомобилей, мастерские допускается загрузка помещений из расчета обеспечения приема 50% укрываемых от расчетной вместимости сооружения (без освобождения от хранимого имущества). Освобождение помещений от имущества осуществляется при переводе ЗС ГО на режим убежища в срок не более 6 часов.

14. Размещение и складирование имущества осуществляется с учетом обеспечения постоянного свободного доступа в технические помещения и к инженерно-техническому оборудованию ЗС ГО для его осмотра, обслуживания и ремонта.

15. Вспомогательные помещения ЗС ГО использовать в мирное время запрещается, за исключением помещений санузлов.

Помещения санузлов могут быть использованы под кладовые, склады и другие подсобные помещения. В этом случае санузел отключается от системы канализации, а смонтированное оборудование консервируется без его демонтажа.

Вопросы и задания:

Базовый уровень

1. Какие вы знаете виды защитных сооружений?
2. Каким требованиям должны отвечать ИЗС?
3. Кто несет ответственность за сохранность ИЗС и поддержание их функционирования?
4. Как используются ИЗС в мирное время?
5. Как классифицируются защитные сооружения?
6. Какие требования к ИЗС устанавливает СНиП 11-11-77?
7. Расскажите о режимах вентиляции ИЗС.
8. Расскажите о системах жизнеобеспечения защитных сооружений.
9. Какие параметры воздушной среды в защитных сооружениях являются оптимальными и допустимыми?
10. Расскажите о проверке на герметичность ИЗС методом подпора.
11. Какие мероприятия проводятся при подготовке убежищ к приему людей? 12. Расскажите об особенностях заполнения ИЗС людьми при переуплотнении.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме

Основная литература:

- 1 Еременко, В. Д. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие / В. Д. Еременко, В. С. Остапенко. — М. : Российский государственный университет правосудия, 2016. — 368 с. — ISBN 978-5-93916-485-6. — Текст : электронный // Электронно библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/49600.html>

2 Соколов, А. Т. Безопасность жизнедеятельности / А. Т. Соколов. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 61 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:<http://www.iprbookshop.ru/56345.html>

Дополнительная литература:

- 1 Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности : Учебник для вузов. — М. : Высшая школа, 2008.
- 2 Безопасность труда в химической промышленности : Учеб. пособие / Под ред. К. Марининой. — М. : Академия, 2011

Интернет-ресурсы:

- 1 <http://window.edu.ru/> — единое окно доступа к образовательным ресурсам
- 2 <http://biblioclub.ru/> — ЭБС «Университетская библиотека онлайн».
- 3 <http://catalog.ncstu.ru/> — электронный каталог ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО
- 4 <http://www.iprbookshop.ru> — ЭБС.
- 5 <https://openedu.ru> — Открытое образование

ТЕМА 3. БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 14. СТРАТЕГИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Цель занятия: Формировать навыки самостоятельной работы обучающихся с первоисточником информации, закрепление теоретических знаний о национальной безопасности, национальных интересах страны, угрозах национальной безопасности в различных сферах.

Знания и умения, приобретаемые студентом в результате освоения темы

Знать: основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, основы соблюдения экологической безопасности проводимых работ

Уметь: пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ

Наименование формируемых компетенций

Индекс	Формулировка:
ОК-9	готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
ПК -14	умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ

Актуальность темы. Одним из основных неблагоприятных факторов, воздействующих на работающих предприятий различной индустрии, является шум. В области борьбы с шумом достигнуты определенных успехи. Разработаны конструкции машин, оборудования, инструментов с уменьшенными параметрами шума, освоен выпуск шумовибропоглощающих

материалов, разработаны и действуют стандарты по нормированию шума, методам его измерения, установлены технические характеристики на оборудование, генерирующие высокие уровни шума и т.д. Поэтому изучение этой темы актуально.

Теоретическая часть

1. Настоящая Стратегия является базовым документом стратегического планирования, определяющим национальные интересы и стратегические национальные приоритеты Российской Федерации, цели, задачи и меры в области внутренней и внешней политики, направленные на укрепление национальной безопасности Российской Федерации и обеспечение устойчивого развития страны на долгосрочную перспективу.

2. Правовую основу настоящей Стратегии составляют Конституция Российской Федерации, федеральные законы от 28 декабря 2010 г. N 390-ФЗ "О безопасности" и от 28 июня 2014 г. N 172-ФЗ "О стратегическом планировании в Российской Федерации", другие федеральные законы, нормативные правовые акты Президента Российской Федерации.

3. Настоящая Стратегия призвана консолидировать усилия федеральных органов государственной власти, других государственных органов, органов государственной власти субъектов Российской Федерации (далее - органы государственной власти), органов местного самоуправления, институтов гражданского общества по созданию благоприятных внутренних и внешних условий для реализации национальных интересов и стратегических национальных приоритетов Российской Федерации.

4. Настоящая Стратегия является основой для формирования и реализации государственной политики в сфере обеспечения национальной безопасности Российской Федерации.

5. Настоящая Стратегия основана на неразрывной взаимосвязи и взаимозависимости национальной безопасности Российской Федерации и социально-экономического развития страны.

6. В настоящей Стратегии используются следующие основные понятия:

национальная безопасность Российской Федерации (далее - национальная безопасность) - состояние защищенности личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз, при котором обеспечиваются реализация конституционных прав и свобод граждан Российской Федерации (далее - граждане), достойные качество и уровень их жизни, суверенитет, независимость, государственная и территориальная целостность, устойчивое социально-экономическое развитие Российской Федерации. Национальная безопасность включает в себя оборону страны и все виды безопасности, предусмотренные Конституцией Российской Федерации и законодательством Российской Федерации, прежде всего государственную, общественную, информационную, экологическую, экономическую, транспортную, энергетическую безопасность, безопасность личности;

национальные интересы Российской Федерации (далее - национальные интересы) - объективно значимые потребности личности, общества и государства в обеспечении их защищенности и устойчивого развития;

угроза национальной безопасности - совокупность условий и факторов, создающих прямую или косвенную возможность нанесения ущерба национальным интересам;

обеспечение национальной безопасности - реализация органами государственной власти и органами местного самоуправления во взаимодействии с институтами гражданского общества политических, военных, организационных, социально-экономических, информационных, правовых и иных мер, направленных на противодействие угрозам национальной безопасности и удовлетворение национальных интересов;

стратегические национальные приоритеты Российской Федерации (далее - стратегические национальные приоритеты) - важнейшие направления обеспечения национальной безопасности;

система обеспечения национальной безопасности - совокупность осуществляющих реализацию государственной политики в сфере обеспечения национальной безопасности

органов государственной власти и органов местного самоуправления и находящихся в их распоряжении инструментов.

Вопросы и задания:

Базовый уровень

1. Дайте определение понятию «национальная безопасность». Каковы основные приоритеты национальной безопасности РФ? В чем заключаются национальные интересы РФ?
2. Перечислите основные угрозы РФ в области военной безопасности.
3. Как обеспечивается военная безопасность РФ?
4. В чем заключаются цели совершенствования национальной обороны?
5. Перечислите основные угрозы РФ в сфере государственной и общественной безопасности
6. Перечислите основные угрозы РФ в пограничной сфере.
7. Перечислите основные угрозы РФ в экономической сфере.
8. Каковы стратегические цели обеспечения национальной безопасности в сфере науки, технологий и образования?
9. Каковы стратегические цели обеспечения национальной безопасности в сфере здравоохранения и здоровья нации?
10. Каковы главные угрозы национальной безопасности в сфере здравоохранения и здоровья нации?

Повышенный уровень

1. Каковы главные угрозы национальной безопасности в сфере культуры?
2. Каковы стратегические цели обеспечения экологической безопасности и рационального природопользования?

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме

Основная литература:

- 1 Еременко, В. Д. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие / В. Д. Еременко, В. С. Остапенко. — М. : Российский государственный университет правосудия, 2016. — 368 с. — ISBN 978-5-93916-485-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/49600.html>
- 2 Соколов, А. Т. Безопасность жизнедеятельности / А. Т. Соколов. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 61 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/56345.html>

Дополнительная литература:

- 1 Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности : Учебник для вузов. — М. : Высшая школа, 2008.
- 2 Безопасность труда в химической промышленности : Учеб. пособие / Под ред. К. Марининой. — М. : Академия, 2011

Интернет-ресурсы:

- 1 <http://window.edu.ru/> – единое окно доступа к образовательным ресурсам
- 2 <http://biblioclub.ru/> — ЭБС «Университетская библиотека онлайн».

- 3 <http://catalog.ncstu.ru/> — электронный каталог ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО
- 4 <http://www.iprbookshop.ru> — ЭБС.
- 5 <https://openedu.ru> – Открытое образование

ТЕМА 4. ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 15. ПЛАНИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЭВАКУАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ.

Цель занятия: научиться четко, действовать при эвакуации и уметь выполнять расчеты необходимых данных на эвакуацию и для жизнеобеспечения во время чрезвычайных ситуаций.

Знания и умения, приобретаемые студентом в результате освоения темы

Знать: основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, основы соблюдения экологической безопасности проводимых работ

Уметь: пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ

Наименование формируемых компетенций

Индекс	Формулировка:
ОК-9	готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
ПК -14	умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ

Изучение культуры безопасного поведения в условиях ЧС и организация эвакуации населения в чрезвычайной ситуации является весьма актуальной темой для каждого человека.

Теоретическая часть

В условиях становления рыночной экономики, социальной и политической нестабильности резко возросла опасность возникновения техногенных аварий, катастроф, а так же террористических актов, которые приводят к возникновению чрезвычайных ситуаций (ЧС).

Авария - опасное техногенное происшествие создающее на объекте, определенной территории или акватории угрозу жизни и здоровью людей и приводящее к разрушению зданий, сооружений, оборудования и транспорта, нарушению производственного процесса, а так же к нанесению ущерба окружающей природной среде (ГОСТ Р 22.0.05-94).

Катастрофа - происшествие в технической системе, сопровождающееся гибелью или пропажей без вести людей.

В результате активного воздействия человека на среду обитания изменились биосфера и происходящие в ней процессы, что вызывает стихийные бедствия, необычайно мощные наводнения, ураганы, оползни даже в тех районах, где их ранее никогда не было.

Как показывают события 11 сентября 2002г. в США, орудием террористов может быть не только ядерное, химическое и бактериологическое оружие, но и обычные гражданские самолеты. В таких условиях особое значение приобретает профилактика, прогнозирование и

ликвидация ЧС. Поскольку точное время возникновения ЧС, как правило, невозможно или очень трудно предсказать, необходимо заблаговременно приготовить население к защите и работам по ликвидации ЧС.

Под ликвидацией чрезвычайной ситуации понимают проведение в зоне чрезвычайной ситуации и прилегающих к ней районах всех видов разведки и неотложных работ, а также организацию жизнеобеспечения пострадавшего населения и личного состава ликвидаторов (ГОСТ Р 22.0.2-94).

Заблаговременная подготовка к ликвидации последствий аварий – один из основных принципов защиты населения и производственных объектов. Чем больше проведено подготовительных мероприятий до момента возникновения ЧС и выше их качество, тем легче будет решать задачи защиты населения и предприятия при возникновении ЧС.

Вопросы и задания:

Базовый уровень

Задание к работе: по приведенной методике произвести расчеты необходимых данных на эвакуацию и для жизнеобеспечения согласно исходным данным таблицы 1.

Таблица 1 – Исходные данные для расчета

№ варианта	Площадь района определенная по карте, км ²	Площадь заражения определенная по карте, км ²	Число жителей района, чел.	Время начала аварии и	Расчетное время подхода облака ч.мин.	Наибольшая работающая смена чел.	Дежурная смена чел. Цех 1	Численность рабочих семей и служащих, чел.	Авто для загрузки эвакуируемых
1	8	15	1500	9ч. 40мин	11ч. 00мин	100	15	2200	ЛиаЗ
2	12	10	2500	12ч. 35мин	14ч. 10мин	42	8	344	ПАЗ
3	7	50	700	6ч. 20мин	10ч. 00мин	150	17	2600	КРАЗ
4	14	5	10000	20ч. 08мин	20ч. 20мин	100	12	978	КАМАЗ
5	9	2	8000	14ч. 58мин	16ч. 00мин	289	17	3707	Икарус
6	17	4	870	15ч. 19мин	18ч. 21мин	71	10	761	Икарус
7	4	2	1200	20ч. 00мин	22ч. 25мин	85	6	450	ПАЗ
8	5	3	1500	10ч. 36мин	10ч. 57мин	67	14	2016	ЛиаЗ
9	2	1	600	16ч. 45мин	19ч. 37мин	19	7	159	ПАЗ
10	9	5	560	2ч. 30мин	3ч. 20мин	29	4	289	ГАЗ-53
11	6	2	2000	5ч. 00мин	6ч. 15мин	90	12	635	КАМАЗ
12	5	1	1800	11ч. 34мин	11ч. 54мин	82	13	2125	Икарус
13	7	2	3000	14ч. 00мин	16ч. 20мин	56	15	928	ЛиаЗ
14	25	5	2000	21ч. 05мин	22ч. 10мин	45	12	2435	Икарус
15	14	6	3100	17ч. 45мин	18ч. 55мин	43	5	1023	КРАЗ
16	9	1	4500	12ч. 28мин	14ч. 58мин	26	6	315	ПАЗ
17	8	3	3200	17ч. 05мин	18ч. 25мин	31	4	231	Икарус
18	12	2	9800	9ч. 06мин	11ч. 35мин	34	6	1026	Икарус
19	3	2	3000	10ч. 27мин	11ч. 00мин	25	15	720	КРАЗ
20	5	3	4000	13ч. 56мин	15ч. 46мин	45	9	509	Икарус
21	4	2	3200	15ч. 15мин	18ч. 25мин	37	7	623	КРАЗ
22	10	1	5000	16ч. 23мин	19ч. 30мин	62	17	2023	Икарус
23	30	5	2100	15ч. 54мин	17ч. 20мин	35	5	305	ПАЗ
24	20	6	2000	21ч. 32мин	22ч. 10мин	42	12	2320	КАМАЗ
25	6	4	12000	9ч. 05мин	12ч. 05мин	46	12	650	КРАЗ
26	9	6	6000	10ч. 23мин	11ч. 20мин	29	4	878	Икарус
27	35	8	7000	14ч. 40мин	15ч. 40мин	16	3	249	ЛиаЗ
28	12	5	4000	16ч. 50мин	17ч. 30мин	56	12	1170	Икарус
29	5	1	5000	14ч. 13мин	16ч. 23мин	51	17	761	КРАЗ
30	4	2	7000	8ч. 50мин	9ч. 20мин	20	4	352	КАМАЗ

Методика выполнения задания:

1 Подготовить листы формата А-4, заполнить штампы.

2 Вероятное число людей попавших в зону заражения:

2.1 Средняя плотность заселения:

$$Q=N/S_p \text{ (чел./км.2)}$$

где:

N – число жителей района (чел.)

S_p – площадь района (км.2)

2.2 Вероятное число пострадавших:

$$N_{\text{пос.}}=Q * S_z \text{ (чел.)}$$

где:

Q – средняя плотность заселения (чел./км.2)

S_z – площадь заражения (км.2)

3 Определение вида эвакуации (вывод работающих за пределы объекта или укрытие в защитных сооружениях, либо использование защитных свойств зданий и сооружений).

Вид эвакуации зависит от фактора внезапности наступления ЧС.

3.1 Время наступления ЧС (абсолютное):

$$T_{\text{чс}} = T_{\text{под. обл.}} - T_{\text{ав.}} \text{ (ч.)}$$

где:

$T_{\text{под. обл}}$ – расчетное время подхода облака (ч.);

$T_{\text{ав}}$ – время начала аварии (ч.)

3.2 Время, имеющееся в запасе для организации эвакуационных мероприятий:

$$T = T_{\text{чс}} - T_{\text{эвак.}} \text{ (ч.)}$$

где:

$T_{\text{чс}}$ – время наступления ЧС (абсолютное) (ч.);

$T_{\text{эвак.}}$ – время проведения эвакуационных мероприятий (ч.)

Пример: Авария на водозаборной станции Новостройка произошла в _ ч. _ мин.

Имеется ли время на выход людей за пределы объекта? Если времени нет, учитывают, что газообразный хлор тяжелее воздуха почти в 2,5 раза, ваше решение о размещении рабочих и служащих.

4. Расчет числа рабочих и служащих подлежащих эвакуации.

Расчеты производят, исходя из наибольшей работающей смены мирного времени, численности личного состава формирований и дежурной смены, которую необходимо оставить на рабочих местах для охраны и контроля за работающим оборудованием.

При угрозе возникновения ЧС личный состав формирований остается (если позволяет обстановка) на объекте, оснащается (СИЗ), приборами, инструментом и немедленно приступает к проведению спасательных и других неотложных работ.

На объекте вводят усиленный режим охраны. В цехах с непрерывным циклом производства оставляют дежурные смены, которые обеспечиваются СИЗ.

Таблица 2- Рабочие и служащие подлежащие эвакуации

Подразделение	Численность человек				Подлежит эвакуации человек
	наибольшей работающей смены	из них			
		формирование	дежурной смены	всего	
Цех № 1		10			

5. Расчет продуктов питания и воды для рабочих и служащих подлежащих эвакуации.

Таблица 3- Нормы обеспечения продуктами питания населения, пострадавшего в ЧС, г/чел в сутки

Продукт	Количество на 1 чел. (г)	На 1 день (кг)	На 3 дня (кг)
1 Хлеб и смеси из ржаной, обдирной муки 1 сорта	250		
2 Хлеб белый из пшеничной муки 1 сорта	250		
3 Мука пшеничная 2-го сорта	15		
4 Крупа разная	60		
5 Макароны изделия	20		
6 Молоко и молочные изделия	200		
7 Мясо, мясопродукты	60		
8 Рыба и рыбопродукты	25		
9 Жиры	30		
10 Сахар	40		
11 Картофель	300		
12 Овощи	120		
13 Соль	20		

14 Чай	1		
--------	---	--	--

Таблица 4- Нормы обеспечения населения водой, л/чел. в сутки.

Виды водопотребления	Количество на 1 чел. (л)	На 1 день (л)	На 3 дня (л)
1 Питье	5		
2 Приготовление пищи	7		
3 Удовлетворение санитарно-гигиенических потребностей человека	21,0		
4 Выпечка хлеба	1,0		
5 Прачечные, химчистка	40,0		
6 Медицинские учреждения	50,0		
7 Полная санитарная обработка людей л/чел	45,0		

6 Расчет необходимого количества транспорта для эвакуации рабочих, служащих и членов их семей.

Таблица 5 - Нормы максимальной загрузки по маркам автомобилей для расчета необходимого количества автомобильного транспорта.

Марка автомобиля	ПАЗ	ЛиАЗ	КАМАЗ	«Икарус»	Газ-53	КРАЗ
Число пассажиров	25	60	35	46	25	50

Повышенный уровень

1.Дать определение ЧС.

2.Как классифицируются ЧС техногенного и природного характера?

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме

Основная литература:

- 1 Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 2011. -485 с.
- 2 Белов С. В. Безопасность жизнедеятельности. Терминология: учебное пособие / С. В. Белов, В.С. Ванаев, А. Ф. Козьяков; под ред. С.В. Белова. - М.: Кнорус, 2012. - 400 с

Дополнительная литература:

- 1 Кривошеин Д. А., Муравей Л. А., Роева Н. Н. и др. Экология и безопасность жизнедеятельности: учеб.пособие для вузов. / Под ред. Л. А. Муравья. – М.: ЮНИТИ, 2000. – 448 с.: ил. - Библиогр.: в тексте. - ISBN 5-238-00139-8
- 2 Атаманюк, В. Г. Гражданская оборона: учебное пособие / В. Г. Атаманюк, Л. Г. Ширшев, Н. И. Акимов; под ред. Д. И. Михайлика. – М. : Высшая школа, 1986. - 207 с. : ил. - Прил.: с. 189-203. - Библиогр.: с. 204-206
- 3 Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок. ПОТ Р М-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00. - М.: Изд. НЦ ЭНАС, 2001. - 195с.

Интернет-ресурсы:

- 1 <http://window.edu.ru/> – единое окно доступа к образовательным ресурсам

- 2 <http://biblioclub.ru/> — ЭБС «Университетская библиотека онлайн».
- 3 <http://catalog.ncstu.ru/> — электронный каталог ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО
- 4 <http://www.iprbookshop.ru> — ЭБС.
- 5 <https://openedu.ru> – Открытое образование

ТЕМА 4. ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 16. ОЦЕНКА ОЧАГОВ ПОРАЖЕНИЯ, ВОЗНИКАЮЩИХ В РЕЗУЛЬТАТЕ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ, АВАРИЙ И КАТАСТРОФ

Цель занятия: ознакомиться с методикой упрощенных расчетов оценки очагов поражения, приобрести первоначальные навыки в решении задач.

Знания и умения, приобретаемые студентом в результате освоения темы

Знать: приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;

Уметь: использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; использовать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;

Наименование формируемых компетенций

Код	Формулировка
ОК-9	способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций
ОПК-6	владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий

Стихийные действия сил природы, пока еще не в полной мере подвластные человеку, наносят экономике государства и населению огромный ущерб. Стихийные бедствия — такие явления природы, которые вызывают экстремальные ситуации, нарушают нормальную жизнедеятельность людей и работу объектов. Наиболее характерные стихийные бедствия для различных географических районов нашей страны — землетрясения, наводнения, селевые потоки и оползни, снежные лавины, бури и ураганы, пожары. Стихийные бедствия возникают внезапно и носят чрезвычайный характер. Они могут разрушать здания и сооружения, уничтожать ценности, нарушать процессы производства, вызывать гибель людей и животных. Поэтому изучение данной темы является актуальным.

Теоретическая часть

По происхождению естественные катастрофы делятся на 4 подгруппы:

1. Метеорологические.
2. Топологические.
3. Тектонические и вулканические.
4. Космические.

1. К **метеорологическим (агрометеорологическим)** опасным явлениям относятся: бури, ураганы, смерчи, штормы, тайфуны - возникают при прохождении глубинных циклонов и представляют собой движение воздушных масс (ветер) с различной скоростью. Чтобы четко представлять, когда ветер может стать точной стихией, следует обратиться к шкале Бофорта (1806 г.), принятой Главной физической обсерваторией для определения силы ветра:

- 0-4 балла - 8 м/сек - умеренный ветер,
- 6 баллов - 12 м/сек - сильный ветер,
- 10 баллов - 25 м/сек - буря,
- 12 баллов - более 25 (29) м/сек - ураган.

Основными поражающими факторами этих явлений природы являются: вывод из строя коммуникаций и нарушение работы транспорта, разрушение гидросооружений, повреждение деревьев и зданий,

- разрушение населенных пунктов.

2. К **топологическим** опасным явлениям относятся: наводнения и паводки, сели, оползни, обвалы (снежные), осыпи, лавины, просадка (провал) земной поверхности, цунами (большие волны).

Наиболее характерны из выше перечисленных явлений для территории РБ, являются гидрологические опасные явления (наводнения и паводки).

Наводнения (паводки) - это затопление отдельных территорий вследствие резкого подъема уровня воды, причинами которых являются: половодье (обильное таяние снега, льда), дождевые паводки, подтопление (повышение уровня грунтовых вод), заторы (скопление льда, леса, мусора), ветровые нагоны (почти ежегодно регистрируются в г. С.-Петербурга).

Сели - это каменно-грязевые потоки, спускающиеся с гор с большой скоростью, разрушающие и уничтожающие все на своем пути.

Оползни - это смещение поверхностных слоев почвы в результате разрыхления их повышенным содержанием влаги.

3). К **тектоническим и вулканическим** опасным явлениям относятся:

- землетрясения,
- извержение вулканов.

Землетрясения - это подземные толчки или колебания почвы, вызванные происходящими в толще земной коры различными движениями и образованием огромной энергии. Освободившаяся энергия распространяется в виде упругих волн, что в свою очередь влечет за собой: разрушение зданий и сооружений, под обломками которых оказываются люди, а так же психологическое воздействие на людей.

Основываясь на причинах и месте возникновения землетрясения можно подразделить на тектонические, вулканические, моретрясения.

Тектонические землетрясения возникают в результате перемещения масс в земной коре под влиянием горообразующих процессов. Ежегодно в мире регистрируется более 1 млн. сейсмических толчков.

Для определения силы подземных толчков используется 12-бальная шкала Рихтера (1935 г.).

Вулканические землетрясения возникают вследствие извержения вулканов, которые приводят к отравлению населения газами и засыпкой населенных пунктов. Так, вулканическим пеплом и песком в 79 г. н.э. был похоронен г. Помпей.

Моретрясения - это резкие колебания воды в морях и океанах, возникающие при землетрясении, эпицентр которого находится под дном, а также подводными вулканическими извержениями. Так образовался в Беринговом море в 1797 г. остров Богослова. При сильных моретрясениях на поверхности моря образуются гигантские волны - цунами. Так, в 1946 г. был разрушен г. Кальяо на побережье Перу, а в 2004 г. В Южной Азии в результате цунами погибло около 300 тыс. человек.

4). **Космические опасные явления** - это падение метеоритов, остатков комет, прочие космические явления, которые встречаются крайне редко (1 раз в одно или несколько столетий). Так, например, падение метеорита 30.06.1908 г. в районе реки Подкаменная Тунгуска (южная часть центральной Сибири). Звук взрыва был слышен на удалении 1200 км, радиус поражения 30 км. Взрывная волна 2 раза обошла вокруг земного шара.

Аварии и катастрофы на объектах народного хозяйства.

1). **Искусственные ЧС или антропологического происхождения** делятся: транспортные, производственные, специфические, социальные.

Транспортные ЧС по происхождению делятся на:

- автомобильные аварии
- железнодорожные катастрофы

К техногенным ЧС относятся также производственные ЧС, которые возникают на объектах народного хозяйства и подразделяются по виду высвобождающейся энергии:

а) механической (динамической), в результате поломки или разрушения агрегатов, механизмов, конструкций зданий. К этому типу аварий относятся гидродинамические аварии, которые могут возникать на различных гидросооружениях

Результат гидродинамических аварий:

- образование волн прорыва и катастрофического затопления,
- образование прорывного паводка,
- смыв плодородных почв или нанос на общих территориях.

б) термической, в результате пожаров, инициирующим фактором которых в некоторых случаях могут быть взрывы. Пожары (взрыв) могут возникать:

- в зданиях на технологическом оборудовании;
- в зданиях жилого, социально-бытового и культурного назначения;
- на транспорте;
- на объектах добычи, переработки и хранения (легковоспламеняющихся, горючих, взрывчатых веществ);
- в шахтах и подземных выработках;
- при обнаружении неразорвавшихся боеприпасов;
- при утере взрывчатых веществ.

Пожары в населенных пунктах по масштабу и интенсивности делятся:

- отдельные (единичные), когда в процесс горения вовлекаются отдельные постройки,
- массовые – 25% всех построек,
- сплошные – 90% всех построек,
- огневой шторм, когда 100% всех построек вовлекаются в процесс горения.

в) утечка бактериальных агентов, в результате аварий на канализационных системах, аварий на водоочистных и др. очистных сооружениях, утечка баксредств с учреждений санитарно-эпидемиологического профиля.

г). радиационной - в результате радиационных аварий.

д). химической - в результате аварий на химически опасных объектах (ХОО).

з) к специфическим опасным явлениям относятся:

- **эпидемии** - это массовые инфекционные заболевания среди людей, на примере ежегодных вспышек гриппа;

- **эпизоотии** - широкое распространение инфекционных и инвазийных заболеваний среди животных,

- **эпифитотии** - широкое распространение заболеваний растений, особенно сельскохозяйственных (фитофтороз картофеля),

- **военные конфликты.**

Война - общественно-политическое явление, т.е. «продолжение политики насильственными средствами». Война является умышленным бедствием.

4) К **социально-опасным (умышленным)** явлениям относятся:

- терроризм,

- социальные волнения,
- наркомания,
- токсикомания,
- алкоголизм,
- голод и др.

Вопросы и задания:

Базовый уровень

Задание № 1

Определить степень разрушений элементов цеха ОЭ в результате воздействия землетрясения силой... баллов (таблица 1). Здание цеха бетонной конструкции; технологическое оборудование включает мостовые краны и крановое оборудование, тяжелые станки; КЭС (коммунально-энергетические сети) состоят из трубопроводов на железобетонных эстакадах и кабельной подземной электросети.

Таблица 1 – Варианты заданий

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Сила землетрясения, балл	5	7	9	11	10	6	8	7	5	9	10	8	7	5	6
№ варианта	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Сила землетрясения, балл	9	10	11	8	5	7	5	9	6	10	11	8	7	9	10

Справочные данные

Очаг поражения при землетрясении – это территория, в пределах которой произошли массовые разрушения и повреждения зданий, сооружений и т.д., сопровождающиеся поражениями и гибелью людей, животных, растений.

Очаги массового поражения возникают обычно в районе (зоне) землетрясения, где интенсивность его по шкале Рихтера составляет 7– 8 баллов и более; при этом большинство зданий и сооружений получают средние и сильные разрушения. В районе землетрясения может быть один или несколько очагов поражения (Армения, 7 декабря 1988 г. – 4 города и 58 населенных пунктов).

Очаги поражения при землетрясениях по характеру разрушения зданий и сооружений можно сравнить с ОчЯП. Поэтому оценка возможных масштабов разрушений при землетрясении может быть проведена аналогично оценке разрушений при ЯВ, с той лишь разницей, что в качестве критерия берется не максимальное избыточное давление во фронте ударной волны (ΔP_f), а максимальная интенсивность землетрясения в баллах по шкале Рихтера (таблицы 2, 3).

Таблица 2 – Зависимость избыточного давления от силы землетрясения

Землетрясение, баллы	11...12	9...10	7...8	5...6	4...5
Избыточное давление, кПа	Свыше 50	30...50	20...30	10...20	Менее 10

Таблица 3 – Степени разрушения элементов объекта при различных $\Delta P_{\text{ф}}$ ударной волны, кПа

№ п/п	Элементы объекта	Разрушения			
		Слабое	Среднее	Сильное	Полное
1	Массивные промышленные здания с металлическим каркасом и крановым оборудованием грузоподъемностью 25...50 т	20...30	30...40	40...50	50...70
2	Бетонные и железобетонные здания и здания антисейсмической конструкции	25...35	80...120	150...200	200

3	Здания с легкие металлические каркасом и бескаркасной конструкции	10...20	20...30	30...50	50...70
4	Административные многоэтажные здания с металлическим или железобетонным каркасом	20...30	30...40	40...50	50...60
5	Кирпичные многоэтажные здания (3 этажа и более)	8...12	12...20	20...30	30...40
6	Станки тяжелые	25...40	40...60	60...70	–
7	Краны и крановое оборудование	20...30	30...50	50...70	70
8	Кабельные наземные линии	10...30	30...50	50...60	60
9	Кабельные подземные линии	200...300	300...600	600...1000	1500
10	Трубопроводы наземные	20	50	130	–
11	Трубопроводы на металлических или железобетонных эстакадах	20...30	30...40	40...50	–
12	Трубопроводы, заглубленные на 20 см	150...200	250...350	500	–

Задание № 2

Определить параметры очага поражения при разрушении плотины водохранилища на расстоянии R , км. Объем водохранилища W , млн. м³, ширина прорана B , м, глубина воды перед плотинной (глубина прорана) H , м, средняя скорость движения волны попуска v , м/с (таблица 4).

Таблица 4 – Варианты заданий

№ вари- анта	Исходные данные				
	W , млн. м^3	B , м	H , м	v , м/с	R , км
1	10	15	5	3	25
2	20	25	10	5	25
3	30	35	25	6	25
4	40	50	5	3	25
5	50	30	10	4	25
6	60	45	25	6	50
7	70	100	50	5	50
8	80	60	10	6	50
9	90	120	10	7	50
10	100	80	25	7	50
11	110	120	25	8	100
12	120	90	50	8	100
13	130	140	50	8	100
14	140	110	50	9	100
15	150	150	25	1	100
16	160	130	25	6	150
17	170	140	25	7	150
18	180	160	25	8	150
19	190	170	25	9	150
20	200	190	25	10	150
21	210	10	50	4	200
22	220	200	50	6	200
23	230	210	50	8	200
24	240	220	50	10	200
25	250	230	50	5	200
26	260	240	50	7	250
27	270	250	50	9	250
28	280	260	50	12	250
29	290	270	50	14	250
30	300	280	50	15	250

Справочные данные

Очагом поражения при наводнении называется территория, в пределах которой произошли затопления местности, повреждения и разрушения зданий, сооружений и других объектов, сопровождающиеся поражениями и гибелью людей, животных и урожая сельскохозяйственных культур, порчей и уничтоже-

нием сырья, топлива, продуктов питания, удобрений и т.п.

Очаг поражения при наводнении в случаях прорыва плотин и затоплений при разрушении гидротехнических сооружений характеризуется следующими параметрами:

- временем опорожнения водохранилища T , ч;
- временем прихода волны прорыва на заданный рубеж $t_{\text{пр}}$, ч;
- высотой волны прорыва h , м;
- продолжительностью ее прохождения на заданном рубеже, $t'_{\text{пр}}$, ч.

Последовательность оценки очага поражения при наводнении

1 Определение времени опорожнения водохранилища

$$T = \frac{W}{N B \cdot 3600}, \text{ ч},$$

где W – объем водохранилища, м³; N – максимальный расход воды на 1 м ширины прорана, м³/(с · м) (таблица 4, где H – глубина прорана (или участка перелива воды через гребень плотины), м); B – ширина прорана (или участка перелива воды через гребень неразрушенной плотины), м.

Таблица 5

$H, \text{ м}$	5	10	25	50
$N, \text{ м}^3/(\text{с} \cdot \text{м})$	10	30	125	350

2 Определение времени прихода волны прорыва

$$t_{\text{пр}} = \frac{R}{v \cdot 3,6}, \text{ ч},$$

где R – расстояние от плотины, км; v – средняя скорость движения волны прорыва, м/с.

3 Определение высоты волны прорыва и продолжительности ее прохождения на заданном рубеже (таблица 6).

Таблица 6

Наименование параметров	Расстояние от плотины, км						
	0	25	50	100	150	200	250
Высота волны прорыва h , м	0,25 H	0,2 H	0,15 H	0,075 H	0,05 H	0,03 H	0,02 H
Продолжительность прохождения волны $t'_{\text{пр}}$, ч		1,7 T	2,6 T	4 T	5 T	6 T	7 T

Таблица 7

	Вид взрывчатого вещества	Масса ВВ (ТВС) Q , т	Плотность населения P , тыс. чел/км ²	Удаление ж/д вокзала R , м
1	Пропан	35	0,4	300
2	Аммонит	8	0,4	300
3	Гексоген	8	0,4	300
4	ТЭН	8	0,4	300
5	Тротил	8	0,4	300
6	Пропан	40	0,6	350
7	Аммонит	9	0,6	350
8	Гексоген	9	0,6	350
9	ТЭН	9	0,6	350
10	Тротил	9	0,6	350
11	Пропан	45	0,8	400
12	Аммонит	10	0,8	400
13	Гексоген	10	0,8	400
14	ТЭН	10	0,8	400
15	Тротил	10	0,8	400
16	Пропан	50	1,0	450
17	Аммонит	11	1,0	450
18	Гексоген	11	1,0	450
19	ТЭН	11	1,0	450
20	Тротил	11	1,0	450
21	Пропан	55	1,2	500
22	Аммонит	12	1,2	500
23	Гексоген	12	1,2	500
24	ТЭН	12	1,2	500
25	Тротил	12	1,2	500
26	Пропан	60	1,4	550
27	Аммонит	13	1,4	550
28	Гексоген	13	1,4	550
29	ТЭН	13	1,4	550

Задание № 3

На железнодорожной станции произошел взрыв вагона с Q , т взрывчатого вещества (ВВ). Плотность населения в районе станции P , тыс. чел/км². Удаление ж/д вокзала от места взрыва R , м (таблица 7).

Определить избыточное давление, ΔP_{ϕ} , кПа, и какие будут поражения людей на открытой территории и разрушения в районе вокзала (здания кирпичные многоэтажные в 3 этажа и более), радиус смертельных поражений и количество погибших в результате взрыва.

Справочные данные

В соответствии с методикой оперативной оценки потенциально опасных объектов экономики 1990г. опасность ОЭ характеризуется максимально опасной угрозой, создаваемой массой находящегося на территории объекта опасного вещества.

В качестве опасных веществ рассматриваются взрывчатые вещества, топливно-воздушные смеси (ТВС) и аварийно химически опасные вещества.

В качестве поражающих факторов при ЧС рассматриваются: воздушная ударная волна (УВВ) при взрыве ВВ, воздушная ударная волна при взрыве облака ТВС, токсическое действие АХОВ.

Для воздушной ударной волны в качестве критериев взрыва ВВ и облака ТВС в качестве критерия оценки поражающего действия принимают радиус смертельных поражений человека (R), характеризующийся избыточным давлением ΔP_{ϕ} , равным 100 кПа, а также количество погибших людей.

Основные расчетные соотношения:

– для взрыва ВВ:

$$N_{ВВ} = P Q_{ВВ}^{0,666}, \text{ чел.}; \quad R_{ВВ} = 18,4 Q_{ВВ}^{0,333}, \text{ м.};$$

– для взрыва ТВС:

$$N_{ТВС} = 3 P Q_{ТВС}^{0,666}, \text{ чел.}; \quad R_{ТВС} = 30 Q_{ТВС}^{0,333}, \text{ м.},$$

где $N_{ВВ}$ ($N_{ТВС}$) – число погибших при взрыве, чел.; P – плотность населения или персонала объекта,

тыс.чел/ км²; $Q_{ВВ}$ ($Q_{ТВС}$) – масса ВВ, ТВС, т;

$R_{ВВ}$ ($R_{ТВС}$) – радиус смертельных поражений при взрыве, м.

Избыточное давление на заданном расстоянии от центра взрыва определяется соотношениями

$$\Delta P_{\phi_{ТВС}} = \frac{700}{3 \left(\sqrt{1 + 29,8 K^3} - 1 \right)}, \text{ кПа.}$$

Коэффициент K находится по формуле

$$K = \frac{0,24 R}{17,5 \sqrt[3]{Q}},$$

где R – заданное расстояние, м; Q – масса топливно-воздушной смеси, т.

$$\Delta P_{\phi_{ВВ}} = \left(1,06 \frac{\sqrt[3]{Q_{эф}}}{R} + 4,3 \frac{\sqrt[3]{Q_{эф}^2}}{R^2} + 14,0 \frac{Q_{эф}}{R^3} \right) \cdot 100, \text{ кПа}; \quad Q_{эф} = Q K_{эф},$$

где $Q_{эф}$ – эффективная масса заряда ВВ, кг; K – расстояние от центра взрыва, м; Q – масса ВВ, кг; $K_{эф}$ – коэффициент эффективности ВВ, равный: для аммонита – 0,94; ТЭНа (пентнитрит) – 1,35; тротила – 1,0; гексогена – 1,28.

Повышенный уровень

Задание 1. Определить ожидаемое количество поражений молнией в год объекта N , а также границы зоны защиты для одиночных молниеотводов: h_o и r_x . Данные: вероятность прорыва молнии P , ширину и длину помещения S и K , высоту молниеотвода h_x и высоту помещения h выбрать из таблицы 8 согласно последней и предпоследней цифрам шифра.

Таблица 8– Варианты заданий

Последняя цифра шифра	Тип молниевывода	P	Предпоследняя цифра шифра	S , м	K , м	h_x , м	h , м
1	тросовый	0,05	1	110	100	100	150
2	стержневой	0,05	2	13	40	63	100
3	тросовый	0,05	3	50	50	42	85
4	стержневой	0,05	4	34	65	49	95
5	тросовый	0,05	5	16	23	46	140
6	стержневой	0,005	6	45	56	34	72
7	тросовый	0,005	7	35	75	25	45
8	стержневой	0,005	8	45	133	34	54
9	тросовый	0,005	9	24	66	12	24
0	стержневой	0,005	0	56	42	15	20

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме

Основная литература:

- 1 Еременко, В. Д. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие / В. Д. Еременко, В. С. Остапенко. — М. : Российский государственный университет правосудия, 2016. — 368 с. — ISBN 978-5-93916-485-6. — Текст : электронный // Электронно библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/49600.html>
- 2 Соколов, А. Т. Безопасность жизнедеятельности / А. Т. Соколов. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 61 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/56345.html>

Дополнительная литература:

- 1 Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности : Учебник для вузов. — М. : Высшая школа, 2008.
- 2 Безопасность труда в химической промышленности : Учеб. пособие / Под ред. К. Марининой. — М. : Академия, 2011

Интернет-ресурсы:

- 1 <http://window.edu.ru/> – единое окно доступа к образовательным ресурсам
- 2 <http://biblioclub.ru/> — ЭБС «Университетская библиотека онлайн».
- 3 <http://catalog.ncstu.ru/> — электронный каталог ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО
- 4 <http://www.iprbookshop.ru> — ЭБС.
- 5 <https://openedu.ru> – Открытое образование