

Министерство науки и высшего образования РФ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДЕНА  
Ученым Советом университета  
Протокол № 12 от 02.07.2020 г.

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ  
АТТЕСТАЦИИ**

по направлению: 20.03.01 Техносферная безопасность  
специализация/профиль: Безопасность технологических процессов  
химических и нефтехимических производств  
квалификация выпускника: Бакалавр  
форма обучения: очная, заочная

Пермь 2020

## **Оглавление**

<i>Введение</i> .....	3
<i>1. Цель и задачи государственной итоговой аттестации</i> .....	3
<i>2. Виды и объем государственной итоговой аттестации</i> .....	3
<i>3. Результаты освоения образовательной (ОП) программы ВО</i> .....	4
3.1. Перечень общепрофессиональных (ОПК) компетенций, на основе которых были освоены профессиональные компетенции (ПК) .....	4
3.1.1. При сдаче государственного экзамена .....	4
3.2. Перечень профессиональных компетенций, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся в ходе ГИА .....	5
3.2.1. При сдаче государственного экзамена .....	5
3.2.2. При защите выпускной квалификационной работы .....	5
3.3. Перечень универсальных компетенций, подтверждающих наличие у выпускника способности решать определенный класс профессиональных задач .....	6
3.3.1. При сдаче государственного экзамена .....	6
3.3.2. При защите выпускной квалификационной работы .....	6
<i>4. Государственный экзамен</i> .....	9
4.1. Список вопросов государственного экзамена и примерное содержание ответов на них: .....	9
4.1.1. Теоретические вопросы .....	9
4.1.2. Практические вопросы .....	56
4.3. Методические указания по подготовке и проведению экзамена .....	69
4.4. Показатели и критерии оценивания компетенций сдачи государственного экзамена. ....	71
4.4.1. Показатели и критерии оценивания ОПК-компетенций .....	71
4.4.2. Показатели и критерии оценивания ПК-компетенций .....	73
4.4.3. Показатели и критерии оценивания УК-компетенций .....	76
4.5. Шкала и критерии оценки государственного экзамена .....	79
<i>5. Выпускная квалификационная работа</i> .....	84
5.1. Общая характеристика выпускной квалификационной работы .....	84
5.1.1. Методические рекомендации по выполнению и защите выпускной квалификационной работы .....	84
5.1.2. Требования к содержанию структурных элементов .....	84
5.1.3. Требования к оформлению .....	88
5.1.4. Подготовка ВКР к защите .....	90
5.2. Примерная тематика выпускных квалификационных работ для обучающихся .....	91
5.3. Критерии оценки результатов защиты выпускной квалификационной работы .....	93
5.3.1. Показатели и критерии оценивания ОПК-компетенций .....	93
5.3.2. Показатели и критерии оценки ПК-компетенций .....	95
5.3.3. Показатели и критерии оценки УК-компетенций .....	97
5.4. Шкала и критерии оценки защиты выпускной квалификационной работы .....	102
<i>6. Материально-техническое и программное обеспечение государственной итоговой аттестации</i> .....	107
<i>7. Учебно-методическое и информационное обеспечение государственного экзамена и выпускной квалификационной работы</i> .....	108
7.1. Список литературы .....	108
7.2. Список нормативно-правовых документов .....	111
7.3. Интернет-ресурсы, справочные системы .....	112
<i>Приложения</i> .....	114

### ***Введение.***

Государственная итоговая аттестация (далее ГИА) – является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы высшего образования (ОП ВО) в полном объеме.

В соответствии с ОП ВО по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность ГИА включает следующие виды:

1 - государственный экзамен в форме устных ответов на вопросы билетов государственного экзамена по техносферной безопасности с обязательным письменным планом ответа на вопросы экзаменационного билета;

2 - защиту выпускной квалификационной работы (далее – ВКР) в форме устной защиты с раздаточным материалом и презентацией.

#### ***1. Цель и задачи государственной итоговой аттестации.***

*Цель ГИА:* установить уровень подготовки выпускника-специалиста по техносферной безопасности высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач в области техносферной безопасности и соответствия его подготовки требованиям утвержден ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (файл с текстом стандарта размещен в разделе ФГОС ВО сайта [www.fgosvo.ru](http://www.fgosvo.ru), ссылка на файл: <http://fgosvo.ru/200301>. Зарегистрировано в Минюсте России 20 апреля 2016 г. № 41872 (С изменениями и дополнениями от: 13 июля 2017 г.). Приказ от 21 марта 2016 г. N 246 ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 20.03.01 Техносферная безопасность уровень бакалавриата и самостоятельно устанавливаемым образовательным стандартом ВО ПГНИУ направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» 2019 г. Утвержден решением Ученого Совета ПГНИУ протокол №10 26 июня 2019 г.).

*Задачи ГИА* в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована ОП ВО, оценить качество:

1) сформированности компетенций в практической, организационно-управленческой научно-исследовательской деятельности;

2) подготовки выпускника к профессиональной деятельности и выполнению трудовых функций, соответствующих профессиональным стандартам и задачам.

#### ***2. Виды и объем государственной итоговой аттестации.***

Государственная итоговая аттестация включает: государственный экзамен и защиту выпускной квалификационной работы (ВКР). Объем ГИА в соответствии с учебным планом – 9 з.е. (324 ак. часа) – 6 недель в 12 триместре обучения.

Государственный экзамен проводится по дисциплинам образовательной программы, результаты, освоения которых имеют определяющее значение для будущей профессиональной деятельности выпускников по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность.

### **3. Результаты освоения образовательной (ОП) программы ВО**

#### **3.1. Перечень общепрофессиональных (ОПК) компетенций, на основе которых были освоены профессиональные компетенции (ПК)**

##### **3.1.1. При сдаче государственного экзамена**

ОПК-1	Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук
ОПК-1.1	Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук
ОПК-1.2	применяет знания в области математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в профессиональной сфере для обработки и анализа данных наблюдений
ОПК-3	знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области
ОПК-7	способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности
ОПК-8	способность ориентироваться в основных нормативно-правовых актах в области обеспечения безопасности
ОПК-9	способность пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды
ОПК-10	владеть культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности

##### **3.1.2. При защите выпускной квалификационной работы**

ОПК.2	готовность к участию в проведении научных исследований
ОПК.3	знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области
ОПК.4	способность осваивать новые технологии и применять их для проведения естественнонаучных исследований
ОПК.5	владеть современными методами естественнонаучных исследований, анализа данных, проектирования
ОПК.6	владеть нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях
ОПК.7	способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности
ОПК.8	способность ориентироваться в основных нормативно-правовых актах в области обеспечения безопасности

**3.2 Перечень профессиональных компетенций, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся в ходе ГИА**

**3.2.1. При сдаче государственного экзамена**

ПК-1	способность участвовать, обучать, организовывать, планировать и реализовывать работу исполнителей по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды, готовность использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности по защите территорий, объектов экономики от природных и техногенных чрезвычайных ситуаций
ПК-2	способность использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях, способность применять действующие нормативно-правовые акты для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты
ПК-3	способность определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду
ПК-4	способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, мониторинг полей и источников опасностей, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации
ПК-5	способность анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного воздействия вредных факторов
ПК-6	способность определять опасные, чрезвычайно опасные зоны техногенного риска, зоны приемлемого риска, готовность осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации
ПК-7	способность принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки, решать задачи профессиональной деятельности в составе коллектива, принимать участие в проведении экспериментов, описывать, обрабатывать и систематизировать полученные результаты
ПК-8	способность использовать законы и методы математики, естественных гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач
ПКВ-1	способность ориентироваться в содержании специальности, понимать значимость будущей профессии для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты, проявлять к ней устойчивый интерес

**3.2.2. При защите выпускной квалификационной работы**

ПК-3	способность определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду
ПК-4	способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, мониторинг полей и источников опасностей, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации
ПК-5	способность анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного воздействия вредных факторов
ПК-6	способность определять опасные, чрезвычайно опасные зоны техногенного риска, зоны приемлемого риска, готовность осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации
ПК-7	способность принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки, решать задачи профессиональной деятельности в составе коллектива, принимать участие в проведении экспериментов, описывать, обрабатывать и систематизировать полученные результаты

ПК-8	способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач
------	---

### **3.3. Перечень универсальных компетенций, подтверждающих наличие у выпускника способности решать определенный класс профессиональных задач**

#### **3.3.1. При сдаче государственного экзамена**

УК 4	способен осуществлять деловую коммуникацию на русском и иностранном языках в устной и письменной формах
УК 4.1.	осуществляет деловую коммуникацию, грамотно и аргументированно строит устную и письменную речь на русском и иностранных языках
УК 5	способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом и философском контекстах
УК 5.1.	ориентируется в культурном разнообразии современного мира в контексте его исторического развития
УК 5.2.	понимает историко-культурное своеобразие своей страны
УК 5.3.	воспринимает социальные, этические, конфессиональные и культурные различия
УК 7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК 7.1.	выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма
УК 7.2.	Планирует свое время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности
УК 9	знает правовые и этические нормы, способен оценивать последствия нарушения этих норм
УК 9.1.	ориентируется в правовых принципах и нормах в разных сферах жизнедеятельности и последствиях их нарушения
УК 10	Способен анализировать социально значимые проблемы и процессы
УК 11	владеет базовыми знаниями в области информатики, навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, способность приобретать новые знания, используя современные информационные технологии
УК 12	способен понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны
УК 13	способен использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности

#### **3.3.2. При защите выпускной квалификационной работы**

УК 1	способен осуществлять поиск, анализ и синтез информации, применять системный подход для разрешения проблемных ситуаций
УК 1.1.	осуществлять поиск информации, проводить критическую оценку надежности ее источников
УК 1.2.	работать с противоречивой информацией из различных источников, находить пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, определять варианты устранения пробелов

УК 1.3.	анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
УК 2	способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать способы их решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
УК 2.1.	формулирует задачи исходя из поставленной цели
УК 2.2	оценивает имеющиеся ресурсы (временные, материальные и пр.) для решения сформулированных задач
УК 2.3.	обосновывает способ решения задачи с учетом имеющихся ресурсов и ограничений
УК 3	способен участвовать в реализации группового проекта
УК 3.1.	решает задачи, предусмотренные конкретной ролью в командной работе
УК 3.2.	Разрешает противоречия и конфликты, возникающие в ходе командной работы, корректирует работу команды и перераспределяет роли с учетом интересов сторон
УК 4	способен осуществлять деловую коммуникацию на русском и иностранном языках в устной и письменной формах
УК 4.1.	осуществляет деловую коммуникацию, грамотно и аргументированно строит устную и письменную речь на русском и иностранных языках
УК 4.2.	осуществляет перевод текстов с иностранного языка на русский и с русского на иностранный
УК 4.3.	представляет результаты деятельности на публичных мероприятиях в устной и письменной формах
УК 6	способен управлять своими ресурсами, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития
УК 6.1.	оценивает собственные ресурсы (временные, личностные, психологические)
УК 6.2.	управляет собственными ресурсами (тайм-менеджмент, стресс-менеджмент, самопрезентация)
УК 7	способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК 7.2.	планирует свое время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности
УК 8	способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций
УК8.1.	анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)
УК 8.2.	идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности
УК 8.3	выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушением техники безопасности в рамках осуществляемой деятельности
УК 9	знает правовые и этические нормы, способен оценивать последствия нарушения этих норм
УК 9.1.	ориентируется в правовых принципах и нормах в разных сферах жизнедеятельности и последствиях их нарушения

УК 9.2.	ориентируется в этических нормах поведения в разных видах профессиональной деятельности и последствиях их нарушения
УК 11	владеет базовыми знаниями в области информатики, навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, способность приобретать новые знания, используя современные информационные технологии



#### **4. Государственный экзамен**

Экзамен проводится в порядке проверки знаний и навыков выпускников по дисциплинам, обеспечивающим формирование требуемых компетенций. Программа предназначена для подготовки студентов к итоговому экзамену. В программу включены вопросы по дисциплинам направления 20.03.01 Техносферная безопасность по профилю «Безопасность технологических процессов химических и нефтехимических производств».

**4.1. Список вопросов государственного экзамена и примерное содержание ответов на них:**

##### **4.1.1. Теоретические вопросы.**

**1. Состав и назначение РСЧС. Перечислить основные задачи, постоянно действующие органы управления РСЧС, силы и средства РСЧС, режимы функционирования РСЧС.**

*(Основными задачами РСЧС являются: разработка и реализация правовых и экономических норм, связанных с обеспечением защиты населения и территорий от ЧС; осуществление целевых и научно-технических программ, направленных на предупреждение ЧС и повышение устойчивости функционирования предприятий, учреждений и организаций независимо от их организационно-правовых форм, а также подведомственных им объектов производственного и социального назначения в ЧС; обеспечение готовности к действиям органов управления, сил и средств, предназначенных для предупреждения и ликвидации ЧС; сбор, обработка, обмен и выдача информации в области защиты населения и территорий от ЧС; подготовка населения к действиям при ЧС; прогнозирование и оценка социально-экономических последствий ЧС; создание резервов финансовых и материальных ресурсов для ликвидации ЧС; осуществление государственной экспертизы, надзора и контроля в области защиты населения и территорий от ЧС; ликвидация ЧС; осуществление мероприятий по социальной защите населения, пострадавшего от ЧС, проведение гуманитарных акций; реализация прав и обязанностей населения в области защиты от ЧС, в том числе лиц, непосредственно участвующих в их ликвидации; международное сотрудничество в области защиты населения и территорий от ЧС.*

*Постоянно действующими органами управления единой системы являются: на федеральном уровне – Министерство РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, подразделения федеральных органов исполнительной власти и уполномоченных организаций, имеющих функциональные подсистемы единой системы, для решения задач в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и (или) гражданской обороны; на межрегиональном уровне – территориальные органы Министерства РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий – региональные центры по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий; на региональном уровне – территориальные органы Министерства РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий – органы, специально уполномоченные решать задачи гражданской обороны и задачи по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций по субъектам РФ; на муниципальном уровне – органы, специально уполномоченные на решение задач в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и (или) гражданской обороны при органах местного самоуправления; на объектовом уровне – структурные подразделения организаций, уполномоченных на решение задач в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и (или) гражданской обороны.*

*К силам и средствам РСЧС относятся: специально подготовленные силы и средства федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов РФ, органов местного самоуправления, организаций и общественных объединений, предназначенные и выделяемые (привлекаемые) для предупреждения и ликвидации ЧС; аварийно-спасательные формирования, укомплектованные с учетом обеспечения работы в автономном режиме в течение не менее 3 суток и находящиеся в состоянии постоянной готовности; • специально подготовленные силы и средства*

Вооруженных Сил РФ; силы и средства органов внутренних дел; учреждения Агентства по мониторингу чрезвычайных ситуаций; учреждения сети наблюдения и лабораторного контроля ГО; поисково-спасательная служба МЧС России; формирования и учреждения Всероссийской службы медицины катастроф; формирования ветеринарной службы и службы защиты растений Минсельхоза России; военизированные службы Росгидромета по активному воздействию на гидрометеорологические процессы; аварийно-технические центры Росатома; службы поискового и аварийно-спасательного обеспечения полетов гражданской авиации Федерального агентства воздушного транспорта; нештатные аварийно-спасательные формирования создаваемые на базе специализированных организаций, служб и подразделений (строительных, медицинских, химических, ремонтных и др.).

Для ликвидации чрезвычайных ситуаций создаются и используются: резервный фонд Правительства РФ по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и последствий стихийных бедствий; запасы материальных ценностей для обеспечения неотложных работ по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, находящиеся в составе государственного материального резерва; резервы финансовых и материальных ресурсов федеральных органов исполнительной власти; резервы финансовых и материальных ресурсов субъектов РФ, органов местного самоуправления и организаций. Номенклатура и объем резервов материальных ресурсов для ликвидации ЧС, а также контроль за их созданием, хранением, использованием и восполнением устанавливаются создающим их органом).

**2. Конструктивные, технологические, организационно-технические, санитарно-гигиенические и противопожарные мероприятия в системе безопасности жизнедеятельности.** (Конструктивные: пожарная сигнализация, технические средства оповещения и управления эвакуацией, система пожаротушения, приточная и вытяжная вентиляция и др. системы жизнеобеспечения в здании, первичные средства пожаротушения, пожарная техника. Технологические: системы противопожарной и противодымной защиты, освещения рабочих мест, спец. инструмент и приспособления, необходимые при работе в пожароопасной среде, а также средства коллективной и индивидуальной защиты. Организационно-технические: план эвакуации, положения по охране труда, инструкции и правила по обеспечению безопасности, программы инструктажей. Противопожарные мероприятия: автоматизация и интеграция систем жизнеобеспечения, подготовка инфраструктуры объекта по требованиям пожарной безопасности, обучение персонала и населения. Санитарно-гигиенические мероприятия: уборка помещения, и территории, выполнение требований регламента о требованиях пожарной безопасности ФЗ №123).

**3. Определение технического риска. Понятие приемлемого (допустимого) и неприемлемого риска.**

Риск — это количественная величина возможности определенных событий приносить вред человеку, мера опасности, характеризующая вероятность или частоту проявления опасности и последствий ее реализации за определенный промежуток времени. Нежелательные события, произошедшие в результате воздействия негативных факторов на объекты защиты, позволяет различать: индивидуальный, технический, экологический, социальный и экономический риски.

Технический риск - комплексный показатель надежности элементов техносферы. Он выражает вероятность аварии или катастрофы при эксплуатации машин, механизмов, реализации технологических процессов, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений.

Приемлемый риск сочетает в себе технические, экологические, социальные аспекты и представляет некоторый компромисс между приемлемым уровнем безопасности и экономическими возможностями его достижения,

т. е. можно говорить о снижении индивидуального, технического или экологического риска, но нельзя забывать о том, сколько за это придется заплатить и каким в результате окажется социальный риск. В настоящее время сложились представления о величинах приемлемого (допустимого) и неприемлемого рисков.

Неприемлемый риск имеет вероятность реализации негативного воздействия более  $10^{-3}$ , приемлемый — менее  $10^{-6}$ . При значениях риска от  $10^{-3}$  до  $10^{-6}$ .

#### 4. Оказание первой помощи при кровотечениях, особенности оказания первой медицинской помощи при различных кровотечениях, остановка кровотечений.

(Первая помощь: остановка кровотечения любым способом, рану промыть дезинфицирующим раствором или водой, обработать кожу вокруг раны, наложение асептической повязки, наложение давящей повязки, обезболивание при угрозе шока, транспортная иммобилизация (при обширных повреждениях мягких тканей, крупных сосудов, нервов, костей), транспортировка в лечебно-профилактическое учреждение. Способы остановки кровотечений:

Временные: наложение кровоостанавливающего жгута, наложение закрутки, наложение зажима в ране, максимальное сгибание конечности в суставе, возвышенное положение конечности, наложение давящей повязки, пальцевое прижатие сосуда, тампонада раны.

Окончательные: наложение лигатуры на сосуд (перевязка сосуда), наложение сосудистого шва в месте дефекта сосуда см. Рис.1.



Виды и техника наложения повязок при оказании первой медицинской помощи при ранах

Рис. 1

#### 5. Травматизм. Виды и клиника переломов. Закрытые повреждения тканей, вывихи. Правила наложения шин при переломах.

(Травматизм - совокупность травм, повторяющихся при определенных обстоятельствах у определенных групп населения за определенный отрезок времени. Травма – одномоментное внезапное воздействие на организм внешнего фактора, вызывающего в тканях и органах анатомические и функциональные нарушения, сопровождающиеся общей и местной реакцией. В зависимости от вида повреждающего различают механические (ушибы, переломы и т. п.), термические (ожоги, обморожения), баротравмы (под действием резких изменений атмосферного давления), электротравмы, и так далее, а также комбинированные травмы. Под вывихом понимают патологическое смещение суставных поверхностей одной или нескольких костей с нарушением их нормальных анатомических взаимоотношений и целостности капсульно-связочного аппарата сустава. Различают полные и частичные (подвывих) вывихи. Вывихнутой принято считать кость, расположенную к периферии от сустава. Если кости сместятся полностью, говорят о полном вывихе, если остается частичное их соприкосновение – о неполном вывихе, или подвывихе. Вывихи возникают чаще в суставах, имеющих форму шара или блока

Переломом называется полное или частичное нарушение целостности кости, происходящее под влиянием очень быстродействующей силы; перелом всегда сопровождается значительными повреждениями мягких тканей и даже внутренних органов. *Закрытые и открытые (с нарушением целостности кожных покровов).*

*Переломы могут быть врожденными и приобретенными.*

*Врожденными переломами называют такой вид повреждения, который образуется во время утробной жизни под влиянием различных факторов (при различных наследственных заболеваниях скелета, приводящих к снижению прочности костей).*

*Приобретенными принято считать такие виды переломов, которые возникают вследствие тех или иных механических факторов у взрослых и детей, если величина силы превышает прочность костной ткани. Переломы, которые происходят в процессе родового акта, относят к приобретенным. При действии чрезмерной одномоментной силы (удар, падение и т.д.) возникает –травматический перелом. В зависимости от механизма происхождения переломов их делят на: переломы от сдавления, переломы от сгибания, переломы от скручивания, отрывочные переломы. В зависимости от направления плоскости перелома по отношению к оси кости различают следующие виды переломов: поперечные, продольные, косые, винтообразные, или спиральные, Т-образные. При оказании первой помощи нельзя ни в коем случае прикасаться или пытаться сопоставить отломки кости, менять их положения – устранить изменение формы конечности (искривление) при закрытом переломе или вправить вышедшую наружу кость при открытом переломе, одежда и обувь на пострадавшем служат мягкой прокладкой под шину, поэтому снимать их не следует, при наличии раны ее следует закрыть асептической повязкой до наложения шины; принять внутрь 2 таблетки анальгина, 15-20 капель успокаивающей настойки, при повреждении крупных сосудов жгут накладывают также до наложения шин, при всех видах переломов важно обездвижить поврежденный участок тела; главное средство при этом - шина (при отсутствии - подручные средства: палки, доски, зонты, линейки и т.д.). При открытых переломах прежде всего необходимо обработать рану, а затем наложить на конечность шину. Шину следует накладывать на месте происшествия, так как без создания неподвижности конечности (фиксации) транспортировка пострадавшего даже на короткое расстояние может ему повредить! ЗАПОМНИ! Прежде чем переносить пострадавшего, даже на несколько метров, или перекладывать его на носилки, необходимо зафиксировать поврежденные конечности (провести иммобилизацию) любыми подручными средствами).*

#### **6. Виды электротравм, Факторы, влияющие на исход поражения электрическим током. Параметры электрического тока, определяющие тяжесть поражения электрическим током.**

*(Многообразие действия электрического тока на организм приводит к различным электротравмам. Условно все электротравмы можно разделить на местные и общие.*

*К наиболее характерным местным травмам относятся:*

- *электрические ожоги,*
- *электрические знаки,*
- *металлизация кожи,*
- *механические повреждения,*
- *электроофтальмия.*

*Электрический ожог (покровный) возникает, как правило, в электроустановках до 1000В. При более высоком напряжении при действии электрической дуги или разряда, появляется дуговой электрический ожог.*

*В основном токовый ожог является ожогом кожи. Однако токовым ожогом могут быть повреждены и подкожные ткани. При токах высокой частоты наиболее подвержены токовым ожогам внутренние органы.*

*Электрические знаки воздействия тока представляют собой резко очерченные пятна серого или бледно-желтого цвета на поверхности тела человека. Обычно они имеют круглую или овальную форму и размеры 1-5 мм с углублением в центре. Пораженный участок кожи затвердевает подобно мозоли. Происходит омертвление верхнего слоя кожи. Поверхность знака сухая, не воспаленная. Электрические знаки*

безболезненны. С течением времени верхний слой кожи сходит и пораженное место приобретает первоначальный цвет, эластичность и чувствительность.

Металлизация кожи - проникновение в верхние слои кожи частичек металла, расплавившегося под действием электрической дуги (при коротких замыканиях, отключения рубильников под нагрузкой). Пораженный участок кожи имеет шероховатую поверхность. Пострадавший ощущает на пораженном участке боль от ожогов и испытывает напряжения кожи от присутствия в ней инородного тела. Особенно опасно поражение расплавленным металлом глаз. Поэтому такие работы, как снятие и замена предохранителей, должны проводиться в защитных очках.

Механические повреждения являются следствием резких непроизвольных судорожных сокращений мышц под действием тока, проходящего через тело человека. В результате могут произойти разрывы сухожилий, кожи, кровеносных сосудов и нервной ткани. Могут иметь место также вывихи суставов, и даже переломы костей. Механические повреждения, вызванные судорожным сокращением мышц, происходят в основном в установках до 1000 В, при длительном нахождении человека под напряжением.

Электроофтальмия возникает в результате воздействия потока ультрафиолетовых лучей (электрической дуги) на оболочку глаз, в результате чего их наружная оболочка воспаляется. Электроофтальмия развивается через 4-8 часов после облучения. При этом имеют место покраснение и воспаление кожи лица и слизистых оболочек век, слезотечение, гнойные выделения из глаз, спазмы век и частичная потеря зрения. Пострадавший испытывает головную боль и резкую боль в глазах, усиливающуюся на свету. В тяжелых случаях нарушается прозрачность роговой оболочки. Предупреждение электроофтальмии при обслуживании электроустановок обеспечивается применением защитных очков или прозрачных щитков.

Общие электротравмы (электрические удары) возникают при возбуждении живых тканей организма протекающим через него электрическим током и проявляются в непроизвольном судорожном сокращении мышц тела. При этом под угрозой поражения оказывается весь организм из-за нарушения нормальной работы различных его органов и систем, в том числе сердца, легких, центральной нервной системы.

В зависимости от исхода воздействия тока на организм человека электрические удары можно разделить на следующие пять степеней:

- I - судорожное, едва осязаемое сокращение мышц;
- II - судорожное сокращение мышц, сопровождающееся сильными болями, без потери сознания;
- III - судорожное сокращение мышц с потерей сознания, но с сохранившимся дыханием и работой сердца;
- IV - потеря сознания и нарушение сердечной деятельности и дыхания;
- V - отсутствие дыхания и остановка деятельности сердца.

Электрический удар может не привести к смерти человека, но вызвать такие расстройства в организме, которые могут проявиться через несколько часов или дней (появление аритмии сердца, стенокардии, рассеянности, ослабление памяти и внимания).

Различают два основных этапа смерти: клиническую и биологическую смерть.

Клиническая смерть (внезапная смерть) - кратковременное переходное состояние от жизни к смерти, наступающее с момента прекращения деятельности сердца и легких. У человека, находящегося в состоянии клинической смерти, отсутствуют все признаки жизни: отсутствует дыхание, сердце не работает, болевые раздражения не вызывают реакции организма, зрачки глаз резко расширены и не реагируют на свет. Однако в этот период жизнь в организме еще полностью не угасла, т.к. ткани и клетки не сразу подвергаются распаду, и сохраняется жизнеспособность организма. Первыми начинают погибать очень чувствительные к кислородному голоданию клетки головного мозга. Через некоторое время (4-6 мин.) происходит множественный распад клеток головного мозга, что приводит к необратимым разрушениям и практически исключает возможность оживления организма. Однако если до окончания этого периода пострадавшему будет

оказана эффективная медицинская помощь, то развитие смерти можно приостановить и сохранить жизнь человека.

Биологическая смерть - необратимое явление, которое характеризуется прекращением биологических процессов в клетках и тканях организма и распадом белковых структур. Биологическая смерть наступает по истечении клинической смерти (7- 8 мин.)

Электрический шок - своеобразная тяжелая нервно-рефлекторная реакция организма в ответ на чрезмерное раздражение электрическим током, сопровождающаяся глубокими расстройствами кровообращения, дыхания, обмена веществ и т.п. При шоке непосредственно после воздействия электрического тока у пострадавшего наступает кратковременная фаза возбуждения, когда он остро реагирует на возникшие боли, у него повышается кровяное давление. Вслед за этим наступает фаза торможения и истощения нервной системы, когда резко снижается кровяное давление, падает и учащается пульс, ослабевают дыхание, возникает депрессия. Шокое состояние длится от нескольких десятков минут до суток. После этого может наступить или гибель человека или выздоровление, как результат активного лечебного вмешательства.

Исход воздействия тока на организм человека зависит от значения и длительности прохождения тока через его тела, рода и частоты тока, индивидуальных свойств человека, его психофизиологического состояния, сопротивления тела человека, напряжения и других факторов. Электроток является поражающим фактором.

По степени воздействия различают следующие токи:

- 0,8-1,2 мА - пороговый осязаемый ток (наименьшее значение тока, которое человек начинает ощущать);
- 10-16 мА - пороговый неотпускающий (приковывающий) ток, когда человек не может самостоятельно освободиться от токоведущих частей;
- 100 мА - пороговый фибрилляционный ток (он является расчетным поражающим током). Постоянный ток в 4-6 раз менее опасен, чем переменный ток промышленной частоты).

**7. Перечислить основные и дополнительные изолирующие электрозащитные средства. Средства защиты от электрического тока, используемые в электроустановках.**

Средство защиты работающего	Средство, предназначенное для предотвращения или уменьшения воздействия на работающего опасных и (или) вредных производственных факторов
Средство коллективной защиты	Средство защиты, конструктивно и (или) функционально связанное с производственным процессом, производственным оборудованием, помещением, зданием, сооружением, производственной площадкой
Средство индивидуальной защиты	Средство защиты, используемое одним человеком
Электрозащитное средство	Средство защиты от поражения электрическим током, предназначенное для обеспечения электробезопасности
Основное изолирующее электрозащитное средство	Изолирующее электрозащитное средство, изоляция которого длительно выдерживает рабочее напряжение электроустановки и которое позволяет работать на токоведущих частях, находящихся под напряжением
Дополнительное изолирующее электрозащитное средство	Изолирующее электрозащитное средство, которое само по себе не может при данном напряжении обеспечить защиту от поражения электрическим током, но дополняет основное средство защиты, а также служит для защиты от напряжения прикосновения и напряжения шага

При работе в электроустановках используются:

- средства защиты от поражения электрическим током (электрозащитные средства);
- средства защиты от электрических полей повышенной напряженности, коллективные и индивидуальные (в электроустановках напряжением 330 кВ и выше);
- средства индивидуальной защиты (СИЗ) в соответствии с

государственным стандартом (средства защиты головы, глаз и лица, рук, органов дыхания, от падения с высоты, одежда специальная защитная).

*К электрозащитным средствам относятся:*

- изолирующие штанги всех видов;
- изолирующие клещи;
- указатели напряжения;
- сигнализаторы наличия напряжения индивидуальные и стационарные;
- устройства и приспособления для обеспечения безопасности работ при измерениях и испытаниях в электроустановках (указатели напряжения для проверки совпадения фаз, клещи электроизмерительные, устройства для прокола кабеля);

- диэлектрические перчатки, галоши, боты;
- диэлектрические ковры и изолирующие подставки;
- защитные ограждения (щиты и ширмы);
- изолирующие накладки и колпаки;
- ручной изолирующий инструмент;
- переносные заземления;
- плакаты и знаки безопасности;
- специальные средства защиты, устройства и приспособления, изолирующие для работ под напряжением в электроустановках напряжением 110 кВ и выше;

- гибкие изолирующие покрытия и накладки для работ под напряжением в электроустановках напряжением до 1000 В;

- лестницы приставные и стремянки, изолирующие стеклопластиковые.

*Изолирующие электрозащитные средства делятся на основные и дополнительные.*

*Основные изолирующие электрозащитные средства обладают изоляцией, способной длительно выдерживать рабочее напряжение электроустановки, поэтому ими разрешается касаться токоведущих частей, находящихся под напряжением.*

*Дополнительные электрозащитные средства не обладают изоляцией, способной выдерживать рабочее напряжение электроустановки, поэтому они не могут служить защитой от поражения током. Их назначение - усилить защитное действие основных изолирующих средств, вместе с которыми они должны применяться.*

*К основным электрозащитным средствам относятся:*

*в электроустановках до 1000 В:*

- диэлектрические перчатки;
- изолирующие штанги;
- изолирующие и электроизмерительные клещи;
- слесарно-монтажный инструмент с изолирующими рукоятками;
- указатели напряжений;

*в электроустановках свыше 1000 В:*

- изолирующие штанги;
- изолирующие и электроизмерительные клещи;
- указатели напряжений;
- средства для ремонтных работ под напряжением выше 1000 В.

*К дополнительным электрозащитным средствам относятся:*

*в электроустановках до 1000 В:*

- диэлектрические галоши;
- диэлектрические ковры;
- изолирующие подставки;

*в электроустановках свыше 1000 В:*

- диэлектрические перчатки;
- диэлектрические боты;
- диэлектрические ковры;

- изолирующие подставки;
- диэлектрические прокладки и колпаки.

*Средства индивидуальной защиты:*

- средства защиты головы (каска защитные);
- средства защиты глаз и лица (очки и щитки защитные);
- средства защиты органов дыхания (противогазы и респираторы);
- средства защиты рук (рукавицы);
- средства защиты от падения с высоты (пояса предохранительные и канаты страховочные);
- одежда специальная защитная (комплекты для защиты от электрической дуги).

*При использовании основных изолирующих электрозащитных средств достаточно применение одного дополнительного, за исключением особо оговоренных случаев.*

*При необходимости защитить работающего от напряжения шага диэлектрические боты или галоши могут использоваться без основных средств защиты.*

## **8. Правила оказания доврачебной помощи пострадавшему от воздействия электрического тока.**

*Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве (утв. Правлением ОАО "РАО ЕЭС" от 21 июня 2007 г.)*

*Правило первое. Надеть диэлектрические перчатки.*

*Правило второе. Отключить электрооборудование.*

*Правило третье. Освободить пострадавшего от контакта с электрооборудованием или электрическими проводами.*

*Правило четвертое. Подложить под пострадавшего диэлектрический коврик.*

*Правило пятое. Если в пределах видимости находятся все необходимые средства защиты, обязательно воспользоваться ими.*

*Правило шестое. Только в крайнем случае можно ограничиться лишь одним из перечисленных выше действий. (Кроме правила 4.)*

*Передвигаться в зоне «шагового» напряжения следует «гусиным шагом».*

*Правило первое. При нахождении в распределительном устройстве сначала отключить электрооборудование.*

*Правило второе. При нахождении под ЛЭП или перед оказанием помощи пострадавшему на опоре надеть диэлектрические перчатки и боты или галоши не ближе, чем за 8 метров от касания провода земли.*

*Правило третье. Взять изолирующую штангу или изолирующие клещи. Если нет диэлектрических бот или галош, к пострадавшему можно приблизиться "гусиным шагом".*

*Правило четвертое. Замкнуть провода ВЛ 6-20кВ накоротко методом наброса, согласно Инструкции РД 34.03.701.*

*Правило пятое. Сбросить провод с пострадавшего изолирующей штангой или любым токонепроводящим предметом.*

*Правило шестое. Оттащить пострадавшего за одежду не менее чем на 8 метров от места касания проводом земли или от оборудования, находящегося под напряжением.*

*Правило седьмое. В помещении, используя указанные электрозащитные средства, оттащить пострадавшего не менее, чем на 4 метра от источника тока.*

*Внимание! Передвигаться в зоне шагового напряжения следует в диэлектрических галошах либо "гусиным шагом" - пятка шагающей ноги, не отрываясь от земли, приставляется к носку другой ноги.*

*Алгоритм оказания первой доврачебной помощи пострадавшему от действия электрического тока в случае, если он находится в состоянии комы:*

*Правило первое. Убедиться в наличии пульса на сонной артерии.*

*Правило второе. Немедленно повернуть пострадавшего на живот с подстраховкой шейного отдела позвоночника.*



*Внимание! Заведенная за голову рука пострадавшего страхует шейный отдел позвоночника от опасных боковых смещений во время поворота на живот и служит осью, которая значительно облегчает поворот тела.*

*Правило третье. Очистить пальцами или салфеткой ротовую полость.*

*Правило четвертое. Приложить холод к голове*

*Внимание! Когда челюсти пострадавшего сжаты, не следует пытаться их разжимать. Плотно стиснутые зубы не препятствуют прохождению воздуха.*

*Внимание! Использование холода значительно снижает скорость развития отека головного мозга и защищает его от гибели.*

*Внимание! Если пострадавший попал под напряжение электрического тока на высоте, необходимо сначала обесточить место происшествия и только затем приступить к экстренному спуску).*

## **9. Техническая документация по электробезопасности на предприятии.**

*(У каждого Потребителя должна быть следующая техническая документация по электробезопасности:*

- генеральный план с нанесенными зданиями, сооружениями и подземными электротехническими коммуникациями;*
- утвержденная проектная документация (чертежи, пояснительные записки и др.) со всеми последующими изменениями;*
- акты приемки скрытых работ, испытаний и наладки электрооборудования, приемки электроустановок в эксплуатацию;*
- исполнительные рабочие схемы первичных и вторичных электрических соединений;*
- акты разграничения сетей по имущественной (балансовой) принадлежности и эксплуатационной ответственности между энергоснабжающей организацией и Потребителем;*
- технические паспорта основного электрооборудования, зданий и сооружений энергообъектов, сертификаты на оборудование и материалы, подлежащие обязательной сертификации;*
- производственные инструкции по эксплуатации электроустановок;*
- должностные инструкции по каждому рабочему месту, инструкции по охране труда на рабочих местах (оператору персональной электронно-вычислительной машины (далее - ПЭВМ), по применению переносных электроприемников и т.п.), инструкции по пожарной безопасности, инструкции по предотвращению и ликвидации аварий, инструкции по выполнению переключений без распоряжений, инструкция по учету электроэнергии и ее рациональному использованию, инструкции по охране труда для работников, обслуживающих электрооборудование электроустановок).*

*Все инструкции разрабатываются с учетом видов выполняемых работ (работы по оперативным переключениям в электроустановках, верхолазные работы, работы на высоте, монтажные, наладочные, ремонтные работы, проведение испытаний и измерений и т.п.) и утверждаются руководителем Потребителя.*

*Комплект указанной выше документации должен храниться у Потребителя и при изменении собственника передаваться в полном объеме новому владельцу. Порядок хранения документации устанавливается руководителем Потребителя.*

*У каждого Потребителя для структурных подразделений должны быть составлены перечни технической документации, утвержденные техническим руководителем. Полный комплект инструкций должен храниться у ответственного за электрохозяйство цеха, участка и необходимый комплект - у соответствующего персонала на рабочем месте.*

*Перечни должны пересматриваться не реже 1 раза в 3 года.*

*В перечень должны входить следующие документы:*

- журналы учета электрооборудования с перечислением основного электрооборудования и с указанием их технических данных, а также присвоенных им инвентарных номеров (к журналам прилагаются инструкции по эксплуатации и технические паспорта заводов-изготовителей, сертификаты, удостоверяющие качество*

оборудования, изделий и материалов, протоколы и акты испытаний и измерений, ремонта оборудования и линий электропередачи, технического обслуживания устройств релейной защиты и автоматики);

- чертежи электрооборудования, электроустановок и сооружений, комплекты чертежей запасных частей, исполнительные чертежи воздушных и кабельных трасс и кабельные журналы;

- чертежи подземных кабельных трасс и заземляющих устройств с привязками к зданиям и постоянным сооружениям и указанием мест установки соединительных муфт и пересечений с другими коммуникациями;

- общие схемы электроснабжения, составленные по Потребителю в целом и по отдельным цехам и участкам (подразделениям);

- акты или письменное указание руководителя Потребителя по разграничению сетей по балансовой принадлежности и эксплуатационной ответственности между структурными подразделениями (при необходимости);

- комплект производственных инструкций по эксплуатации электроустановок цеха, участка (подразделения) и комплекты необходимых должностных инструкций и инструкций по охране труда для работников данного подразделения (службы);

списки работников:

- имеющих право выполнения оперативных переключений, ведения оперативных переговоров, единоличного осмотра электроустановок и электротехнической части технологического оборудования;

- имеющих право отдавать распоряжения, выдавать наряды;

- которым даны права допускающего, ответственного руководителя работ, производителя работ, наблюдающего;

- допущенных к проверке подземных сооружений на загазованность;

- подлежащих проверке знаний на право производства специальных работ в электроустановках;

- перечень газоопасных подземных сооружений, специальных работ в электроустановках;

- ВЛ, которые после отключения находятся под наведенным напряжением;

- перечень работ, разрешенных в порядке текущей эксплуатации;

- электроустановок, где требуются дополнительные мероприятия по обеспечению безопасности производства работ;

- должностей инженерно-технических работников (далее - ИТР) и электротехнологического персонала, которым необходимо иметь соответствующую группу по электробезопасности;

- профессий и рабочих мест, требующих отнесения персонала к группе I по электробезопасности;

- разделение обязанностей электротехнологического и электротехнического персонала;

- электроустановок, находящихся в оперативном управлении;

- перечень сложных переключений, выполняемых по бланкам переключений;

- средств измерений, переведенных в разряд индикаторов;

- инвентарных средств защиты, распределенных между объектами.

Все изменения в электроустановках, выполненные в процессе эксплуатации, должны своевременно отражаться на схемах и чертежах за подписью ответственного за электрохозяйство с указанием его должности и даты внесения изменения.

Информация об изменениях в схемах должна доводиться до сведения всех работников, для которых обязательно знание этих схем, с записью в журнале учета работ по нарядам и распоряжениям.

Обозначения и номера на схемах должны соответствовать обозначениям и номерам, выполненным в натуре.

Соответствие электрических (технологических) схем (чертежей) фактическим эксплуатационным должно проверяться не реже 1 раза в 2 года с отметкой на них о проверке.

Комплект схем электроснабжения должен находиться у ответственного за электрохозяйство на его рабочем месте.

Оперативные схемы электроустановок данного цеха, участка (подразделения) и связанных с ними электрически других подразделений должен храниться на рабочем месте оперативного персонала подразделения.

Основные схемы вывешиваются на видном месте в помещении данной электроустановки.

Все рабочие места должны быть снабжены необходимыми инструкциями: производственными (эксплуатационными), должностными, по охране труда и о мерах пожарной безопасности.

В случае изменения условий эксплуатации электрооборудования в инструкции вносятся соответствующие дополнения, о чем сообщается работникам, для которых обязательно знание этих инструкций, под роспись.

Инструкции пересматриваются не реже 1 раза в 3 года.

На рабочих местах оперативного персонала (на подстанциях, в распределительных устройствах или в помещениях, отведенных для обслуживающего электроустановки персонала) должна вестись следующая документация:

- оперативная схема, а при необходимости и схема-макет;
- оперативный журнал;
- журнал учета работ по нарядам и распоряжениям;
- журнал выдачи и возврата ключей от электроустановок;
- журнал релейной защиты, автоматики и телемеханики;
- журнал или картотека дефектов и неполадок на электрооборудовании;
- ведомости показаний контрольно-измерительных приборов и электросчетчиков;
- журнал учета электрооборудования;
- кабельный журнал.

На рабочих местах должна также иметься следующая документация: списки работников:

- имеющих право выполнения оперативных переключений, ведения оперативных переговоров, единоличного осмотра электроустановок и электротехнической части технологического оборудования;
- имеющих право отдавать распоряжения, выдавать наряды, которым даны права допускающего, ответственного руководителя работ, производителя работ, наблюдающего;
- допущенных к проверке подземных сооружений на загазованность;
- подлежащих проверке знаний на право производства специальных работ в электроустановках;
- списки ответственных работников энергоснабжающей организации и организаций-субабонентов, имеющих право вести оперативные переговоры;
- перечень оборудования, линий электропередачи и устройств РЗА, находящихся в оперативном управлении на закрепленном участке;
- производственная инструкция по переключениям в электроустановках;
- бланки нарядов-допусков для работы в электроустановках;
- перечень работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации.

В зависимости от местных условий (организационной структуры и формы оперативного управления, состава оперативного персонала и электроустановок, находящихся в его оперативном управлении) в состав оперативной документации может быть включена следующая документация:

- журнал регистрации инструктажа на рабочем месте;
- однолинейная схема электрических соединений электроустановки при нормальном режиме работы оборудования;

- список работников, имеющих право отдавать оперативные распоряжения;
- журнал по учету противоаварийных и противопожарных тренировок;
- журнал релейной защиты, автоматики и телемеханики и карты уставок релейной защиты и автоматики (РЗА);
- местная инструкция по предотвращению и ликвидации аварий;
- перечень сложных оперативных переключений;
- бланки переключений.

Объем оперативной документации может быть дополнен по решению руководителя Потребителя или ответственного за электрохозяйство.

Оперативную документацию периодически (в установленные в организации сроки, но не реже 1 раза в месяц) должен просматривать вышестоящий оперативный или административно-технический персонал и принимать меры к устранению обнаруженных недостатков).

## **10. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием**

### **Напряжения в электроустановках.**

При подготовке рабочего места со снятием напряжения должны быть в указанном порядке выполнены следующие технические мероприятия:

- произведены необходимые отключения и приняты меры, препятствующие подаче напряжения на место работы вследствие ошибочного или самопроизвольного включения коммутационных аппаратов;
- на приводах ручного и на ключах дистанционного управления коммутационных аппаратов должны быть вывешены запрещающие плакаты;
- проверено отсутствие напряжения на токоведущих частях, которые должны быть заземлены для защиты людей от поражения электрическим током;
- установлено заземление (включены заземляющие ножи, а там, где они отсутствуют, установлены переносные заземления);
- вывешены указательные плакаты «Заземлено», ограждены при необходимости рабочие места и оставшиеся под напряжением токоведущие части, вывешены предупредительные и предписывающие плакаты.

### Отключения

При подготовке рабочего места должны быть отключены:

- токоведущие части, на которых будут производиться работы;
- неогражденные токоведущие части, к которым возможно случайное приближение людей, механизмов и грузоподъемных машин на расстояние менее допустимых;
- цепи управления и питания приводов, закрыт воздух в системах управления коммутационными аппаратами, снят завод с пружин и грузов у приводов выключателей и разъединителей.

В электроустановках напряжением выше 1000 В с каждой стороны, с которой коммутационным аппаратом на рабочее место может быть подано напряжение, должен быть видимый разрыв. Видимый разрыв может быть создан отключением разъединителей, снятием предохранителей, отключением отделителей и выключателей нагрузки, отсоединением или снятием шин и проводов.

В электроустановках напряжением до 1000 В со всех токоведущих частей, на которых будет проводиться работа, напряжение должно быть снято отключением коммутационных аппаратов с ручным приводом, а при наличии в схеме предохранителей снятием последних. При отсутствии в схеме предохранителей предотвращение ошибочного включения коммутационных аппаратов должно быть обеспечено такими мерами, как запирающие рукоятки или дверцы шкафа, закрытие кнопок, установка между контактами коммутационного аппарата изолирующих накладок и др. При снятии напряжения коммутационным аппаратом с дистанционным управлением необходимо разомкнуть вторичную цепь включающей катушки.

Перечисленные меры могут быть заменены расшивкой (отсоединение шин) или отсоединением кабеля, проводов от коммутационного аппарата либо от оборудования, на котором должны проводиться работы.

Необходимо вывесить запрещающие плакаты.

Отключенное положение коммутационных аппаратов напряжением до 1000 В с недоступными для осмотра контактами определяется проверкой отсутствия напряжения на их зажимах либо на отходящих шинах, проводах или зажимах оборудования, включаемого этими коммутационными аппаратами.

#### Вывешивание запрещающих плакатов

На приводах (рукоятках приводов) коммутационных аппаратов с ручным управлением (выключателей, отделителей, разъединителей, рубильников, автоматов) во избежание подачи напряжения на рабочее место должны быть вывешены плакаты «Не включать! Работают люди».

На присоединениях напряжением до 1000 В, не имеющих коммутационных аппаратов, плакат «Не включать! Работают люди» должен быть вывешен у снятых предохранителей.

Плакаты должны быть вывешены на ключах и кнопках дистанционного и местного управления, а также на автоматах или у места снятых предохранителей цепей управления и силовых цепей питания приводов коммутационных аппаратов.

На приводах разъединителей, которыми отключена для работ ВЛ или КЛ, независимо от числа работающих бригад, вывешивается один плакат «Не включать! Работа на линии». Этот плакат вывешивается и снимается по указанию оперативного персонала, ведущего учет числа работающих на линии бригад.

#### Проверка отсутствия напряжения

Проверять отсутствие напряжения необходимо указателем напряжения, исправность которого перед применением должна быть установлена с помощью предназначенных для этой цели специальных приборов или приближением к токоведущим частям, заведомо находящимся под напряжением.

В электроустановках напряжением выше 1000 В пользоваться указателем напряжения необходимо в диэлектрических перчатках.

В электроустановках напряжением до 1000 В с заземленной нейтралью при применении двухполюсного указателя проверять отсутствие напряжения нужно как между фазами, так и между каждой фазой и заземленным корпусом оборудования или защитным проводником. Допускается применять предварительно проверенный вольтметр. Не допускается пользоваться контрольными лампами.

#### Установка заземления

Устанавливать заземления на токоведущие части необходимо непосредственно после проверки отсутствия напряжения.

Переносное заземление сначала нужно присоединить к заземляющему устройству, а затем, после проверки отсутствия напряжения, установить на токоведущие части.

Снимать переносное заземление необходимо в обратной последовательности: сначала снять его с токоведущих частей, а затем отсоединить от заземляющего устройства.

#### Ограждение рабочего места, вывешивание плакатов

В электроустановках должны быть вывешены плакаты «Заземлено» на приводах разъединителей, отделителей и выключателей нагрузки, при ошибочном включении которых может быть подано напряжение на заземленный участок электроустановки, и на ключах и кнопках дистанционного управления коммутационными аппаратами.

Для временного ограждения токоведущих частей, оставшихся под напряжением, могут применяться щиты, ширмы, экраны и т.п., изготовленные из изоляционных материалов.

На временные ограждения должны быть нанесены надписи «Стоять! Напряжение» или укреплены соответствующие плакаты.

На конструкциях, граничащих с той, по которой разрешается подниматься, внизу должен быть вывешен плакат «Не влезай! Убьет».

На стационарных лестницах и конструкциях, по которым для проведения работ разрешено подниматься, должен быть вывешен плакат «Влезать здесь!».

На подготовленных рабочих местах в электроустановках должен быть вывешен плакат «Работать здесь»).

## **11. Действие электромагнитных полей на организм человека. Нормирование электромагнитных полей. Защита от воздействия промышленных электромагнитных полей.**

*(Биологическое действие электромагнитных полей зависит от длины волны, частоты колебаний, величины напряженности электрического и магнитного полей, интенсивности потока энергии, продолжительности и режимов воздействия, размеров поверхности тела и его ориентацией относительно вектора направления волн, комбинированными действиями совместно с другими факторами (температура, шум, вибрация и др.), подвергшегося воздействию электромагнитного поля человека.*

*Электромагнитные поля миллиметрового диапазона поглощаются поверхностными слоями кожи, сантиметрового - кожей и прилегающими к ней тканями, дециметровые - проникают на глубину 8 - 10 см. Для более длинных волн ткани тела человека являются хорошо проводящей средой.*

*Механизм нарушений, происходящих в организме под влиянием электромагнитных полей, обусловлен их специфическим (нетепловым) и тепловым действием. Классификация приспособительных реакций и патологических изменений при действии электромагнитных полей на слайде.*

*Механизм воздействия электромагнитного поля заключается в том, что в электрическом поле атомы и молекулы, из которых состоит тело, поляризуются, полярные молекулы биологической жидкости ориентируются по направлению распространения электромагнитного поля и в результате такого воздействия появляются ионные токи.*

*Оказываемое специфическое воздействие электромагнитного поля обусловлено биохимическими изменениями, происходящими в клетках и тканях. Специфическое воздействие на ткани человека, как биологический объект, происходит при интенсивности поля, значительно меньшей теплового порога. Специфическое воздействие характеризуется тем, что происходит изменение ориентации клеток или цепей молекул в соответствии с направлением силовых линий электрического поля. В результате ослабляется биохимическая активность белковых молекул, нарушаются функции сердечно-сосудистой системы и обмена веществ.*

*Наиболее чувствительными являются центральная нервная и сердечно-сосудистая системы. Наблюдается нарушение условно-рефлекторной деятельности, снижение биоэлектрической активности мозга, изменения межнейронных связей. Возможны отклонения со стороны эндокринной системы (нарушение функции щитовидной железы, гипофиза и половых желез).*

*В начальный период воздействия может повышаться возбудимость нервной системы, в последующем происходит угнетение ее функции. Влияние на сердечно-сосудистую систему характеризуется такими реакциями при хроническом воздействии, как головная боль, утомляемость, ухудшение самочувствия, гипотония, изменение проводимости сердечной мышцы. Эти явления могут быть слабо, умеренно или явно выражены. Возможны незначительные и нестойкие изменения в крови.*

*Переменное электрическое поле вызывает нагрев тканей человека как за счет переменной поляризации диэлектрика (сухожилий, хрящи и т.д.), так и за счет появления токов проводимости.*

*Тепловое воздействие характеризуется повышением температуры тела, локальным избирательным нагревом тканей, органов, клеток вследствие перехода электромагнитной энергии в тепловую. Пороговые уровни электромагнитных полей, вызывающие тепловой эффект в тканях живых организмов следующий:*

<i>Диапазон частот</i>	<i>Пороговые уровни</i>
<i>14,83МГц</i>	<i>160А/м</i>

69,7 МГц	2500В/м
300-3000МГц	200В/м
10ГГц	40мВт/см <sup>2</sup>
30-300ГГц	5-10мВт/см <sup>2</sup>
	7мВт/см <sup>2</sup>

Интенсивность нагрева зависит от количества поглощенной энергии и скорости оттока тепла от облучаемых участков тела. Отток тепла затруднен в органах и тканях с плохим кровообращением. К ним в первую очередь относится хрусталик глаза. Под действием облучения в хрусталике может происходить коагуляция белков, мелкоточечные или диффузные помутнения с последующим развитием катаракты.

Электромагнитное поле большой интенсивности порядка 120-600 (мВт/см<sup>2</sup>) может вызвать помутнение хрусталика даже в результате однократного облучения.

Подвержены тепловому воздействию также печень, поджелудочная железа, половые органы, мочевой пузырь, желудок и др. Нагревание их может способствовать обострению хронически протекающих заболеваний и спровоцировать возникновение язв, кровотечений и другие явления.

#### Нормирование электромагнитных полей

Впервые решение задачи по определению предельно допустимого уровня плотности потока энергии электромагнитных полей микроволнового диапазона провел в 1953 году американский ученый из Пенсильванского университета Г.Шван.

Он основываясь на теоретических оценках нагрева ткани при поглощении его энергии микроволн, предложил считать плотность потока энергии 100 Вт/м<sup>2</sup>. Такая интенсивность должна при облучении человека привести к увеличению температуры облучаемого участка на один градус и вызвать тем самым нагрев тела, сопоставимый с тем, который может иметь место при протекании в организме естественных физиологических процессов. Это соответствует 1/10 уровня радиации солнечного света и 1/50 уровня радиации термических устройств.

По его оценке, при плотности потока энергии 1000 Вт/м<sup>2</sup> может произойти тепловое поражение организма. Таким образом, допустимый уровень был выбран с десятикратным запасом.

Предельно допустимые уровни воздействия электромагнитных полей на население установлены ГОСТ Р 50829-95 «Безопасность радиостанций радиоэлектронной аппаратуры с использованием приемопередающей аппаратуры и их составных частей. Общие требования и методы испытаний» и ГОСТ 30429-96 «Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от оборудования и аппаратуры, устанавливаемых совместно со служебными радиоприемными устройствами гражданского назначения. Нормы и методы испытаний».

Предельно допустимые уровни установлены дифференцированно в зависимости от диапазонов частот, продолжительности и режимов воздействия. Электромагнитные поля в диапазоне частот 60 кГц-300 МГц должно оцениваться напряженностью его составляющих, а в диапазоне частот 300 МГц-300 Гц - плотностью потока энергии.

Предельно допустимая плотность потока энергии электромагнитных полей (Вт/м<sup>2</sup>, мкВт/см<sup>2</sup>) в диапазоне частот 300 МГц-300 ГГц и время пребывания на рабочих местах и в местах возможного нахождения персонала, связанного профессионально с воздействием электромагнитных полей приведены в таблице:

Плотность потока энергии		Время пребывания
(Вт/м <sup>2</sup> )	(мкВт/см <sup>2</sup> )	
До 0,1	До 10	Рабочий день
От 0,1 до 1,0	От 10 до 100	Не более 24
От 1,0 до 10,0	От 100 до 1000	Не более 20 мин

Предельно допустимая плотность потока энергии электромагнитных полей в диапазоне частот 300 МГц-300 ГГц и время пребывания персонала от вращающихся и сканирующих антенн приведены в таблице:

Плотность потока энергии		Время пребывания
Вт/м <sup>2</sup>	мкВт/см <sup>2</sup>	
До 1,0	До 100	Рабочий день
От 1,0 до 10,0	От 100 до 1000	Не более 24

В случаях, когда персонал подвергается воздействию электромагнитных полей от нескольких одновременно работающих радиотехнических средств, производится определение суммарной величины воздействия.

Суммарная величина воздействия электромагнитных полей в диапазоне частот 60 КГц-300 МГц, для которых установлены одинаковые предельно допустимые уровни, определяются по формулам:

$$E = \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + \dots + E_n^2};$$

$$H = \sqrt{H_1^2 + H_2^2 + \dots + H_n^2}.$$

При этом суммарная величина воздействия поля считается в пределах нормы, если она не превышает предельно допустимого значения, установленного для однотипного диапазона частот. Защита от воздействия электромагнитных полей промышленной частоты

Для защиты людей от воздействия электромагнитных полей промышленной частоты предусматриваются санитарно-защитные зоны. При проектировании воздушных линий электропередачи напряжением 750-1110 кВ должно предусматриваться их удаление от границ населенных пунктов не менее чем 250-300 м соответственно.

К средствам коллективной защиты обслуживающего персонала относятся стационарные экраны (различные заземленные металлические конструкции – щитки, козырьки, навесы сплошные или сетчатые, системы тросов) и съёмные экраны.

В качестве средств индивидуальной защиты от электромагнитных полей промышленной частоты служат индивидуальные экранирующие комплекты).

## **12. Аварийно-химически опасные вещества (АХОВ) и их поражающие свойства. Классификация. Классификация вредных химических веществ по характеру воздействия на организм человека.**

(Понятие АХОВ: химические соединения, используемые в промышленных масштабах, при случайном выбросе в окружающую среду вызывают массовые поражения людей, животных, приводят к заражению воздуха, почвы, воды, растений).

Определенные виды АХОВ находятся в больших количествах на предприятиях, их производящих или использующих в производстве. В случае аварии может произойти поражение людей не только непосредственно на объекте, но и за его пределами.

К числу химически опасных и вредных веществ относятся различные химические вещества - ядовитые технические жидкости и газы, удобрения и пестициды. При работе с ними возможны проявления следующих опасных и вредных факторов:

- повышенное содержание инертных газов в воздухе;
- пониженное парциальное давление кислорода в воздухе;
- воздействие химических веществ;
- повышенная концентрация вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

По токсическому характеру воздействия на организм человека химически опасные вредные вещества подразделяются на:

- общетоксические - вызывающие отравление всего организма;
- раздражающие - вызывающие раздражение дыхательных путей - слизистых оболочек;
- sensibiliziruyushchie - действующие как аллергены;
- канцерогенные - вызывающие онкологические заболевания;
- мутагенные - приводящие к изменению наследственной информации, влияющие на репродуктивную функцию.



Крупными запасами ядовитых веществ располагают предприятия химической, целлюлозно-бумажной, оборонной, нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности, черной и цветной металлургии, промышленности минеральных удобрений.

Значительные их количества сосредоточены на объектах пищевой, мясомолочной промышленности, холодильниках, торговых базах, различных АО, в жилищно-коммунальном хозяйстве.

Наиболее распространенными из них являются хлор, аммиак, сероводород, двуокись серы (сернистый газ), нитрил акриловой кислоты, синильная кислота фосген, метилмеркаптан, бензол, бромистый водород, фтор, фтористый водород. В большинстве случаев при обычных условиях АХОВ находятся в газообразном или жидком состояниях. Однако при производстве, использовании, хранении и перевозке газообразные, как правило, сжимают, приводя в жидкое состояние, это резко сокращает занимаемый ими объем. При аварии в атмосферу выбрасывается АХОВ, образуя зону заражения. Двигаясь по направлению приземного ветра, облако АХОВ может сформировать зону заражения глубиной до десятков километров, вызывая поражения людей в населенных пунктах.

В зависимости от масштабов заражения аварии подразделяются на частные, объектовые, местные, региональные и глобальные.

Для характеристики токсических свойств АХОВ используются понятия: предельно допустимая концентрация (ПДК) вредного вещества и токсическая доза (токсодоза). ПДК - концентрация, которая при ежедневном воздействии на человека в течение длительного времени не вызывает патологических изменений или заболеваний, обнаруживаемых современными методами диагностики. Она относится к 8-часовому рабочему дню и не может использоваться для оценки опасности аварийных ситуации в связи с тем, что в чрезвычайных случаях время воздействия АХОВ весьма ограничено.

По степени воздействия на организм вредные вещества подразделяют на четыре класса опасности:

- 1-й - вещества чрезвычайноопасные;
- 2-й – вещества высокоопасные;
- 3-й - вещества умеренно опасные;
- 4-й - вещества малоопасные.

1.2. Класс опасности вредных веществ устанавливают в зависимости от норм и показателей, указанных в таблице.

Наименование показателей	Норма для класса опасности			
	1-го	2-го	3-го	4-го
Предельно допустимая концентрация (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны, мг/м <sup>3</sup>	Менее 0,1	0,1-1,0	1,1-10,0	Более 10,0
Средняя смертельная доза при введении в желудок, мг/кг	Менее 15	15-150	151-5000	Более 5000
Средняя смертельная доза при нанесении на кожу, мг/кг	Менее 100	100-500	501-2500	Более 2500
Средняя смертельная концентрация в воздухе, мг/м <sup>3</sup>	Менее 500	500-5000	5001-50000	Более 50000
Коэффициент возможности ингаляционного отравления (КВИО)	Более 300	300-30	29-3	Менее 3
Зона острого действия	Менее 6,0	6,0-18,0	18,1-54,0	Более 54,0
Зона хронического действия	Более 10,0	10,0-5,0	4,9-2,5	Менее 2,5

Отнесение вредного вещества к классу опасности производят по показателю, значение которого соответствует наиболее высокому классу опасности.

Под токсодозой понимается количество вещества, вызывающее определенный токсический эффект).

### **13. Химическая защита населения (определение, мероприятия и принципы химической защиты, защитные меры).**

*(Химическая защита – комплекс организационных, инженерно-технических и специальных мероприятий, направленных на предупреждение и максимальное снижение воздействия АХОВ на людей и окружающую среду при аварии на ХОО. Так же, как и по каждому виду защиты (инженерной, радиационной, медицинской), мероприятия химической защиты по назначению подразделяются на две основные группы:*

- - связанные с предупреждением возникновения и развития аварии на ХОО;
- - связанные с ограничением последствий возникшей ЧС химического характера (защита населения в ЧС).

*Мероприятия первой группы достаточно типичны:*

- проектирование и размещение ХОО на территории с учетом наличия природных ИЧС, плотности населения и размещения населенных пунктов;
- использование автоматических и автоматизированных систем безопасности, предназначенных для вывода объекта из предаварийного состояния, безаварийной остановки отдельных агрегатов или всего производства и т. д.;
- создание химического мониторинга на ХОО и в его санитарно защитной зоне;
- создание автоматизированной локальной сети оповещения;
- обучение персонала и повышение его квалификации.

*При возникновении аварии на ХОО следует иметь в виду, что ее масштаб, как правило, носит локальный (объектовый или местный) характер: объект, санитарно-защитная зона, территории, примыкающие к ней. В зонах химического заражения люди могут быть поражены как при попадании АХОВ внутрь организма через органы дыхания, так и в результате соприкосновения с капельно-жидкой фазой, находящейся на земле, местных предметах, одежде и т. д. Роль защиты и заключается в том, чтобы перекрыть основные пути воздействия АХОВ на организм человека.*

*Содержание и порядок проведения мероприятий защиты зависят от конкретной обстановки, но в любых случаях они должны базироваться на трех основных принципах.*

1. Оперативное получение информации о характере аварии на ХОО и результатах ее развития, оповещение населения о возможной угрозе или начале химического заражения.
2. При возникновении угрозы – принятие предупредительных мер по предотвращению воздействия АХОВ на людей.
3. При свершившемся воздействии – принятие мер по ограничению его результатов и ликвидации последствий.

*Реализация первого принципа основывается на проведении мероприятий по информационному обеспечению химической защиты (прогнозирование химической обстановки, химический мониторинг, разведка и контроль заражения, оповещение населения).*

*К числу защитных мер, направленных на предотвращение воздействия АХОВ и ликвидацию последствий (мероприятия непосредственной защиты), относятся:*

- использование защитных сооружений, защитных свойств жилых и производственных зданий;
- использование средств индивидуальной защиты;
- применение медикаментозных, профилактических и лечебных средств;
- специальная обработка (дегазация) местности и объектов;
- эвакуация населения.

### **14. Модель распространения АХОВ, Классификация аварий с АХОВ.**

#### **Понятие токсодозы (пороговая, поражающая, смертельная).**

*(При аварии в атмосферу выбрасывается АХОВ, образуя зону заражения. Двигаясь по направлению приземного ветра, облако АХОВ может сформировать зону заражения глубиной до десятков километров, вызывая поражения людей в населенных пунктах.*

*В зависимости от масштабов заражения аварии подразделяются на частные, объектовые, местные, региональные и глобальные.*

*Для характеристики токсических свойств АХОВ используются понятия: предельно допустимая концентрация (ПДК) вредного вещества и токсическая доза (токсодоза). ПДК - концентрация, которая при ежедневном воздействии на человека в течение длительного времени не вызывает патологических изменений или заболеваний, обнаруживаемых современными методами диагностики.*

*Токсодоза - величина, характеризующая воздействие на организм отравляющего вещества, измеряемая произведением его концентрации в воздухе на продолжительность воздействия.*

*LC<sub>150</sub> – смертельная токсодоза – это такая концентрация ядовитых веществ, при которых следует ожидать гибели до 50% населения от отравления.*

*IC<sub>150</sub> – поражающая токсодоза – такая концентрация ядовитых веществ, при которой 50% населения может быть госпитализировано с признаками тяжелых отравлений.*

*PC<sub>150</sub> – пороговая токсодоза – такая концентрация ядовитых веществ, при которой у 50% населения проявятся начальные признаки отравления.*

*Зона химического заражения по форме произвольная, а ее размеры зависят от вида ядовитого вещества, количества его и метеоусловий.)*

## **15. Основные пути проникновения вредных веществ в организм. Первая помощь при отравлении угарным газом. Первая помощь при отравлении концентрированными кислотами, едкими щелочами.**

*(Вредные вещества могут поступать в организм следующими путями:*

- *через легкие при вдыхании,*
- *через желудочно-кишечный тракт с пищей и водой,*
- *через неповрежденную кожу путем резорбции,*
- *через инъекции.*

*Поверхность легочных альвеол при среднем их растяжении (то есть при спокойном, ровном дыхании) составляет 90—100 м<sup>2</sup>, толщина же альвеолярной стенки колеблется от 0,001—0,004 мм, в связи с чем в легких создаются наиболее благоприятные условия для проникновения газов, паров, пыли непосредственно в кровь.*

*Поступление вредных веществ через органы дыхания является основным и наиболее опасным путем.*

*При отравлении угарным газом первая помощь должна быть оказана до приезда скорой помощи. Необходимо принять следующие меры:*

- *вывести или вынести пострадавшего от источника угарного газа. Обеспечить приток свежего воздуха,*
- *обеспечить поступление кислорода в организм. Снять верхнюю одежду, галстук, давящие элементы одежды (ремень, шарф и т.д.),*
- *уложить пострадавшего набок, обеспечить покой,*
- *если человек в сознании, напоить его горячим сладким чаем или кофе,*
- *дать понюхать ватку, смоченную нашатырным спиртом для того, чтобы привести человека в сознание,*
- *при необходимости сделать пострадавшему непрямой массаж сердца и провести искусственное дыхание.*

*Чем раньше пострадавшему будет оказана медицинская помощь, тем больше шансов на его выздоровление.*

*При отравлении (приеме внутрь концентрированных кислот и едких щелочей) очень быстро развивается тяжелое состояние, которое объясняется, в первую очередь, возникшими обширными ожогами слизистой оболочки полости рта, глотки, пищевода, желудка, нередко и гортани, а позднее - воздействием всосавшихся веществ на функцию жизненно важных органов (печень, почки, легкие, сердце).*

*Концентрированные кислоты и щелочи обладают резко выраженными свойствами разрушать ткани организма. На слизистой оболочке рта, на губах возникают ожоги и*

струпья. При ожогах серной кислотой струпья черного цвета, азотной - серо-желтого, соляной - желтовато-зеленого, при ожоге уксусной кислотой струпья имеют серо-белую окраску.

Щелочи легче проникают сквозь ткани, поэтому поражают их на большую глубину. Ожоговая поверхность очень рыхлая, распадающаяся, белесоватого цвета.

Тотчас после попадания внутрь кислоты или щелочи у больных возникают сильные Оказывающий первую помощь должен сразу выяснить, какое вещество вызвало отравление, так как от этого зависят способы оказания помощи.

При отравлении кислотами, если нет симптомов прободения пищевода и желудка, необходимо прежде всего промыть желудок через толстый зонд, использовав для этой процедуры 6-10 л теплой воды с добавлением жженой магнезии (20 г на 1 л жидкости). При отсутствии магнезии можно использовать известковую воду. Сода для промывания желудка противопоказана! Беззондовое промывание (4-5 стаканов воды) не облегчает состояние пострадавшего, а иногда способствует всасыванию яда.

Если невозможно осуществить промывание через зонд, можно давать пить молоко, растительное масло, яичные белки, слизистые отвары и другие обволакивающие средства. При отравлении карболовой кислотой и ее производными (фенол, лизол) молоко, масло, жиры противопоказаны. В этом случае дают пить жженую магнезию с водой и известковую воду. Эти вещества показаны и при отравлениях всеми другими кислотами. Для уменьшения болей в области эпигастрия можно местно положить холод.

При отравлении щелочами также необходимо немедленно промыть желудок теплой водой в количестве 6-10 л или 1%-м раствором лимонной либо уксусной кислоты. Промывание показано в первые 4 часа после отравления. В случае отсутствия зонда и невозможности промывания (тяжелое состояние, отек гортани и др.) дают пить обволакивающие средства, 2-3 %-й раствор лимонной или уксусной кислоты по 1 столовой ложке каждые 5 мин. Можно дать лимонный сок. Полоскания и прием растворов натрия гидрокарбоната (сода) противопоказаны.

Основная задача первой помощи - немедленная доставка пострадавшего в лечебное учреждение, где ему будет оказана неотложная врачебная помощь.

Следует помнить, что при подозрении на перфорацию (прободение) пищевода или желудка (резкие боли в животе, невыносимые боли за грудиной) поить больного, а тем более - промывать желудок не следует).

## **16. Прогнозирование масштабов заражения АХОВ. Характеристика зон заражения, оценка степени химического заражения.**

(Под прогнозированием масштаба заражения АХОВ понимается определение глубины и площади зоны заражения АХОВ. Расчёт глубин и площади зоны заражения АХОВ ведётся с помощью АПК «ТОКСИ» или с использованием аналогичных программных продуктов.

Характеристика зон заражения: в большинстве случаев при обычных условиях АХОВ находятся в газообразном или жидком состояниях. Однако при производстве, использовании, хранении и перевозке газообразные, как правило, сжимают, приводя в жидкое состояние, это резко сокращает занимаемый ими объем. При аварии в атмосферу выбрасывается АХОВ, образуя зону заражения. Двигаясь по направлению приземного ветра, облако АХОВ может сформировать зону заражения глубиной до десятков километров, вызывая поражения людей в населенных пунктах.

Для оценки степени опасности аварийной ситуации требуется вести достоверный мониторинг обстановки зон заражения, иметь значения количественных характеристик: АХОВ, среды и мер противодействия аварийной ситуации со стороны аварийных служб.

Для обнаружения и определения примерной концентрации аварийно химически опасных и отравляющих веществ в воздухе, на местности, на зданиях и сооружениях, в продуктах питания, фураже и воде имеются прибор химической разведки (ВПХР),

прибор химической разведки медицинской и ветеринарной служб (ПХР-МВ), полевая химическая лаборатория (ПХЛ-54), автоматический газоанализатор (ГСП-11), полуавтоматический прибор химической разведки и универсальный газоанализатор (УГ-2). Принцип обнаружения основан на изменении окраски индикаторов при взаимодействии с тем или иным веществом. В зависимости от того, какой был взят индикатор и как он изменил окраску, определяют тип вещества и примерную его концентрацию в воздухе).

#### **17. Природные чрезвычайные ситуации. Основные закономерности развития опасных природных явлений.**

Природная ЧС – обстановка на определенной территории или акватории, сложившаяся в результате возникновения источника природной чрезвычайной ситуации, который может повлечь или повлечет за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью и (или) окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

Источник природной ЧС – опасное природное явление или процесс, в результате которого на определенной территории или акватории произошла или может возникнуть чрезвычайная ситуация.

Поражающий фактор источника природной ЧС – составляющая опасного природного явления или процесса, вызванная источником природной чрезвычайной ситуации и характеризующаяся физическими, химическими, биологическими действиями или проявлениями, которые определяются или выражаются соответствующими параметрами.

Природно-техногенная катастрофа – разрушительный процесс, развивающийся в результате нормального взаимодействия технологических объектов с компонентами окружающей природной среды, приводящий к гибели людей, разрушению и повреждению объектов экономики и компонентов окружающей природной среды.

Опасное природное явление (геологическое, гидрологическое, атмосферное, природный пожар) – событие природного происхождения или результат деятельности природных процессов, которые по своей интенсивности, масштабу распространения и продолжительности могут вызвать поражающее воздействие на людей, объекты экономики и окружающую природную среду.

Стихийные бедствия по природе происхождения весьма разнообразны. Несмотря на это стихийные бедствия природного происхождения имеют некоторые общие закономерности. Вот некоторые из них.

Первая закономерность природных опасностей состоит в том, что они никогда не могут быть ликвидированы полностью. Это связано с тем, что человечество постоянно использует окружающую среду в качестве источника своего существования и развития.

Вторая закономерность природных опасностей - общее число экстремальных событий, ведущих к возникновению стихийных бедствий, постоянно увеличивается. При этом растут разрушительная сила и интенсивность большинства стихийных бедствий, а также число жертв, моральный и материальный ущерб, причиняемый ими. (энергоэнтропийная концепция опасностей, например, несанкционированный или неуправляемый выход больших количеств приводит к происшествиям с гибелью людей, повреждениями оборудования, загрязнением природной среды.).

Третья закономерность связана со второй и проявляется во все возрастающей «общей чувствительности» мирового сообщества к стихийным бедствиям. Рост «чувствительности» подразумевает выделение сообществом все большего числа ресурсов на подготовку и проведение различных глобальных организационных и технических мероприятий, а также на изготовление защитных приспособлений и строительство защитных сооружений.

Четвертая закономерность существует взаимосвязь между историческими, социальными условиями в обществе, уровнем экономического развития и природными катастрофами в определенном географическом районе (пространственная приуроченность).

Пятая закономерность позволяет связать силу и интенсивность стихийного бедствия с его частотой и повторяемостью: чем больше интенсивность стихийно-го бедствия, тем реже оно повторяется с той же силой).

#### **18. Мероприятия непосредственной защиты населения и территорий.**

(Все мероприятия непосредственной защиты предназначаются для эффективного влияния на предотвращение или сведение к минимуму ожидаемого ущерба).

Предотвращение ущерба достигается комплексом организационных и инженерно-технических мер по исключению воздействия поражающих факторов ИЧС на объекты и людей. Эти меры носят, как правило, предупредительный характер и осуществляются до возникновения ЧС. Если же воздействие предотвратить не удалось, то для снижения его последствий применяется ряд защитных мер, уменьшающих уязвимость объекта (повышают его стойкость) к действию разных ПФ. Эти меры проводятся как заблаговременно, так и после возникновения ЧС.

Например, предотвратить землетрясение не удастся, но снизить его последствия (ущерб) можно, применяя сейсмостойкое строительство или заблаговременную эвакуацию людей. Другой пример: строительство защитных дамб позволяет предотвратить наводнение на конкретной территории, исключив полностью действие его поражающих факторов.

По принципу защитного действия мероприятия непосредственной защиты подразделяются на активные и пассивные.

Активная защита чаще всего основывается на принципе прерывания (подавления) развивающегося опасного фактора или аварийного процесса.

На ПОО это, прежде всего, системы, предотвращающие переход аварийной

Основные виды непосредственной защиты: инженерная, радиационная, химическая, медицинская).

#### **19. Радиационная защита (принципы защиты, основные задачи).**

(Радиационная защита – это комплекс организационных, инженерно-технических и специальных мероприятий, направленных на предупреждение или максимальное ослабление воздействия ионизирующих излучений на людей и уменьшение радиоактивного загрязнения окружающей среды до допустимых уровней. Она обеспечивает состояние защищенности людей от вредного для них воздействия ионизирующих излучений и является основным механизмом достижения радиационной безопасности).

Следовательно, основная цель радиационной защиты – это обеспечение радиационной безопасности населения и персонала РОО.

Радиационная защита основывается на следующих принципах:

- не превышение допустимых пределов индивидуальных доз облучения населения и персонала от всех источников ионизирующих излучений;
- запрещение всех видов деятельности с использованием ионизирующих излучений, при которых получаемая для людей и общества в целом польза
- не превышает риска возможного вреда от дополнительного к естественному радиационному фону облучения;
- поддержание на возможно низком уровне индивидуальных доз и числа людей, подвергшихся облучению.

Основными задачами радиационной защиты являются: предупреждение о возникновении аварии на РОО; ограничение радиационных последствий аварии.

Первая задача решается на этапах проектирования, размещения, строительства и нормального функционирования РОО. При этом предусматривается проведение ряда организационных и инженерно-технических мероприятий).

#### **20. Правовое регулирование охраны труда в РФ и на предприятиях.**

**Государственные нормативные требования по охране труда.**

(Правовое регулирование охраны труда – процесс целенаправленного воздействия государства на общественные отношения в сфере безопасности труда и его охраны при помощи специальных юридических средств и методов).

Правовое регулирование охраны труда осуществляется путем создания правовых норм, устанавливающих стандарты безопасных условий труда и механизм по

обеспечению их соблюдения. Данные правовые нормы закрепляются в определенных формах (источниках) – нормативных правовых актах (законах, постановлениях, указах, распоряжениях). Совокупность нормативно-правовых актов, содержащих нормы права об охране труда, образуют систему законодательства об охране труда.

Законодательство об охране труда включает в себя: федеральные законы, указы Президента РФ, постановления Правительства РФ, нормативно-правовые акты федеральных министерств и ведомств, законы и иные нормативно-правовые акты субъектов Российской Федерации, локальные нормативные акты предприятий и организаций, содержащие правовые нормы об охране труда.

Правовое регулирование правоотношений, связанных с охраной труда, осуществляется системой нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования охраны труда.

Государственные нормативные требования охраны труда – это содержащиеся в федеральных законах и иных нормативных правовых актах Российской Федерации и законах и иных нормативных правовых актах субъектов Российской Федерации, установленные правила, процедуры, критерии и нормативы, направленные на сохранение жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности.

Государственные нормативные требования охраны труда устанавливают правила, процедуры и критерии, направленные на сохранение жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности.

Государственные нормативные требования охраны труда обязательны для исполнения, юридическими и физическими лицами при осуществлении ими любых видов деятельности, в том числе при проектировании, строительстве (реконструкции) и эксплуатации объектов, конструировании машин, механизмов и другого оборудования, разработке технологических процессов, организации производства и труда.

Порядок разработки, утверждения и изменения подзаконных нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования охраны труда, в том числе стандарты безопасности труда, устанавливается Правительством РФ с учетом мнения Российской трехсторонней комиссии по регулированию социально-трудовых отношений.

Виды нормативных актов, содержащих государственные нормативные требования охраны труда

- Стандарты безопасности труда,
- Правила и типовые инструкции по охране труда,
- Государственные санитарно-эпидемиологические правила и нормативы.

Нормативные акты, содержащие государственные нормативные требования охраны труда:

- Межотраслевые правила по охране труда (ПОТ РМ),
- Межотраслевые типовые инструкции по охране труда (ТИ РМ),
- Отраслевые правила по охране труда (ПОТ РО),
- Типовые инструкции по охране труда (ТИ РО),
- Правила безопасности (ПБ),
- Правила устройства и безопасной эксплуатации (ПУБЭ),
- Инструкции по безопасности (ИБ),
- Государственные стандарты и системы стандартов безопасности труда (ГОСТ Р ССБТ),
- Строительные нормы и правила (СНиП),
- Своды правил по проектированию и строительству (СП),
- Санитарные правила и нормы (СанПиН).

К локальным нормативным актам по охране труда относятся:

- Коллективные договоры и соглашения,
- Индивидуальные трудовые договоры,
- Инструкции по охране труда,
- Стандарты предприятия,

- Положения, приказы и др.).

## **21. Основные принципы и направления государственной политики в области охраны труда. Органы надзора и контроля за соблюдением трудового законодательства.**

(Основными принципами государственной политики в области охраны труда являются:

- *Направленность деятельности всей системы управления охраной труда на предупреждение производственного травматизма и профессиональной заболеваемости;*
- *Обеспечение гарантий прав работников на охрану труда;*
- *Научная обоснованность требований, предъявляемых к охране труда, содержащихся в законодательстве Российской Федерации, межотраслевых и отраслевых правилах по охране труда, а также в правилах безопасности, санитарных и строительных нормах и правилах, государственных стандартах, организационно-методических документах и инструкциях по охране труда;*
- *Планирование мероприятий по охране труда и их обязательное финансирование на всех уровнях управления;*
- *Обязательное социальное страхование работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.*

В соответствии со статьей 210 Трудового кодекса РФ основными направлениями государственной политики в области охраны труда являются:

- *Обеспечение приоритета сохранения жизни и здоровья работников;*
- *Принятие и реализация федеральных законов и иных нормативных правовых актов РФ, законов и иных нормативных правовых актов субъектов РФ об охране труда, а также федеральных целевых, отраслевых целевых и территориальных целевых программ улучшения условий и охраны труда;*
- *Государственное управление охраной труда;*
- *Государственный надзор и контроль за соблюдением требований охраны труда;*
- *Государственная экспертиза условий труда;*
- *Установление порядка проведения аттестации рабочих мест по условиям труда и порядка подтверждения соответствия организации работ по охране труда государственным нормативным требованиям охраны труда;*
- *Содействие общественному контролю за соблюдением прав и законных интересов работников в области охраны труда;*
- *Профилактика несчастных случаев и повреждения здоровья работников;*
- *Расследование и учет несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;*
- *Защита законных интересов работников, пострадавших от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, а также членов их семей на основе обязательного социального страхования работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;*
- *Установление компенсаций за тяжелую работу и работу с вредными или опасными условиями труда;*
- *Координация деятельности в области охраны труда, охраны окружающей природной среды и других видов экономической и социальной деятельности;*
- *Распространение передового отечественного и зарубежного опыта работы по улучшению условий и охраны труда;*
- *Участие государства в финансировании мероприятий по охране труда;*
- *Подготовка специалистов по охране труда и повышение их квалификации;*
- *Организация государственной статистической отчетности об условиях труда, о несчастных случаях на производстве, профессиональной заболеваемости и об их материальных последствиях;*



- Обеспечение функционирования единой информационной системы охраны труда;
- Международное сотрудничество в области охраны труда;
- Проведение эффективной налоговой политики, стимулирующей создание безопасных условий труда, разработку и внедрение безопасных техники и технологий, производство средств индивидуальной и коллективной защиты работников;
- Установление порядка обеспечения работников средствами индивидуальной и коллективной защиты, а также санитарно-бытовыми помещениями и устройствами, лечебно-профилактическими средствами за счет средств работодателей

Высший надзор за точным и единообразным исполнением законов о труде на территории Российской Федерации осуществляется:

Генеральным прокурором Российской Федерации и подчиненными ему прокурорами. Прокуратурой Российской Федерации – Федеральный закон № 2202-1 от 17 января 1992 г. [18].

Прокуратура не подменяет органы государственного и хозяйственного управления и контроля. Проверки исполнения законов проводятся на основании поступивших сообщений и имеющихся сведений о нарушении законности, требующих непосредственного прокурорского реагирования.

Надзор и контроль за соблюдением трудового законодательства осуществляют специально уполномоченные на то государственные органы и инспекции, к которым относятся:

- 1) Федеральная служба по труду и занятости (Роструд) – Управление надзора и контроля за соблюдением законодательства о труде – Постановление Правительства РФ от 30 июня 2004 г. № 324) [5];
- 2) Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) – Постановление Правительства РФ от 30 июля 2004 г. № 401 [7];
- 3) Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор) – Постановление Правительства РФ от 30 июня 2004 г. № 322 [6].).

## **22. Государственная экспертиза условий труда (кто осуществляет и с какой целью).**

(Государственная экспертиза условий труда осуществляется федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на проведение федерального государственного надзора за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, и органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации в области охраны труда в порядке, установленном уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти [2].

Государственная экспертиза условий труда осуществляется в целях оценки:

- качества проведения специальной оценки условий труда;
- правильности предоставления работникам гарантий и компенсаций за работу с вредными и (или) опасными условиями труда;
- фактических условий труда работников.

Государственная экспертиза условий труда осуществляется на основании определений судебных органов, обращений органов исполнительной власти, работодателей, объединений работодателей, работников, профессиональных союзов, их объединений, иных уполномоченных работниками представительных органов, органов Фонда социального страхования Российской Федерации).

## **23. Основные задачи производственного контроля за требованиями промышленной безопасности.**

*(Основные задачи проведения производственного контроля абз.11 п.1 ст.9 Федерального закона от 21.07.97 N 116-ФЗ устанавливает обязанность организаций, эксплуатирующих опасный производственный объект, организовывать и осуществлять производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности. Аналогичную обязанность устанавливает ст.11 указанного Федерального закона [22].*

*Кроме того, п.1 ст.11 Федерального закона от 21.07.97 N 116-ФЗ:*

- 1) определяет обязанность организации, эксплуатирующей опасный производственный объект, организовывать и осуществлять производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности;*
- 2) устанавливает, что требования по организации и осуществлению производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности устанавливаются Правительством РФ.*

*Постановлением Правительства РФ от 10.03.99 N 263 утверждены Правила организации и осуществления производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте.*

*Производственный контроль является составной частью системы управления промышленной безопасностью и осуществляется эксплуатирующей организацией путем проведения комплекса мероприятий, направленных на обеспечение безопасного функционирования опасных производственных объектов, а также на предупреждение аварий на этих объектах и обеспечение готовности к локализации аварий и инцидентов и ликвидации их последствий.*

*Основными задачами производственного контроля являются:*

- обеспечение соблюдения требований промышленной безопасности в эксплуатирующей организации;*
- анализ состояния промышленной безопасности в эксплуатирующей организации, в том числе путем организации проведения соответствующих экспертиз;*
- разработка мер, направленных на улучшение состояния промышленной безопасности и предотвращение ущерба окружающей среде;*
- контроль за соблюдением требований промышленной безопасности, установленных федеральными законами и иными нормативными правовыми актами;*
- координация работ, направленных на предупреждение аварий на опасных производственных объектах и обеспечение готовности к локализации аварий и ликвидации их последствий;*
- контроль за своевременным проведением необходимых испытаний и технических освидетельствований технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах, ремонтом и поверкой контрольных средств измерений;*
- – контроль за соблюдением технологической дисциплины.*

*Ответственность за организацию и осуществление производственного контроля несут руководитель эксплуатирующей организации и лица, на которых возложены такие обязанности в соответствии с законодательством Российской Федерации.*

*Производственный контроль в эксплуатирующей организации осуществляют назначенный решением руководителя организации работник или служба производственного контроля).*

#### **24. Рабочее место и эргономические параметры, их назначение в обеспечении безопасности труда.**

*(Рабочее место - первичное и основное звено производства, рациональная его организация имеет важнейшее значение во всем комплексе вопросов научной организации труда. Именно на рабочем месте происходит соединение элементов производственного процесса - средств труда, предметов труда и самого труда. На рабочем месте достигается главная цель труда - качественное, экономичное и*

*своевременное изготовление продукции или выполнение установленного объема работы.*

*В зависимости от типа производства, особенностей технологического процесса, характера трудовых функций, форм организации труда и других факторов определяется классификация рабочих мест.*

*Так, по уровню механизации рабочие места делятся на автоматизированные, механизированные и рабочие места, где выполняются ручные работы.*

*По признаку разделения труда рабочие места могут быть индивидуальными и коллективными (бригадными), по специализации - универсальными, специализированными и специальными, по количеству обслуживаемого оборудования - одностаночными и многостаночными, по степени подвижности - стационарными и передвижными.*

*Рабочие места могут находиться в помещении, на открытом воздухе, на высоте, под землей. Работа на них может выполняться сидя, стоя или с чередованием той и другой позы.*

*Организация рабочего места - это система мероприятий по его оснащению средствами и предметами труда и размещению их в определенном порядке. Организация обслуживания рабочего места означает его обеспечение средствами, предметами труда и услугами, необходимыми для осуществления трудового процесса.*

*Основная цель организации рабочего места - достижение высококачественного и экономически эффективного выполнения производственного задания в установленные сроки на основе полного использования оборудования, рабочего времени, применения передовых методов труда с наименьшими физическими усилиями, создания безопасных и благоприятных условий ведения работ.*

*При проектировании рабочих мест должны быть также учтены освещенность, температура, влажность, давление, шум, вибрация, пылевыделение и другие санитарно-гигиенические требования к организации рабочих мест. Необходимыми требованиями являются:*

- характеристика рабочего места;*
- общие требования к организации рабочего места;*
- оснащение рабочего места;*
- пространственная организация рабочего места и порядок размещения организационной оснастки, инструментов, материалов;*
- описание организации труда на рабочем месте и рекомендуемые передовые приемы и методы труда;*
- организация обслуживания рабочего места, способы и средства связи со службами обслуживания и управления;*
- условия труда на рабочем месте;*
- требования безопасности и охраны труда;*
- нормирование труда, применяемые формы и системы оплаты труда;*
- документация на рабочем месте;*
- экономическая эффективность от внедрения типового проекта.*

*Оснащение и планировка рабочих мест - основа их организации. Элементами оснащения рабочих мест являются основное и вспомогательное оборудование, технологическая и организационная оснастка.*

*При организации рабочих мест операторов следует руководствоваться государственным стандартом (ГОСТ 16456-70 «Качество продукции. Эргономические показатели. Номенклатура»), который содержит 23 эргономических показателя. Он предназначен для определения совокупности эргономических показателей качества различных изделий и объектов (рабочих мест; пультов управления и контроля; мнемосхем; приборов и сигнализаторов; циферблатов и указателей приборов; надписей и бестекстовых обозначений или символики; ручных и ножных органов управления и др.).*

Например, при выборе, конструировании и размещении органов управления следует руководствоваться следующими общими принципами:

- органы управления выбираются и размещаются таким образом, чтобы ни одна рука оператора не была перегруженной;
- все органы управления, которые связаны с определенной последовательностью действий или которыми манипулируют совместно, соответствующим образом группируются; при этом они располагаются так, чтобы облегчить работу оператора (действия слева направо и сверху вниз);
- наиболее важные и часто используемые органы “управления удобно размещаются в зоне легкой досягаемости;
- расположение функционально идентичных или однородных органов управления должно быть единообразным на всех панелях рабочих мест данной системы;
- обеспечивается соответствие между перемещением органов управления и вызываемыми ими эффектами;
- органы управления должны оказывать определенное сопротивление внешним воздействиям;
- органы управления окрашивают в черный или серый цвет; если требуется цветовое кодирование, то рекомендуются красный, зеленый, желто-оранжевый, белый цвета; синий используется только в том случае, если нужен дополнительный цвет).

## **25. Виды ответственности за нарушение требований охраны труда, предусмотренные законодательством РФ. Мера ответственности.**

Дисциплинарная. Предусматривается для работников, указывается в Трудовом кодексе. К видам дисциплинарных взысканий относят замечание, а также выговор и увольнение. Порядок наложения санкций на работника указывается в трудовом законодательстве, а также в локальных нормативных актах (ПВТР – Правила внутреннего распорядка) и других документах.

Материальная. Это также вид ответственности, который предусмотрен для работников. Применяется в случае, когда в результате противоправных деяний работника причинен материальный ущерб имуществу и имущественным интересам нанимателя. Работник обязан возместить только прямой материальный вред, а не упущенную выгоду. Материальная ответственность регулируется нормами трудового законодательства, а также ряда других актов.

Административная. Вид ответственности, который может использоваться как в отношении физлиц, так и в отношении юридических лиц (для юрлиц чаще всего установлена административная ответственность в виде денежной санкции – штрафа).

Уголовная. Предусматривается только для физических лиц (не только работников предприятий, но и должностных лиц: для специалистов по охране труда, для руководителей и других). Уголовная ответственность за нарушение требований ОТ является самой суровой, может предусматривать не только штрафы, но и лишение свободы.

Мера ответственности за нарушение норм и правил промышленной безопасности зависит от множества факторов, в том числе и от тяжести содеянного. Если деяния конкретных лиц (в том числе должностных) привели к достаточно тяжелым последствиям и подпадают под статьи уголовного кодекса, то суд, и только он, решает судьбу данных людей. Причем это далеко не единственные нарушения, совершенные на опасных производствах, которые подлежат разбору в судебных инстанциях. Но есть нарушения в данной сфере, которые являются исключительно компетенцией Ростехнадзора. Именно этот орган полномочен привлекать к административной ответственности должностных лиц опасных объектов, которые допустили нарушения в области промышленной безопасности, не подпадающие под уголовное наказание).

**26. Надежность технической системы – одно из важнейших свойств качества. Способы повышения надежности. (Термины «качество» и «надежность»**

*настолько тесно взаимосвязаны, что ни одно из них на самом деле не имеет смысла без другого.*

*Показатели надежности являются одними из эксплуатационных показателей качества. Следовательно, термин «качество» имеет более широкое значение, чем термин «надежность».*

*Надёжность изделия, свойство изделия сохранять значения установленных параметров функционирования в определённых пределах, соответствующих заданным режимам и условиям использования, технического обслуживания, хранения и транспортирования. Надежность - комплексное свойство, которое в зависимости от назначения изделия и условий его эксплуатации может включать безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость в отдельности или определенное сочетание этих свойств как изделия в целом, так и его частей».*

*Сравнивая свойства качество и надежность, можно отметить следующее:*

- *качество, в отличие от надежности, не привязано к термину «изделие» и может в равной степени относиться к продукции, процессу, услуге, любому виду деятельности, в том числе интеллектуальному,*
- *качество должно удовлетворять требованиям потребителя, а надежность только требованиям установленных режимов и условий эксплуатации, т.е. в отличие от качества надежность не имеет субъективного фактора,*
- *надежность связана с понятием функционирование, т.е. имеет отношение к такому изделию, которое функционирует, в то время как качество имеет отношение к любому объекту, как функционирующему, так и не функционирующему,*
- *из всех эксплуатационных показателей только надежность не имеет размерности и отражает качество всего изделия в целом независимо от того, какой из его элементов виноват в отказе, т.е. надежность можно отнести к интегрирующему (главному, основному, общему) эксплуатационному показателю качества изделия*

*Способы повышения надежности:*

*На стадии разработки изделий:* *использование новых материалов, обладающих улучшенными физико-химическими характеристиками, и новых элементов, обладающих повышенной Н. по сравнению с применявшимися ранее; принципиально новые конструктивные решения, например замена электровакуумных ламп полупроводниковыми приборами, а затем интегральными схемами; резервирование, в том числе аппаратное (поэлементное), временное и информационное; разработка помехозащищённых программ и помехозащищённого кодирования информации; выбор оптимальных рабочих режимов и наиболее эффективной защиты от неблагоприятных внутренних и внешних воздействий; применение эффективного контроля, позволяющего не только констатировать техническое состояние изделия (простой контроль) и устанавливать причины возникновения состояния отказа (диагностический контроль), но и предсказывать будущее состояние изделия, с тем чтобы предупредить возникновение отказов (прогнозирующий контроль).*

*В процессе производства:* *использование прогрессивной технологии обработки материалов и прогрессивных методов соединения деталей; применение эффективных методов контроля (в том числе автоматизированного и статистического) качества технологических операций и качества изделий; разработка рациональных способов тренировки изделий, выявляющих скрытые производственные дефекты; испытания на надёжность, исключаяющие приёмку ненадёжных изделий.*

*Во время эксплуатации:* *обеспечение заданных условий и режимов работы; проведение профилактических работ и обеспечение изделий запасными деталями, узлами и элементами, инструментом и материалами; диагностический контроль, предупреждающий о возникновении отказов.)*

**27. Безотказность технической системы. Долговечность технической системы. Ремонтпригодность технической системы. Основные показатели безотказности.**

Безотказность – это свойство объекта непрерывно сохранять работоспособность в течении некоторой наработки. *Наработка* – продолжительность или объем работы объекта, измеряемые в часах, циклах или в других единицах.

Долговечность – это свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонтов.

Ремонтопригодность – свойство изделия, заключающееся в приспособленности к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем технического обслуживания и ремонта.

Показатели безотказности: вероятность безотказной работы  $P(t)$ - вероятность того, что в определенных условиях эксплуатации в пределах заданной продолжительности работы отказ не возникает и вероятность отказа  $Q(t)$ , наработка на отказ (наработка до первого отказа, наработка между отказами), интенсивность отказов (интенсивность отказов — отношение числа отказавших объектов (образцов аппаратуры, изделий, деталей, механизмов, устройств, узлов и т. п.) в единицу времени к среднему числу объектов, исправно работающих в данный отрезок времени при условии, что отказавшие объекты не восстанавливаются и не заменяются исправными.), интенсивность потока отказов или параметр потока отказов  $\omega(t)$  – отношение среднего числа отказов восстанавливаемого объекта за произвольно малую его наработку к значению этой наработки).

## **28. Комплексные показатели надежности. Понятие отказа.**

Комплексные показатели надёжности (например):

- коэффициент готовности ( $K_g$ ) - вероятность того, что объект окажется в работоспособном состоянии в произвольный момент времени, кроме планируемых периодов, в течение которых применение объекта по назначению не предусматривается,
- коэффициент оперативной готовности ( $K_{op}$ ),
- коэффициент технического использования ( $K_{ти}$ ) - отношение математического ожидания интервалов времени, пребывания объекта в работоспособном состоянии за некоторый период эксплуатации к сумме математических ожиданий интервалов времени пребывания объекта в работоспособном состоянии, простоев, обусловленных техническим обслуживанием (ТО), и ремонтов за тот же период эксплуатации

*Отказ* — один из основных терминов теории надёжности, означающий нарушение работоспособности объекта, при котором система или элемент перестает выполнять целиком или частично свои функции в период эксплуатации.

Природа отказа:

- случайный, обусловленный непредусмотренными перегрузками, дефектами материала, ошибками персонала или сбоями системы управления и т. п.;
- систематический, обусловленный закономерными и неизбежными явлениями, вызывающими постепенное накопление повреждений: усталость, износ, старение, коррозия и т. п.

Характер возникновения:

- внезапный — отказ, характеризующийся быстрым (скачкообразным) изменением значений одного или нескольких параметров объекта, определяющих его качество;
- постепенный — отказ, характеризующийся медленным (постепенным) изменением параметров объекта.

Причина возникновения:

- конструкционный отказ, вызванный недостатками и неудачной конструкцией объекта;
- производственный отказ, связанный с ошибками при изготовлении объекта по причине несовершенства или нарушения технологии;

- эксплуатационный отказ, вызванный нарушением правил эксплуатации.).

29. **Анализ надежности технических систем (структурно-логические схемы надежности).** (Для расчетов параметров надежности удобно использовать структурно-логические схемы надежности, которые графически отображают взаимосвязь элементов и их влияние на работоспособность системы в целом.

Структурно - логическая схема представляет собой совокупность ранее выделенных элементов, соединенных друг с другом последовательно или параллельно. Критерием для определения вида соединения элементов (последовательного или параллельного) при построении схемы является влияние их отказа на работоспособность системы.

Последовательным (с точки зрения надежности) считается соединение, при котором отказ любого элемента приводит к отказу всей системы. (рис. 2).

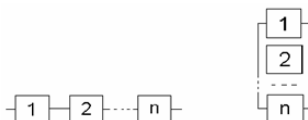


Рис 2. Схемы соединения элементов последовательное и параллельное.

Параллельным (с точки зрения надежности) считается соединение, при котором отказ любого элемента не приводит к отказу системы, пока не откажут все соединенные элементы (рис. 2).

В целом анализ структурной надежности ТС, как правило, включает следующие операции:

1. Анализируются устройства и выполняемые системой и ее составными частями функции, а также взаимосвязь составных частей.
2. Формируется содержание понятия “безотказной работы” для данной конкретной системы.
3. Определяются возможные отказы составных частей и системы, их причины и возможные последствия.
4. Оценивается влияние отказов составных частей системы на ее работоспособность.
5. Система разделяется на элементы, показатели надежности которых известны.
6. Составляется структурно - логическая схема надежности технической системы, которая является моделью ее безотказной работы.
7. Составляются расчётные зависимости для определения показателей надёжности ТС с использованием данных по надежности её элементов и с учётом структурной схемы.

В зависимости от поставленной задачи на основании результатов расчета характеристик надежности ТС делаются выводы и принимаются решения о необходимости принятия мер по повышению надежности системы).

### 30. Оценка надежности резервированных систем.

(Структурное (элементное) резервирование - метод повышения надежности объекта, предусматривающий использование избыточных элементов, входящих в физическую структуру объекта. Обеспечивается подключением к основной аппаратуре резервной таким образом, чтобы при отказе основной аппаратуры резервная продолжала выполнять ее функции.

На практике применяются следующие способы резервирования:

- общее,
- отдельное,
- с целой кратностью,
- с дробной кратностью,
- постоянное,
- замещением,
- с нагруженным, облегченным или ненагруженным резервом.

*(ВНИМАНИЕ: при ответе изобразить схемы данных способов и пояснить. Написать, для примера, аналитическое выражение для расчета вероятности безотказной работы по одному из перечисленных способов).*

*Например, надежность системы для указанных выше видов резервирования определяется по следующим формулам.*

1. *Общее резервирование с постоянно включенным резервом и с целой кратностью*

$$P_c(t) = 1 - \left[ 1 - \prod_{i=1}^n p_i(t) \right]^{m+1}$$

где

$P_i(t)$  - *вероятность безотказной работы  $i$ -го элемента в течение времени  $t$ ;*

$n$  - *число элементов основной или любой резервной цепи;*

$m$  - *число резервных цепей (кратность резервирования).*

### **31. Подготовка к проведению специальной оценки условий труда.**

*(1. Для организации и проведения специальной оценки условий труда работодателем образуется комиссия по проведению специальной оценки условий труда (далее - комиссия), число членов которой должно быть нечетным, а также утверждается график проведения специальной оценки условий труда.*

*2. В состав комиссии включаются представители работодателя, в том числе специалист по охране труда, представители выборного органа первичной профсоюзной организации или иного представительного органа работников (при наличии). Состав и порядок деятельности комиссии утверждаются приказом (распоряжением) работодателя в соответствии с требованиями настоящего Федерального закона.*

*3. При проведении у работодателя, отнесенного в соответствии с законодательством Российской Федерации к субъектам малого предпринимательства, специальной оценки условий труда в состав комиссии включаются работодатель - индивидуальный предприниматель (лично), руководитель организации, другие полномочные представители работодателя, в том числе специалист по охране труда либо представитель организации или специалист, привлекаемые работодателем по гражданско-правовому договору для осуществления функций службы охраны труда (специалиста по охране труда), представители выборного органа первичной профсоюзной организации или иного представительного органа работников (при наличии).*

*4. Комиссию возглавляет работодатель или его представитель.*

*5. Комиссия до начала выполнения работ по проведению специальной оценки условий труда утверждает перечень рабочих мест, на которых будет проводиться специальная оценка условий труда, с указанием аналогичных рабочих мест.*

*6. Для целей настоящего Федерального закона аналогичными рабочими местами признаются рабочие места, которые расположены в одном или нескольких однотипных производственных помещениях (производственных зонах), оборудованных одинаковыми (однотипными) системами вентиляции, кондиционирования воздуха, отопления и освещения, на которых работники работают по одной и той же профессии, должности, специальности, осуществляют одинаковые трудовые функции в одинаковом режиме рабочего времени при ведении однотипного технологического процесса с использованием одинакового производственного оборудования, инструментов, приспособлений, материалов и сырья и обеспечены одинаковыми средствами индивидуальной защиты.*

*7. В отношении рабочих мест в организациях, осуществляющих отдельные виды деятельности, а также в случае, если выполнение работ по проведению специальной оценки условий труда создает или может создать угрозу жизни или здоровью работника, членов комиссии, иных лиц, специальная оценка условий труда проводится*



с учетом особенностей, установленных федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда, по согласованию с федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в соответствующей сфере деятельности, Государственной корпорацией по атомной энергии "Росатом" и с учетом мнения Российской трехсторонней комиссии по регулированию социально-трудовых отношений. Перечень рабочих мест в организациях, осуществляющих отдельные виды деятельности, в отношении которых специальная оценка условий труда проводится с учетом устанавливаемых уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти особенностей (в том числе при необходимости оценки травмоопасности рабочих мест), утверждается Правительством Российской Федерации с учетом мнения Российской трехсторонней комиссии по регулированию социально-трудовых отношений).

### **32. Порядок проведения специальной оценки условий труда.**

(Специальная оценка условий труда проводится в соответствии с методикой ее проведения, утверждаемой федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда, с учетом мнения Российской трехсторонней комиссии по регулированию социально-трудовых отношений. Специальная оценка условий труда на рабочем месте проводится не реже чем один раз в пять лет, если иное не установлено настоящим Федеральным законом. Указанный срок исчисляется со дня утверждения отчета о проведении специальной оценки условий труда.

В случае проведения специальной оценки условий труда в отношении условий труда работников, допущенных к сведениям, отнесенным к государственной или иной охраняемой законом тайне, ее проведение осуществляется с учетом требований законодательства Российской Федерации о государственной и об иной охраняемой законом тайне.

Процедура осуществления идентификации потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов устанавливается методикой проведения специальной оценки условий труда, предусмотренной частью 3 статьи 8 настоящего Федерального закона.

Идентификация потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов на рабочих местах осуществляется экспертом организации, проводящей специальную оценку условий труда. Результаты идентификации потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов утверждаются комиссией, формируемой в порядке, установленном статьей 9 настоящего Федерального закона.

При осуществлении на рабочих местах идентификации потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов должны учитываться:

1) производственное оборудование, материалы и сырье, используемые работниками и являющиеся источниками вредных и (или) опасных производственных факторов, которые идентифицируются и при наличии которых в случаях, установленных законодательством Российской Федерации, проводятся обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры работников;

2) результаты ранее проводившихся на данных рабочих местах исследований (испытаний) и измерений вредных и (или) опасных производственных факторов;

3) случаи производственного травматизма и (или) установления профессионального заболевания, возникшие в связи с воздействием на работника на его рабочем месте вредных и (или) опасных производственных факторов;

4) предложения работников по осуществлению на их рабочих местах идентификации потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов.

*В случае, если вредные и (или) опасные производственные факторы на рабочем месте не идентифицированы, условия труда на данном рабочем месте признаются комиссией допустимыми, а исследования (испытания) и измерения вредных и (или) опасных производственных факторов не проводятся.*

*В случае, если вредные и (или) опасные производственные факторы на рабочем месте идентифицированы, комиссия принимает решение о проведении исследований (испытаний) и измерений данных вредных и (или) опасных производственных факторов в порядке, установленном статьей 12 настоящего Федерального закона.*

*Идентификация потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов не осуществляется в отношении:*

- *рабочих мест работников, профессии, должности, специальности которых включены в списки соответствующих работ, производств, профессий, должностей, специальностей и учреждений (организаций), с учетом которых осуществляется досрочное назначение трудовой пенсии по старости;*
- *рабочих мест, в связи с работой на которых работникам в соответствии с законодательными и иными нормативными правовыми актами предоставляются гарантии и компенсации за работу с вредными и (или) опасными условиями труда;*
- *рабочих мест, на которых по результатам ранее проведенных аттестации рабочих мест по условиям труда или специальной оценки условий труда были установлены вредные и (или) опасные условия труда.*

*Перечень подлежащих исследованиям (испытаниям) и измерениям вредных и (или) опасных производственных факторов на указанных в части 6 настоящей статьи рабочих местах определяется экспертом организации, проводящей специальную оценку условий труда, исходя из перечня вредных и (или) опасных производственных факторов, указанных в частях 1 и 2 статьи 13 настоящего Федерального закона).*

### **33. Анализ и оформление результатов проведения специальной оценки условий труда.**

*(Организация, проводящая специальную оценку условий труда, составляет отчет о ее проведении, в который включаются следующие результаты проведения специальной оценки условий труда:*

*1) сведения об организации, проводящей специальную оценку условий труда, с приложением копий документов, подтверждающих ее соответствие установленным статьей 19 настоящего Федерального закона требованиям;*

*2) перечень рабочих мест, на которых проводилась специальная оценка условий труда, с указанием вредных и (или) опасных производственных факторов, которые идентифицированы на данных рабочих местах;*

*3) карты специальной оценки условий труда, содержащие сведения об установленном экспертом организации, проводящей специальную оценку условий труда, классе (подклассе) условий труда на конкретных рабочих местах;*

*4) протоколы проведения исследований (испытаний) и измерений идентифицированных вредных и (или) опасных производственных факторов;*

*5) протоколы оценки эффективности средств индивидуальной защиты;*

*6) протокол комиссии, содержащий решение о невозможности проведения исследований (испытаний) и измерений по основанию, указанному в части 9 статьи 12 настоящего Федерального закона (при наличии такого решения);*

*7) сводная ведомость специальной оценки условий труда;*

*8) перечень мероприятий по улучшению условий и охраны труда работников, на рабочих местах которых проводилась специальная оценка условий труда;*

*9) заключения эксперта организации, проводящей специальную оценку условий труда.*

*Отчет о проведении специальной оценки условий труда подписывается всеми членами комиссии и утверждается председателем комиссии.*

Работодатель организует ознакомление работников с результатами проведения специальной оценки условий труда на их рабочих местах под роспись в срок не позднее чем тридцать календарных дней со дня утверждения отчета о проведении специальной оценки условий труда.

В указанный срок не включаются периоды временной нетрудоспособности работника, нахождения его в отпуске или командировке, периоды междувахтового отдыха.

Работодатель с учетом требований законодательства Российской Федерации о персональных данных и законодательства Российской Федерации о государственной и об иной охраняемой законом тайне организует размещение на своем официальном сайте в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (при наличии такого сайта) сводных данных о результатах проведения специальной оценки условий труда в части установления классов (подклассов) условий труда на рабочих местах и перечня мероприятий по улучшению условий и охраны труда работников, на рабочих местах которых проводилась специальная оценка условий труда, в срок не позднее чем в течение тридцати календарных дней со дня утверждения отчета о проведении специальной оценки условий труда).

#### **34. Основные процессы химических и нефтехимических производств**

(Существует две основные классификации процессов химической технологии:

##### 1. По законам, определяющим кинетику процесса:

1.1. Химические процессы – скорость процессов определяется законами химической кинетики: химические реакции в производстве

1.2. Гидромеханические процессы – скорость их определяется законами гидравлики (течения жидкости и газа): транспортировка жидкостей и газов, отстаивание, фильтрование, перемешивание, центрифугирование

1.3. Теплообменные процессы – скорость их определяется законами переноса тепла: нагрев, охлаждение, выпаривание, кристаллизация

1.4. Массообменные процессы – скорость их определяется законами массопереноса: перегонка и ректификация, экстракция, абсорбция, адсорбция, сушка, кристаллизация.

1.5. Механические процессы – скорость определяется законами механики твердых тел: измельчение, сортировка, прессование.

##### 2. По способу организации процесса:

2.1. Периодические процессы – характеризуются единством места протекания процесса и нестационарностью, то есть зависимостью основных параметров протекания от времени. Например, химические процессы в реакторах периодического действия.

2.2. Непрерывные процессы – характеризуются единством времени протекания всех стадий, стационарностью процесса, непрерывной подачей сырья и выгрузкой готового продукта. Например, химические процессы в реакторах непрерывного типа.

2.3. Комбинированные процессы – непрерывные процессы с отдельными стадиями периодического типа. Например, доменный процесс – сочетание непрерывного процесса варки и периодической выгрузки продукта и загрузки шихты).

#### **35. Гидромеханические процессы и аппараты: определение, аппараты для транспортировки жидкостей и газов, назначение, типы и конструкция отстойников, центрифуг, фильтрующих установок, перемешивающих устройств**

(Гидромеханические процессы – процессы, скорость которых определяется законами гидравлики (течения жидкости и газа). К основным гидромеханическим процессам относят: транспортировку жидкостей или газов, отстаивание, центрифугирование, фильтрование, перемешивание

Для транспортировки жидкостей используют насосы. Цель транспортировки – перемещение рабочих жидкостей из одной части предприятия в другую, обеспечение движения рабочих сред, например, теплоносителей в аппаратах. Насосы принято классифицировать на объемные (энергия и давление жидкости повышается за счет вытеснения из замкнутого объема – поршневые, плунжерные), динамические (энергия и

давление жидкости повышается за счет центробежных сил – центробежные, осевые насосы) и водоподъемники (струйные насосы, эрлифт)

Для транспортировки газов используются компрессоры и вентиляторы. Их отличие в производимом напоре, напор, создаваемый компрессорами выше, чем у вентиляторов. Общая классификация компрессоров аналогична насосам.

Перемешивание – процесс многократного относительного перемещения макроскопических элементов жидкости под действием передаваемого импульса. Цель перемешивания – интенсификация технологических процессов, смешение гомогенных и гетерогенных систем. В зависимости от конструкции аппаратов различают: механическое перемешивание (механическими мешалками с электродвигателем), пневматическое (потоком газа, недостаток – возможная реакция газа и перемешиваемой жидкости), циркуляционное перемешивание (организация движения жидкости по замкнутому циклу)

Отстаивание – разделение суспензии и пылевых взвесей под действием силы тяжести. Аппараты – отстойники. Они могут быть периодического и непрерывного (с автоматическим удалением осадка) действия. Основной недостаток – низкая эффективность удаления твердых частиц и удаление только достаточно крупных частиц.

Фильтрация – тонкое разделение гетерогенных систем, позволяющее увеличить выход осадка или более полно очистить жидкость (газ) в сравнении с отстаиванием. Фильтрующие аппараты могут быть периодические (закрытые или открытые нутч-фильтры) или непрерывные (барабанные, ленточные фильтры)

Центрифугирование – разделение суспензий под действием силы тяжести. Аппараты – центрифуги, могут быть периодического и непрерывного действия. Эффективнее чем отстаивание, но требует больших затрат энергии).

### **36. Теплообменные процессы: определение, способы подвода и отвода теплоты, конструкция теплообменных аппаратов, выпаривание.**

(Теплообменные процессы – процессы, скорость которых определяется законами переноса тепла. Движущей силой теплообмена является разность температур между теплоносителями. Законы теплообмена в аппаратах определяются также и законами гидравлики (движения жидкости).

Нагрев или охлаждение используется для интенсификации технологических процессов, перевода сырья в оптимальное для осуществления процессов агрегатное состояние, выделения продуктов из реакционной смеси. Теплоносители можно разделить на прямые (топочные газы, электрическая энергия) и промежуточные (водяной пар (острый и глухой), горячая вода, жидкие металлы, масла).

Для охлаждения используют, как правило, воздух или жидкости (холодную воду или хладагенты – аммиак, фреоны).

Теплообменный аппарат – аппарат предназначенный для передачи теплоты от одного теплоносителя, с более высокой температурой, к другому. В зависимости от конструкции различают поверхностные (теплообмен через стенку аппарата), контактные (смесительные) и регенеративные (чередование нагрева и охлаждения) теплообменники.

Выпаривание – процесс концентрирования растворов путем частичного удаления растворителя за счет его испарения при кипячении. В качестве источника теплоты для выпаривания используют водяной (греющий пар). Выпаривание можно осуществлять как при атмосферном давлении, так и при пониженном (вакуум-выпарка). При снижении давления снижается температура кипения растворов, следовательно, можно выпаривать растворы с термически неустойчивыми соединениями, уменьшаются потери теплоты в окружающую среду, но увеличивается стоимость оборудования и расход энергии за счет затрат на создание разрежения.

Осуществление многих технологических процессов также невозможно без теплообмена, например кристаллизации, сушки, ректификации – это комплексные массо-теплообменные процессы).

### **37. Массообменные процессы: определение, назначение и конструкция аппаратов для перегонки и ректификации, абсорбции газов, сушки.**

*(Массообменные процессы – процессы, скорость которых определяется законами массопереноса между двумя фазами. К ним относятся перегонка и ректификация, экстракция, абсорбция, адсорбция, сушка, кристаллизация. Движущей силой процессов является разность химических потенциалов.*

*Перегонка – процесс разделения или очистки жидкостей или сжиженных газов. Простая перегонка (дистилляция) основана на однократном испарении жидкости и последующей конденсации паров. Ректификация основана на многократном взаимодействии пара с жидкостью, полученной при частичной конденсации паров, позволяет увеличить глубину разделения фракций. Ректификацию осуществляют в ректификационных колоннах. Ректификация может использоваться для выделения целевого продукта из смеси или, собственно, как процесс переработки сырья (например, при переработке нефти).*

*Сушка – процесс удаления влаги из вещества путем ее испарения и отвода образующихся паров. Сушка используется при подготовке сырья для переработки и улучшения свойств готовой продукции, либо сокращения затрат на ее транспортировку. По способу осуществления различают контактную сушку (взаимодействие высушиваемого материала и сушильного агента осуществляется через стенку аппарата); конвективную сушку (прямой контакт сушильного агента и материала, возможна химическая реакция между ними!); радиационную сушку (ИК-излучением), сублимационную сушку (при быстрой заморозке); диэлектрическую сушку (токами высокой частоты). В качестве сушильного агента используются топочные газы или горячий воздух, которые передавая свою теплоту материалу, испаряют содержащуюся в ней влагу и захватывают ее с собой. Конструкция сушилок различается в зависимости от способа сушки*

*Абсорбция – процесс поглощения газов и паров жидкими поглотителями. Абсорбция находит широкое применение в процессе производства (поглощение оксидов азота в производстве азотной кислоты) и в процессах очистки газовых смесей. В качестве жидкой среды может использоваться вода, растворы химических соединений, вступающие в реакцию с поглощаемыми газами (хемосорбция). Аппараты для осуществления абсорбции – абсорберы).*

### **38. Основные типы реакторов для гомогенных и гетерогенных процессов, контактные аппараты для гетерогенно-каталитических процессов. Модели химических реакторов.**

*(Химический реактор – аппарат, в котором осуществляются химические реакции, сопряженные с массо- и теплопереносом.*

*Требования к промышленным химическим реакторам:*

- 1. Максимальная производительность и интенсивность работы;*
- 2. Высокий выход продукта и максимальная селективность процесса;*
- 3. Минимальные энергетические затраты на перемешивание и транспортировку реакционной смеси через реактор;*
- 4. Максимальное использование теплоты экзотермических реакций и теплоты, использованной для нагрева реагирующих веществ;*
- 5. Легкая управляемость и безопасность работы;*
- 6. Низкая стоимость изготовления и ремонта реактора;*
- 7. Устойчивость работы при значительных изменениях основных параметров процесса (температура, давление, концентрация веществ).*

*1. По организационно-технической структуре операций в реакторе:*

- 1.1. реакторы периодического действия (нестационарный режим)*
- 1.2. реакторы непрерывного действия (стационарный режим)*
- 1.3. полунепрерывные реакторы*

*2. По режиму движения среды (для реакторов непрерывного действия)*

- 2.1. реакторы идеального вытеснения (РИВ-н)*
- 2.2. реакторы идеального смешения (РИС-н)*

## 2.3. реакторы промежуточного типа (РПТ-н)

### 3. По тепловому режиму:

#### 3.1 реакторы с адиабатическим режимом

#### 3.2. реакторы с изотермическим режимом

#### 3.3. реакторы с политермическим режимом

Контактный аппарат – реактор для проведения гетерогенно-каталитического процесса. Как правило катализатор находится в твердой фазе в виде гранул или порошка, в ряде случаев в виде сеток (если он состоит из металла), а реагирующие вещества подаются в виде газа, жидкости и раствора. Различают контакты с неподвижным, движущимся и псевдооживленным слоем катализатора).

## 39. Основные принципы охраны труда. Общие правила работы в химической лаборатории.

(Основными принципами охраны труда как системы мероприятий являются:

- обеспечение сохранения жизни, здоровья и трудоспособности работников в процессе трудовой деятельности.
- социальное партнерство работодателей и работников в сфере охраны труда.
- гарантии защиты права работников на труд в условиях, соответствующих требованиям охраны труда.
- определение и выплаты компенсаций за тяжелые работы и работы с вредными и (или) опасными условиями труда.
- социальное страхование работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.
- медицинская, социальная и профессиональная реабилитация работников, пострадавших от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Перечисленные принципы лежат в основе, являются исходными положениями охраны труда и подлежат не только признанию, но и повседневному претворению в жизнь. Их реализация служит гарантом безопасности труда.

### Требования безопасности перед началом работы в химической лаборатории.

Перед началом работы необходимо:

- привести в порядок спецодежду. Обшлага рукавов застегнуть, волосы прибрать и убрать под головной убор,
- проверить и убедиться в исправности приточно-вытяжной вентиляции,
- проверить исправность контрольно-измерительных приборов на рабочем месте и наличие надписей на склянках с реактивами,
- проверить целостность стеклянной посуды, бюреток, пипеток, исправность электроприборов и их заземление,
- состояние титровальных столов и их освещенность, достаточность реактивов и реагентов.

### Требования безопасности во время работы.

1. При работе с химическими реактивами и реагентами необходимо соблюдать ряд правил. Несоблюдение их может привести к отравлениям, ожогам, повреждениям глаз, дыхательных путей и другим нежелательным последствиям (порче оборудования, одежды, личных вещей). Следует соблюдать следующие правила:

- ни в коем случае нельзя пробовать реактивы на вкус,
- нюхать реактивы следует только в случае необходимости и очень осторожно,
- запрещается нахождение в лаборатории посторонних лиц и производить опыты и работы одному,
- загромождать рабочее место и подходы к оборудованию и эвакуационные выходы,
- недопустимо брать твердые реактивы руками. Следует пользоваться чистым и сухим шпателем. Реактив, случайно просыпавшийся на стол, неизбежно загрязняется, его нельзя высыпать обратно в банку,

- жидкие реактивы, например, различные растворы, переливать, пользуясь воронкой,
- реактивы следует расходовать экономно,
- нельзя путать пробки и крышки от склянок и банок, так как это ведет к загрязнению реактивов,
- опыты с едкими, ядовитыми, сильно пахнущими веществами проводить только в вытяжном шкафу.

2. Особого внимания требует работа с концентрированными растворами кислот и щелочей, которые могут вызывать тяжелые, плохо заживающие химические ожоги. Такую же опасность представляют некоторые растворы, например, хромовая смесь, в состав которой входит концентрированная серная кислота. Следует соблюдать следующие правила

- если концентрированная кислота прольется на пол, ее тут же следует засыпать песком, собрать его и вынести из помещения, облитое место обработать раствором соды,
- концентрированные растворы кислот запрещается выливать в раковину. Отработанные кислоты разбавляют, нейтрализуют содой, нейтральные растворы можно затем сливать в канализацию,
- во избежание разбрызгивания растворы кислот и щелочей наливают, располагая склянку непосредственно над сосудом. При налипании растворов пользуются воронкой. Лить воду в серную кислоту запрещается. При случайном разливе растворов на стол их необходимо сразу убрать,
- при отборе проб растворов кислот и щелочей их следует набирать в пипетку с помощью груши. Запрещается набирать жидкость в пипетку ртом.
- при попадании кислот на руки, лицо, одежду их смывают проточной водой в течение 15 мин, затем пораженное место обрабатывают 2%-ным раствором гидрокарбоната натрия (питьевая сода). При попадании растворов щелочей пораженное место также промывают большим количеством воды, а затем обрабатывают 2% раствором борной или уксусной кислоты,
- в случае попадания кислоты в глаза после промывания водой в течение 10-15 мин продолжают промывание 2% раствором гидрокарбоната натрия. Особенно опасны ожоги глаз щелочью, так как после них остаются рубцы на роговице. При попадании щелочи в глаза необходимо промыть их водой в течение 10-15 мин водой, а затем рекомендуется продолжить промывание физиологическим раствором в течение 30-60 мин.

3. Работа со стеклом требует внимания, определенных навыков и выполнения ряда правил. При неправильном обращении со стеклянной химической посудой возможны порезы рук. Следует соблюдать следующие правила:

- для работы использовать только чистую посуду без трещин и других повреждений,
- со стеклянной посудой и приборами (в том числе и термометрами) нужно обращаться бережно, не класть на край стола, не задевать локтями, рукавами халата,
- при сборке приборов, при укреплении колб и бюреток в штативе, пробирок в пробиркодержателе и других операциях не следует применять больших усилий,
- нагревать на электроплитке можно только термостойкие стаканы и колбы, проследив предварительно, чтобы внешняя поверхность сосуда была сухой,
- если разбился стеклянный предмет, следует немедленно собрать осколки стекла со стола и пола при помощи уборочного инвентаря. В случае небольшого пореза надо осмотреть рану (удалить осколки), промыть ее и обработать 3%-ным раствором перекиси водорода или смазать края 3%-м спиртовым раствором йода и забинтовать.

При более серьезных порезах первую помощь оказывает лаборант или преподаватель,

- после окончания работы посуду необходимо тщательно вымыть и сполоснуть дистиллированной водой,

- выполнять работы с легковоспламеняющимися и взрывоопасными веществами вблизи открытого пламени.
4. В химической лаборатории применяются ртутные и спиртовые термометры. Следует соблюдать следующие правила:
- особенно внимательно следует работать с ртутными термометрами и, в частности, с термометром Бекмана, резервуар которого содержит большое количество ртути,
  - все операции с термометром Бекмана следует проводить над специальным подносом, так чтобы ртуть можно было легко собрать, если термометр случайно разобьется. Пары металлической ртути, как и большинство ее химических соединений, обладают чрезвычайно высокой токсичностью. Даже в концентрациях, в сотни и тысячи раз превышающих предельно допустимую, пары ртути не обладают запахом или цветом, не оказывают немедленного раздражающего действия. Достаточно в небольшом помещении разбить всего один ртутный термометр и не провести тщательную демеркуризацию, чтобы работающие в этом помещении с течением времени получили ртутное отравление,
  - случае, если ртуть оказалась пролитой на мебель, приборы и на пол, следует немедленно прекратить работы, покинуть помещение и действовать по указанию преподавателя.
5. Опыты и работы при которых возможно бурное протекание химических реакций, разбрызгивание горячих или вредных веществ, а также работы под давлением и вакуумом должны выполняться в вытяжных шкафах на специальных поддонах. При работе следует использовать средства защиты (очки, халат, фартук, перчатки).
6. При работе с приборами: иономерами, рН-метрами, термостатами, фотометрами, вакуумными насосами необходимо убедиться в наличии заземляющего провода, исправности прибора, целостности вилки и электрического провода. Во время работы следить за правильной эксплуатацией прибора согласно техническому паспорту.
7. Для перегонки – очистки жидких веществ от нелетучих примесей – собрать прибор, ознакомиться со свойствами и особенностями химического вещества, которое необходимо очистить. Перегонку следует проводить в вытяжном шкафу с соблюдением следующих правил:
- заполнить колбу перегоняемым веществом, но не более чем на 2/3 объема;
  - поместить в колбу капилляры или кусочки пемзы для равномерного кипения;
  - заполнить рубашку холодильника водой и отрегулировать ток охлаждающей воды;
  - включить нагревание и отрегулировать его таким образом, чтобы не происходило слишком бурного кипения;
  - не выпаривать жидкость полностью, оставлять 10-15% от взятого объема перед прекращением процесса;
  - при перегонке эфира использовать только водяную баню.
8. Отработанные кислоты и щелочи следует собирать отдельно в специальную посуду и после нейтрализации сливать в канализацию. Химические реактивы, подлежащие утилизации, необходимо собирать в специальные емкости с надписью «ОТХОДЫ», сливать их в канализацию запрещено.
9. В процессе работы исполнитель должен следить за чистотой в лаборатории, не допускать захламленности помещений, лабораторных столов и раковин грязной химической посудой, своевременно мыть грязную химическую посуду, следить за тем, чтобы студенты после занятий сдавали ее в чистом виде.
10. Собрав конструкцию установки, необходимо проверить правильность ее сборки и надежность закрепления на стационарной раме. Лапки и кольца, предназначенные для закрепления стеклянных приборов, должны иметь мягкие резиновые прокладки на поверхности, соприкасающейся со стеклом.
11. Запрещается оставлять работающие приборы, установки и электрооборудование без присмотра.



12. При незначительных утечках газа в помещении следует включить приточно-вытяжную вентиляцию и открыть окна. В случае большой утечки газа необходимо покинуть помещение, окна и двери не открывать во избежание создания взрывной концентрации газовой смеси.

При получении газов: сероводорода, диоксида углерода, водорода в аппарате Киппа, последний должен находиться в вытяжном шкафу на фарфоровом поддоне или кювете.

13. Запрещается пользоваться электроплитами с открытой спиралью, неисправными электрическими розетками и вилками, включать в одну розетку несколько потребителей электроэнергии.

14. Запрещается хранить и принимать пищу в лабораториях.

#### Требования безопасности по окончании работ.

По окончании работы:

- привести в исходное состояние рабочее место, КИП. Химическую посуду вымыть специальным раствором высушить и сдать лаборанту;
- снять и сдать лаборанту ИСЗ;
- выключить все задействованные в ходе проведения опыта устройства, закрыть воду, отключить вытяжной шкаф;
- вымыть руки с мылом;
- доложить руководителю о завершении работ.

#### Требования безопасности при аварийных ситуациях.

Прекратить работу при возникновении ситуаций, которые могут привести к аварии и несчастным случаям.

1. Должен прекратить выполнение работ и обесточить электрооборудование, аппараты, приборы:

- при обнаружении обрыва проводов питания, неисправности заземления и других повреждениях оборудования;
- в случае разлива кислот, щелочей и других агрессивных реагентов;
- в случае короткого замыкания электрооборудования и его возгорания;
- при возникновении пожара или несчастного случая.

2. При возникновении пожара необходимо:

- немедленно сообщить о пожаре руководителю;
- обесточить оборудование (выдернуть из розетки, выключить с помощью рубильника или на щитке);
- при внезапном прекращении действия вентиляции во время работы с сильнодействующими ядовитыми веществами и другими пахучими веществами - необходимо прекратить все работы, закрыть все колбы, склянки с химическими веществами, отключить нагревательные приборы, закрыть дверцы вытяжного шкафа, открыть форточки и окна в лаборатории, поставить в известность руководителя. Оказывать помощь при эвакуации людей;
- принять меры по ликвидации пожара имеющимися средствами пожаротушения;

3. При несчастном случае на производстве необходимо:

- быстро принять меры по предотвращению воздействия травмирующих факторов на потерпевшего, оказанию потерпевшему первой помощи, вызвать на место происшествия медицинских работников;
- сообщить о происшествии ответственному лицу, обеспечить сохранность обстановки, если это не представляет опасности для жизни и здоровья людей;

4. В случае внезапного ухудшения здоровья (усиленное сердцебиение, появление головной боли, рвоты и т.п.) необходимо прекратить работу, сообщить об этом непосредственному руководителю и обратиться к врачу.

5. Выполнение работ можно возобновить только после устранения причин, приведших к аварийной ситуации и с разрешения непосредственного руководителя.

#### **40. Общая схема химико-технологического процесса, его основные стадии.**

*(Химико-технологический процесс (ХТП) - совокупность операций позволяющих получить целевой продукт заданного количества и качества из исходного сырья. ХТП, как правило, складывается из элементарных процессов (стадий):*

- *подвод реагирующих компонентов в зону реакции;*
- *химической реакции;*
- *отвода полученного продукта.*

*Подвод реагирующих компонентов в зону реакции совершается молекулярной диффузией или конвекцией. При сильном перемешивании реагирующих веществ конвективный перенос называется турбулентной диффузией. В многофазных системах подвод реагирующих систем может осуществляться абсорбцией или десорбцией газов, конденсацией паров, плавлением твердых веществ или растворением их в жидкости, испарением жидкости или возгонкой твердых веществ.*

*В реагирующих системах обычно происходит несколько последовательных химических реакций, приводящих к образованию нового целевого продукта, а также ряд побочных реакций между основными веществами и примесями наличие которых в исходном материале неизбежно.*

*Отвод полученного продукта может совершаться также, как и подвод реагирующих компонентов, путем диффузии, конвекции и перехода вещества из одной фазы в другую.*

*Общую скорость технологического процесса может лимитировать скорость одного из элементарных процессов. Если наиболее медленно идут химические реакции, то говорят, что процесс идет в кинетической области, и стремятся усилить те факторы, которые влияют на скорость реакции (температура, катализаторы, увеличение концентраций исходных веществ и др.). Если общую скорость лимитирует подвод реагентов или отвод продуктов, то говорят, что процесс протекает в диффузионной области. Увеличение диффузионной скорости обеспечивает: более интенсивное перемешивание; увеличение температур, концентраций; перевод реагирующих систем из многофазной в однофазную.*

*Если скорости всех элементарных составляющих ХТП соизмеримы, то процесс протекает в переходной области и поэтому, необходимо воздействовать факторами, которые ускоряют как диффузию, так и химическую реакцию.*

*Анализ единичных процессов, проводимых в конкретных аппаратах, учет их взаимосвязей позволяет разработать оптимальный технологический режим ХТП.*

*Технологический режим - совокупность параметров, определяющих условия работы отдельных аппаратов или их системы (температура, давление, концентрация и др.).*

*Значительная часть ХТП является многостадийными, каждый из которых происходит в отдельных аппаратах образующих химико-техническую схему (ХТС).*

#### **41. Общие требования к безопасности оборудования (материалы, конструкция, защитные устройства). Виды знаков безопасности по назначению.**

*(Общие требования безопасности к производственному оборудованию установлены ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда.*

*Оборудование производственное. Общие требования безопасности.*

*В них определены требования к основным элементам конструкции, органам управления и средствам защиты, входящим в конструкцию производственного оборудования любого вида и назначения.*

*Специфические особенности производственного оборудования учитываются по каждому его виду отдельными стандартами.*

*Основными из общих требований являются следующие. Производственное оборудование должно быть безопасно при монтаже, эксплуатации и ремонте как отдельно, так и в составе комплексов и технологических схем, а также при транспортировании и хранении. Оно должно быть пожаро-взрывобезопасным. Все это рассчитывается на обеспечение безопасности в течение всего срока службы оборудования.*

Все виды производственного оборудования должны охранять окружающую среду (воздух, почву, водоемы) от загрязнения выбросами вредных веществ выше установленных норм.

Непременным условием является обеспечение надежности, а также исключение опасности при эксплуатации в пределах, установленных технической документацией. Нарушение надежности может возникнуть в результате воздействия влажности, солнечной радиации, механических колебаний, перепада давлений и температур, агрессивных веществ, ветровых нагрузок, обледенения и т. п.

Материалы, применяемые в конструкции производственного оборудования, не должны быть опасными и вредными. Не допускается использование новых веществ и материалов, не прошедших проверки на пожаробезопасность. Установленные требования к производственному оборудованию обеспечиваются выбором принципов действия, конструктивных схем, безопасных элементов конструкции и т. п.; применением в конструкции средств механизации, автоматизации и дистанционного управления; применением в конструкции средств защиты; выполнением эргономических требований; включением требований безопасности в техническую документацию по монтажу, эксплуатации, ремонту, транспортированию и хранению.

Составные части оборудования должны исключать возможность их случайного повреждения, вызывающего опасность.

Конструкции производственного оборудования, имеющего газо-, паро-, пневмо-, гидро- и другие системы, выполняются в соответствии с требованиями безопасности, действующими для этих систем.

Конструкция оборудования должна исключать возможность случайного соприкосновения работающих с горячими ( $> + 45 \text{ }^\circ\text{C}$ ) и переохлажденными частями.

Выделение и поглощение оборудованием тепла, а также выделение им влаги в производственных помещениях не должны превышать предельно допустимых концентраций в рабочей зоне.

Конструкция производственного оборудования должна предусматривать защиту от поражения электрическим током, включая случаи ошибочных действий обслуживающего персонала, а также исключать возможность накопления зарядов статического электричества в опасных количествах.

При полном или частичном прекращении подачи энергоносителя (электрического тока, жидкости в гидросистемах, сжатого воздуха и т. п.) к приводам этих устройств рабочие органы производственного оборудования, а также захватывающие, зажимные и подъемные устройства не должны представлять опасности.

Конструкция производственного оборудования должна обеспечивать исключение или снижение до регламентированных уровней шума, ультразвука, вибрации, а также вредных излучений.

К основному оборудованию для обеспечения его безопасности при эксплуатации и защиты обслуживающего персонала дополнительно предусматривают защитные устройства. Их можно подразделить на специальные и общие.

Специальные защитные устройства объединяют защитные устройства от радиоактивных излучений, электрического тока, проявлений атмосферного электричества и т. п., предусматриваемые при проектировании оборудования. Общие защитные устройства включают ограждения, блокировки, тормоза и другие приспособления.

Требования техники безопасности к специальным защитным устройствам приведены в соответствующих разделах книги. Они являются наиболее совершенными средствами защиты работающих от воздействия опасных и вредных факторов.

Общие защитные устройства предназначены для ограждения движущихся или опасных для прикосновения частей механизмов и приборов, исключая возможность доступа к ним; блокировки ограждений с электродвигателем, а также приборами для его пуска и защиты; приспособлений, обеспечивающих безопасность пуска и надежность останова механизмов, приборов сигнализации безопасности

Все основные знаки по целевому назначению подразделяются на следующие группы:

Запрещающие

Знаки круглой формы с поперечной полосой. Главный цвет — красный. Запрещают опасное действие или поведение.

Предупреждающие

Знаки треугольной формы. Фон — желтый с черной каймой. Предупреждают об опасности. Призывают к осторожности и вниманию.

Предписывающие

Имеют круглую форму. Основной цвет — синий. Говорят об обязательных действиях, которые помогают избежать опасности.

Указательные

Бывают двух форм: прямоугольной или квадратной. Главный цвет — синий. Разрешают, рекомендуют, указывают.

Знаки пожарной безопасности

Имеют красный фон и прямоугольную или квадратную форму. К этой же группе относятся некоторые запрещающие, эвакуационные и предупреждающие знаки.

Эвакуационные знаки

Форма: прямоугольник или квадрат. Цвет — зеленый. Указывают направление движения, местонахождение выхода, прохода, а также содержат иную информацию для обеспечения безопасности.

Комбинированные и групповые знаки

Сочетание изображений в комбинированных и групповых знаках не может быть хаотичным и произвольным. ГОСТом определены правила компоновки элементов для каждого вида.

Дополнительные знаки

Дополнительные знаки располагаются снизу от основного, а также либо справа, либо слева. Размер дополнительного знака должен соответствовать размеру основного. Форма данных объектов — прямоугольная. Фон — белый.

Групповые знаки

Они используются для обеспечения комплекса мер безопасности. Знаки имеют прямоугольную форму. Группа знаков размещается на белом фоне).

**42. Классификация помещений по взрыво- и пожароопасности.**

(Классификация помещений по пожарной и взрывопожарной опасности)

Помещения производственного и складского назначения независимо от их функционального назначения по пожарной и взрывопожарной опасности подразделяют на следующие категории:

- 1) повышенная взрывопожароопасность (А). Характеризуются присутствием в них горючих газов, легковоспламеняющихся жидкостей с температурой вспышки не более 28 °С в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные парогазовоздушные смеси, и некоторыми другими показателями;
- 2) взрывопожароопасность (Б). Характеризуются присутствием в них горючих пылей или волокон, легковоспламеняющихся жидкостей с температурой вспышки более 28 °С и некоторыми другими показателями;
- 3) пожароопасность (В1 – В4). Характеризуются присутствием в них горючих и трудногорючих жидкостей, твердых горючих и трудногорючих веществ и материалов (в том числе пылей и волокон) и некоторыми другими показателями;
- 4) умеренная пожароопасность (Г). Характеризуются присутствием в них негорючих веществ и материалов в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии;
- 5) пониженная пожароопасность (Д). Характеризуются присутствием в них негорючих веществ и материалов в холодном состоянии.

Методы определения категорий помещений А и Б, отнесение помещений к категориям В1, В2, В3 или В4 установлены Сводом правил "Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности" (СП 12.13130.2009), утвержденным приказом МЧС России от 25.03.2009 № 182).

### **43. Понятие о пожаре. (причины, классификация, основные и сопутствующие опасные факторы).**

*(Пожар — это неконтролируемый процесс горения, приносящий материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам государства и общества в целом.*

*Причинами возникновения пожаров чаще всего являются: неосторожное обращение с огнем, несоблюдение правил эксплуатации производственного оборудования и электрических устройств, самовозгорание веществ и материалов, разряды статического электричества, грозовые разряды, поджоги.*

*Наиболее распространенные причины возникновения пожаров на промышленных предприятиях и основные направления работы по их устранению*

*Пожары на промышленных предприятиях возникают в большинстве случаев от неисправностей технологического оборудования, электроустановок, контрольно-измерительных и защитных приборов, неосторожного обращения с огнем обслуживающего персонала и нарушений правил пожарной безопасности при проведении огневых работ.*

*Часто причиной возникновения пожаров является нарушение герметичности аппаратов и коммуникаций в результате износа отдельных деталей или повышения давления и температуры сверх допустимых значений. В таких случаях появляется возможность образования сгораемой среды, что при наличии источника зажигания приводит к возникновению пожара, особенно в тех технологических установках, приборах и аппаратах, в которых применяются легкогорючие жидкости или газы.*

*Самыми распространенными источниками зажигания на промпредприятиях являются:*

*-искры при коротких замыканиях (возникают при неправильном подборе и монтаже электросетей, износе, старении и повреждении изоляции электропроводов и оборудования);*

*- теплота, выделяющаяся при перегрузках электрических сетей, машин и аппаратов, больших переходных сопротивлений (наиболее часто перегрузки возникают при токовых нагрузках, превышающих в течение длительного времени допустимые величины, а большие сопротивления — при плохих контактах в соединениях проводов, на зажимах, на шинах распределительных, групповых щитков и т. п.);*

*- теплота, выделяющаяся при трении во время скольжения подшипников, дисков ременных передач, а также при выходе газов под высоким давлением и с большой скоростью через малые отверстия и щели;*

*-искры, образующиеся при ударах металлических деталей (например, удары лопастей вентилятора о кожух, попадание посторонних металлических предметов в дробилки, жернова мельниц);*

*- теплота, выделяющаяся при химическом взаимодействии некоторых веществ и материалов (например, щелочных металлов с водой, окислителей со сгораемыми веществами), а также при самовозгорании органических веществ (например, ветоши, применяемой для изготовления бумаги) при попадании на них растительных и животных масел;*

*-искровые разряды статического электричества и т. п.*

*При некоторых условиях причинами возникновения пожаров могут быть также пламя, лучистая теплота, искры, образующиеся при эксплуатации огнедействующих производственных установок, отопительных приборов, электро- и газосварочных аппаратов.*

*В зависимости от места возникновения различают: пожары на транспортных средствах; степные и полевые пожары; подземные пожары в шахтах и рудниках; торфяные и лесные пожары; пожары в зданиях и сооружениях. Последние, в свою очередь, подразделяются на наружные (открытые), при которых хорошо просматриваются пламя и дым, и внутренние (закрытые), характеризующиеся скрытыми путями распространения пламени.*

*Пространство, охваченное пожарами, условно разделяют на 3 зоны:*

- активного горения (очаг пожара);
- теплового воздействия;
- и задымления.

*В основном пожары сопровождаются открытым горением. Основными опасными факторами пожара являются:*

- открытый огонь, (пламя, искры),
- тепловой поток,
- повышенная температура,
- токсичность продуктов горения,
- пониженная концентрация кислорода,
- задымление, снижение видимости в дыму.

*К сопутствующим факторам пожара относятся:*

- осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, строений, транспортных средств, оборудования, агрегатов и иного имущества.
- радиоактивные и токсичные вещества и материалы, попавшие в окружающую среду из разрушенных технологических установок,
- опасные факторы взрыва, происшедшего вследствие пожара,
- воздействие огнетушащих веществ).

#### **44. Анализ пожарной опасности производственных объектов. Оценка пожарного риска на производственном объекте.**

*(Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 27.12.2018) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности")*

*Статья 95. Анализ пожарной опасности производственных объектов*

*1. Анализ пожарной опасности технологических процессов предусматривает сопоставление показателей пожарной опасности веществ и материалов, обращающихся в технологическом процессе, с параметрами технологического процесса.*

*2. Перечень показателей пожарной опасности веществ и материалов в зависимости от их агрегатного состояния, необходимых и достаточных для характеристики пожарной опасности технологической среды, приведен в таблице 1 приложения к настоящему Федеральному закону. Перечень потенциальных источников зажигания пожароопасной технологической среды определяется посредством сопоставления параметров технологического процесса и иных источников зажигания с показателями пожарной опасности веществ и материалов.*

*3. Определение пожароопасных ситуаций на производственном объекте должно осуществляться на основе анализа пожарной опасности каждого из технологических процессов и предусматривать выбор ситуаций, при реализации которых возникает опасность для людей, находящихся в зоне поражения опасными факторами пожара и вторичными последствиями воздействия опасных факторов пожара. К пожароопасным ситуациям не относятся ситуации, в результате которых не возникает опасность для жизни и здоровья людей. Эти ситуации не учитываются при расчете пожарного риска.*

*4. Для каждой пожароопасной ситуации на производственном объекте должно быть приведено описание причин возникновения и развития пожароопасных ситуаций, места их возникновения и факторов пожара, представляющих опасность для жизни и здоровья людей в местах их пребывания.*

*5. Для определения причин возникновения пожароопасных ситуаций должны быть определены события, реализация которых может привести к образованию горючей среды и появлению источника зажигания.*

*6. Анализ пожарной опасности производственных объектов предусматривает определение комплекса превентивных мероприятий, изменяющих параметры технологического процесса до уровня, обеспечивающего допустимый пожарный риск*

*Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 27.12.2018) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"*

*Статья 96. Оценка пожарного риска на производственном объекте*

*1. Для определения частоты реализации пожароопасных ситуаций на производственном объекте используется информация:*

- 1) об отказе оборудования, используемого на производственном объекте;*
- 2) о параметрах надежности используемого на производственном объекте оборудования;*
- 3) об ошибочных действиях персонала производственного объекта;*
- 4) о гидрометеорологической обстановке в районе размещения производственного объекта;*
- 5) о географических особенностях местности в районе размещения производственного объекта.*

*2. Оценка опасных факторов пожара, взрыва для различных сценариев их развития осуществляется на основе сопоставления информации о моделировании динамики опасных факторов пожара на территории производственного объекта и прилегающей к нему территории и информации о критических для жизни и здоровья людей значениях опасных факторов анализируемых пожара, взрыва.*

*3. Оценка последствий воздействия опасных факторов пожара, взрыва на людей для различных сценариев развития пожароопасных ситуаций предусматривает определение числа людей, попавших в зону поражения опасными факторами пожара, взрыва.).*

**45. Анализ пожарной опасности технологических процессов. Первичные средства пожаротушения. Виды огнетушителей (порошковые, углекислотные – общая характеристика).**

*(Анализ пожарной опасности технологических процессов должен включать:*

- определение пожарной опасности использующихся в технологическом процессе веществ и материалов;*
- изучение технологического процесса с целью определения оборудования, участков или мест, где сосредоточены горючие материалы или возможно образование пыли- и парогазовоздушных горючих смесей;*
- определение возможности образования горючей среды внутри помещений, аппаратов и трубопроводов;*
- определение возможности образования в горючей среде источников зажигания;*
- исследование различных вариантов аварий, путей распространения пожара и выбор проектной аварии;*
- расчет категории помещений, зданий и наружных установок по взрывоопасной и пожарной опасности;*
- определение состава систем предотвращения пожара и противопожарной защиты технологических процессов;*
- разработку мероприятий по повышению пожарной безопасности технологических процессов и отдельных его участков*

**Первичные средства пожаротушения**

*Знание устройства и эффективности первичных средств пожаротушения, а также порядок их применения приобретают особое значение при тушении пожаров на объектах газовой и нефтяной промышленности, насыщенность которых сложным технологическим оборудованием и пожароопасными материалами при ограниченности площадей зданий и сооружений определяет необходимость обязательного применения средств противопожарной защиты.*

*Производственные, административные, вспомогательные и складские здания, сооружения и помещения, а также открытые производственные площадки или участки должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения в соответствии с действующими нормами, устанавливаемыми отраслевыми правилами пожарной безопасности.*

К первичным средствам пожаротушения относятся все виды переносных и передвижных огнетушителей, оборудование пожарных кранов, ящики с порошковыми составами (песок, перлит и т.п.), а также огнестойкие ткани (асбестовое полотно, кошма, войлок и т.п.).

Первичные средства пожаротушения должны размещаться в легкодоступных местах и не должны быть помехой и препятствием при эвакуации персонала из помещений.

По виду применяемого огнетушащего вещества огнетушители подразделяют на:

- водные (ОВ);
- порошковые (ОП);
- пенные,
- газовые, которые подразделяются на:
  - а) углекислотные (ОУ);
  - б) хладоновые (ОХ); комбинированные.

Огнетушители предназначаются для тушения очагов горения в начальной их стадии, а также для противопожарной защиты небольших сооружений, машин и механизмов. Наибольшее распространение на газокompрессорных станциях получили газовые и порошковые огнетушители.

Порошковые огнетушители (ОП) предназначены для тушения пожаров твердых, жидких и газообразных веществ (в зависимости от марки используемого огнетушащего порошка), а также электроустановок, находящихся под напряжением до 1 кВ (1000 В). Принцип работы основан на вытеснении огнетушащего порошка (при открытом клапане запорного устройства) сжатым воздухом, находящимся в емкости.

Углекислотные огнетушители (ОУ) предназначены для тушения загорания различных веществ и материалов, а также электроустановок, кабелей и проводов, находящихся под напряжением до 10 кВ (10000 В).

Заряд углекислотных огнетушителей находится под высоким давлением, поэтому корпуса (баллоны) снабжаются предохранительными мембранами, а заполнение диоксидом углерода допускается до 75%.

При работе углекислотных огнетушителей всех типов запрещается держать раструб незащищенной рукой, так как при выходе углекислоты образуется снегообразная масса с температурой минус 80°C.

При использовании огнетушителей ОУ необходимо иметь в виду, что углекислота в больших концентрациях к объему помещения может вызвать отравления персонала, поэтому после применения углекислотных огнетушителей небольшие помещения следует проветрить).

#### **4.1.2. Практические вопросы.**

##### **1. Определить освещённость помещения с помощью люксметра.**

(Светотехнический метод. Основной показатель светотехнического метода — коэффициент естественного освещения. Он определяется по формуле:

$$KEO = \frac{E1}{E2} \times 100\%$$

где  $E1$  — освещение внутри помещения лм,  
 $E2$  — освещение вне помещения лм.

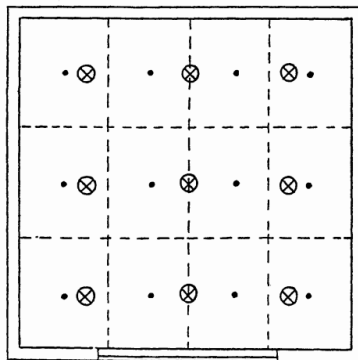
В зависимости от типа помещения, вида деятельности, которое там производится, соответствуют нормы КЕО, которые изложены в СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий» (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 6 апреля 2003 г.

Среднюю освещенность в помещении определяют как среднеарифметическое значение измеренных освещенностей в контрольных точках помещения по формуле

$$E_{\text{ср.}} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N E_i$$

где  $E_i$  - измеренные значения освещенности в контрольных точках помещения, лк;  $N$  - число точек измерения.). Руководствоваться ГОСТ 24940 -96 «Методы измерения освещенности».





• — контрольная точка; ⊗ — светильник;  
 -|- условная сетка раздела площади помещения на равные части

Рисунок А3 — Расположение контрольных точек при измерении средней освещенности в помещении

## 2. Составить акт по форме Н-1 о несчастном случае на производстве.

Пример  
 Форма Н-1

Один экземпляр направляется пострадавшему или его доверенному лицу



УТВЕРЖДАЮ

**Генеральный директор ООО  
 «Пример»  
 Иванов И.И.**

(подпись, фамилия, инициалы работодателя  
 (его представителя))

**“ 28 ” мая 2019 г.**

Печать

АКТ № **1**

### О НЕСЧАСТНОМ СЛУЧАЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

1. Дата и время несчастного случая **06 июня 2008 г. в 20 час 15 мин**

**Количество полных часов от начала работы – 7 часов.**

(число, месяц, год и время происшествия несчастного случая,

количество полных часов от начала работы)

2. Организация (работодатель), работником которой является (являлся)  
 пострадавший

**Общество с ограниченной ответственностью «Пример».  
 683000 г. Петропавловск-Камчатский, ул. Лимонная, д. 1, кв. 1. ОКВЭД  
 20.3**

(наименование, место нахождения, юридический адрес, ведомственная и отраслевая

принадлежность (ОКОНХ основного вида деятельности); фамилия, инициалы работодателя

физического лица)

Наименование структурного подразделения **деревообрабатывающий цех**

3. Организация, направившая работника **нет**

(наименование, место нахождения, юридический адрес,

8. отраслевая принадлежность)

4. Лица, проводившие расследование несчастного случая:

**Председатель комиссии: Ложкин А.А.- заместитель ген.директора;  
Члены комиссии: Вилкин Б.Б. Инспектор отдела кадров  
Ножкин В.В.-Столяр-станочник**

9. (фамилия, инициалы, должность и место работы)

5. Сведения о пострадавшем:

фамилия, имя, отчество **Пузырев Виктор Николаевич**

пол (мужской, женский) **мужской**

дата рождения **10 января 1975 года**

профессиональный статус **наемный работник**

профессия (должность) **столяр-станочник**

стаж работы, при выполнении которой произошел несчастный случай **7 лет 8 месяцев**

(число полных лет и месяцев)

в том числе в данной организации **9 месяцев**

(число полных лет и месяцев)

6. Сведения о проведении инструктажей и обучения по охране труда

Вводный инструктаж **не проводился**

(число, месяц, год)

Инструктаж на рабочем месте:

(первичный, повторный, внеплановый, целевой)

(нужное подчеркнуть)

по профессии или виду работы, при выполнении которой произошел несчастный случай

**не проводился**

(число, месяц, год)

Стажировка: с “ ” 200 г. по “ ” 200 г.

**не проводилась**

(если не проводилась – указать)

Обучение по охране труда по профессии или виду работы, при выполнении которой произошел несчастный случай:

с “ ” 200 г. по “ ” 200 г.

**не проводилось**

(если не проводилось – указать)

Проверка знаний по охране труда по профессии или виду работы, при выполнении которой произошел несчастный случай **не проводилась**

(число, месяц, год, № протокола)

7. Краткая характеристика места (объекта), где произошел несчастный случай

**Несчастный случай произошел в деревообрабатывающем цехе (далее – цех), арендуемом по договору субаренды нежилого помещения № 11 от 15.03.2005 года Обществом с Ограниченной Ответственностью «Пример» у ООО «Площадь» и расположенном по адресу: г. Петропавловск-Камчатский, ул. Виноградная, 10.**

**Длина цеха – 15,9 м, ширина – 7,2 м.**

**В цехе установлен фуговальный станок (далее - станок), тип, марка, год выпуска и организация-изготовитель станка не установлены. Фуговальный станок предназначен для строгания пиломатериалов, зона обработки имеет режущий инструмент - ножевой вал. Зона обработки станка оборудована**

исправным защитным устройством (исключающим возможность травмирования), которое во время прохождения обрабатываемого материала должно отводиться и открывать ножевой вал, а после прохождения материала - возвращаться в исходное положение. Защитное устройство принудительно заблокировано в открытом положении деревянным клином, исключающим его нормальное функционирование.

В цехе имеется обрабатываемый материал – доски из сырой лиственницы в количестве 31 шт., длиной - 2.0 м, шириной – 0,20 м, толщиной – 0.05 м (далее - доска).

Освещение рабочей зоны – искусственное, от электрических ламп.

Вентиляция рабочей зоны – естественная.

Основные вредные и опасные производственные факторы:

- подвижные части производственного оборудования (вращающийся ножевой вал);
- повышенный уровень шума на рабочем месте;
- повышенный уровень вибрации;
- физические перегрузки.

---

(краткое описание места происшествия с указанием опасных и (или) вредных производственных

---

факторов со ссылкой на сведения, содержащиеся в протоколе осмотра места несчастного случая)

---

Оборудование, использование которого привело к несчастному случаю

**фуговальный станок, тип, марка, год выпуска и организация-изготовитель станка не установлены.**

---

(наименование, тип, марка, год выпуска, организация-изготовитель)

8. Обстоятельства несчастного случая

06 июня 2008 года столяр-станочник Пузырев Виктор Николаевич прибыл на рабочее место в цех и в 11 час 20 мин приступил к работе. Генеральным директором Ивановым И.И. ему было поручено изготовить по чертежам две деревянные двери. Днем к нему подошел шлифовщик Петров С. и сказал, что у него закончилась обналичка. Поскольку изготовление обналички входило в обязанности Пузырева В.Н., а днем он отлучался с работы на несколько часов, то принял решение вечером задержаться на работе, чтобы обстругать (профуговать) имеющиеся в цехе заготовки для обналички.

Выполнив порученную ей работу по изготовлению деревянных дверей, Пузырев В.Н. вечером приступил к работе на станке и начал фуговать доску для обналички. Обработывая очередную доску он положил её на станок и провел по режущему инструменту один раз; решив, что этого недостаточно, он, приподняв один край доски, потянул её обратно к себе. В тот момент, когда Пузырев В.Н. начал, прижимая, опускать край доски на станок, она выскользнула из его рук, которые по инерции пошли вниз, а правая рука попала на режущий инструмент, которым и была причинена травма. В цехе он был один и самостоятельно по телефону вызвал бригаду «Скорой медицинской помощи».

В ходе расследования было установлено, что в процессе трудовой деятельности Пузырев В.Н. для удобства в работе специально заблокировал деревянным клином защитное устройство станка в открытом положении, исключающим его нормальное функционирование, при этом осознавая резко возросшую травмоопасность.

---

(краткое изложение обстоятельств, предшествовавших несчастному случаю, описание событий

---

и действий пострадавшего и других лиц, связанных с несчастным случаем, и другие сведения,

---

установленные в ходе расследования)

---

---

8.1. Вид происшествия **воздействие вращающихся деталей**

---

8.2. Характер полученных повреждений и орган, подвергшийся повреждению, медицинское заключение о тяжести повреждения здоровья

---

**Согласно медицинскому заключению № 133з от 08.05.2009 года, выданном МУЗ «Городская больница № 2 г. Петропавловска-Камчатского» Пузыреву В.Н. был установлен диагноз «Обширные скальпированные раны 2-5 пальцев правой кисти с дефектом мягких тканей и сухожилий разгибателей. Открытые переломы ногтевых фаланг 2-5 пальцев, средних фаланг 4-5 пальцев правой кисти. S 62.4», степень тяжести повреждения здоровья отнесена к категории «легких».**

8.3. Нахождение пострадавшего в состоянии алкогольного или наркотического опьянения **нет**

---

(нет, да – указать состояние и степень опьянения в соответствии с заключением

---

по результатам освидетельствования, проведенного в установленном порядке)

---

8.4. Очевидцы несчастного случая **нет**

---

(фамилия, инициалы, постоянное место жительства, домашний телефон)

---

9. Причины несчастного случая

---

(указать основную и сопутствующие причины

**Основная причина несчастного случая:**

**Неприменение средств коллективной защиты, что выразилось в принудительной блокировке защитного ограждения режущего инструмента, исключающей его нормальное функционирование, чем нарушено требование:**

**- п.п. 1.2.16, 1.2.18 «Правил по охране труда в лесозаготовительном, деревообрабатывающем производствах и при проведении лесохозяйственных работ ПОТ РМ 001 – 97», утв. Постановлением Министерства труда и социального развития РФ от 21.03.1997 года № 15 (далее – «ПОТ РМ 001 – 97»).**

**Сопутствующие причины несчастного случая:**

**1) Недостатки в организации и проведении подготовки работника по охране труда, выразившиеся в допущении Пузырева В.Н. к выполнению столярных работ без обучения по охране труда в виде вводного инструктажа, инструктажа со стажировкой на рабочем месте и специального обучения с проверкой знаний требований охраны труда, чем нарушены требования:**

**- п.п. 4.1, 7.1.1, ч. 1 п. 7.2.1 «Межгосударственного стандарта ГОСТ 12.0.004-90 «ССБТ Организация обучения безопасности труда» утв. Постановлением Госстандарта СССР от 05.11.90 г. № 2797 (далее – «ГОСТ 12.0.004-90»)**

**- п. п. 2.1.1, ч. 1 п. 2.1.2, ч. 1 п. 2.1.4, «Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций» утв. Постановлением Минтруда РФ и Минобразования РФ от 13.01.03 г. № 1/29» (далее – «Порядок обучения по охране труда...»)**

**- п. 6.6, ч. 1 п. 6.7, ч. 1 п. 6.8, ч. 1 п. 6.9, ч. 1 п. 6.13 «ПОТ РМ 001 – 97»**

---

несчастного случая со ссылками на нарушенные требования законодательных и иных

---

нормативных правовых актов, локальных нормативных актов)

---

---

---

---

---

10. Лица, допустившие нарушение требований охраны труда:

**Генеральный директор Иванов И.И.:**

**Не обеспечил отстранение Пузырева В.Н. от работы, не прошедшего в установленном порядке обучение и инструктаж по охране труда, стажировку и проверку знаний требований охраны труда, чем нарушил требования:**

- абз. 3 ч. 1 ст. 76, абз. 8 ч. 2 ст. 212 Трудового кодекса РФ;
- п. 7.16 «ПОТ РМ 001 – 97».

**Столяр-станочник Пузырев В.Н.:**

**Не применил средства коллективной защиты, что выразилось в его действиях по принудительной блокировке защитного ограждения режущего инструмента, исключаяющей его нормальное функционирование, чем нарушил требования:**

- абз. 6 ч. 2 ст. 21, абз. 2 ч. 1 ст. 214 Трудового кодекса РФ;
- абз. 3 п. 7.3 «ПОТ РМ 001 – 97».

**Факт грубой неосторожности в действиях Пузырева В.Н. не установлен.**

(фамилия, инициалы, должность (профессия) с указанием требований законодательных,

иных нормативных правовых и локальных нормативных актов, предусматривающих их

ответственность за нарушения, явившиеся причинами несчастного случая, указанными в п. 9

настоящего акта; при установлении факта грубой неосторожности пострадавшего указать

степень его вины в процентах)

Организация (работодатель), работниками которой являются данные лица

**Общество с ограниченной ответственностью «Пример».**

**683000 г. Петропавловск-Камчатский, ул. Лимонная, д. 1, кв. 1.**

(наименование, адрес)

11. Мероприятия по устранению причин несчастного случая, сроки

**Провести работникам ООО «Пример». внеплановый инструктаж по охране труда с разбором материалов расследования несчастного случая - в срок до 30.06.2008 г.**

Подписи лиц, проводивших  
расследование несчастного случая \_\_\_\_\_

**Ложкин А.А.**

(фамилии, инициалы, дата)

**Вилкин Б.Б.**

**Ножкин В.В.**

**3. Продемонстрировать на манекене алгоритм проведения СЛР.**

*Сердечно-лёгочная реанимация (СЛР), сердечно-лёгочно-мозговая реанимация — комплекс неотложных мероприятий, направленных на восстановление жизнедеятельности организма и выведение его из состояния клинической смерти.*

Включает компрессии грудной клетки (непрямой массаж сердца) на глубину 5—6 см со скоростью 100—120 нажатий в минуту. Проводящий реанимацию также может осуществлять искусственную вентиляцию лёгких (искусственное дыхание). Текущие рекомендации для взрослых пострадавших делают акцент на компрессиях грудной клетки; для неспециалистов рекомендуется упрощённый метод, включающий только компрессии. В то же время если делать только компрессии детям, это может привести к худшим результатам. Соотношение компрессий и вдохов должно быть 30 к 2 для взрослых.

Сама по себе СЛР, как правило, не приводит к восстановлению работы сердца. Её главная цель — восстановить частичный поток насыщенной кислородом крови к мозгу и сердцу, чтобы отсрочить омертвление тканей.

Начинать СЛР пострадавшего необходимо как можно раньше. При этом наличие двух из трёх признаков клинической смерти — отсутствие сознания, дыхания и пульса — достаточные показания для её начала).



Искусственное дыхание и непрямой массаж сердца

#### 4. Провести тест для анализа и оценки проводимости грунта с помощью прибора МЭТ 5035М. По результатам измерения:

- вычислить сопротивление вертикального элемента заземления (штыря)  $L=5$  (м),
- вычислить сопротивление горизонтального элемента заземления  $L=10$  (м),
- вычислить сопротивление сложной системы заземления  $r=30$  (м).

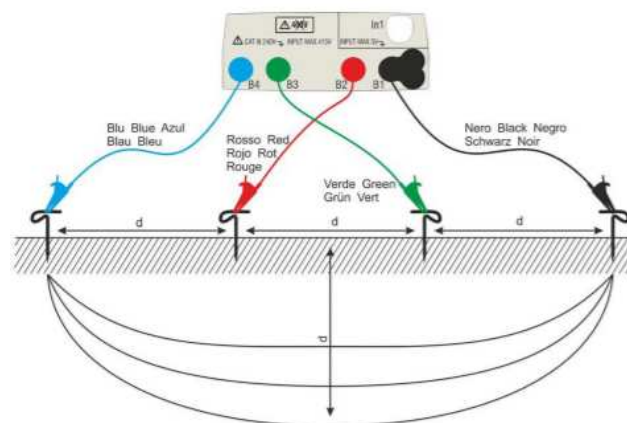


Рис.29

Измерение удельного сопротивления земли (проводимости грунта/  $\rho$ )  
См. п.15.10 «Руководство по эксплуатации МЭТ 5035М»

#### ПРИБЛИЗИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРОДОВ НА СВОЙСТВА КОНТУРА

Сопротивление кола (сооружения) заземления  $R_d$  может быть рассчитано в соответствии со следующими формулами ( $\rho$  = среднее значение проводимости грунта/почвы):

- а) Сопротивление вертикального элемента заземления:  $R_d = \rho / L$ ,  
где  $L$  = длина части элемента, непосредственно находящегося в земле (грунте)
- б) Сопротивление горизонтального элемента заземления :  $R_d = 2\rho / L$ ,

где  $L$  = длина части элемента, непосредственно находящегося в земле (грунте)

- в) Сопротивление связанных с сооружением заземления элементов

Сопротивление сложной системы заземления с большим количеством параллельно присоединяемых элементов всегда выше, чем сопротивление, которое является результатом простого суммирования параллельных элементов, особенно если эти элементы близко расположены друг к другу и поэтому оказывающих взаимное влияние друг на друга. По этой причине, в случае связанной системы заземления следующая формула позволит быстрее и наиболее верно определить его сопротивление, чем вычисление по отдельности сопротивления горизонтальных и вертикальных его частей и элементов:

$$R_d = \rho / 4r$$

где  $r$  = радиус окружности, которая ограничивает заглубленные в грунт элементы сооружения заземления.

**5. Решить задачу:** на воздушной линии электропередачи вследствие повреждения изоляции возникло замыкание фазы на металлическую опору, что вызвало стекание тока на землю  $I_3=20$  А. См. рис.1

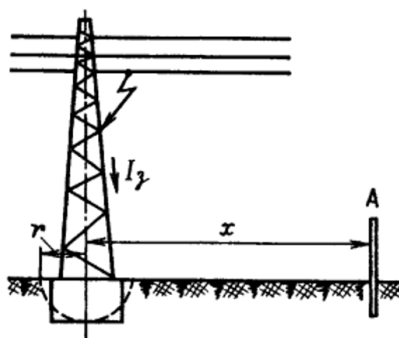


Рис. 1

Определить потенциал металлического забора  $\varphi_3$ , ближайшая металлическая стойка которого А расположена от оси опоры на расстоянии  $x=8$  м., и потенциал опоры  $\varphi_{оп.}$ . Радиус заземлителя  $r$  принять равным 1 м. Удельное сопротивление Земли  $\rho$  равно 100 Ом·м.

(П.А. Долин «Основы техники безопасности в электроустановках» гл.3. стр. 3, Пример 3.3).

**Пример 3.3.** На воздушной линии электропередачи вследствие повреждения изоляции возникло замыкание фазы на металлическую опору, что вызвало стекание тока в землю  $I_3 = 15$  А (рис. 3.6). Определить потенциал металлического забора, ближайшая металлическая стойка которого А отстоит от оси опоры на расстоянии  $x = 4$  м, и потенциал опоры. Удельное сопротивление земли  $\rho = 100$  Ом·м.

Решение Полагая, что фундамент опоры, через который ток стекает в землю, можно уподобить полушару радиусом  $x = 0,25$  м, по (3.14) находим потенциал точки земли, отстоящей от центра полушара на расстояние  $x$ , т. е. потенциал металлического забора:

$$\varphi = \frac{I_3 \rho}{2\pi x} = \frac{15 \cdot 100}{2\pi \cdot 4} = 60 \text{ В}$$

Потенциал опоры, т. е. потенциал заземлителя, определяется по (3.16):

$$\varphi_3 = \frac{I_3 \rho}{2\pi r} = \frac{15 \cdot 100}{2\pi \cdot 0,25} = 960 \text{ В.}$$

**6. Решить задачу:** определить коэффициент прикосновения  $\alpha_1$  и напряжение прикосновения  $U_{пр.}$  при одиночном стержневом вертикальном заземлителе длиной  $L=4$  м. и диаметром  $d=5$  см. при касании человеком заземленной токопроводящей части оборудования, находящейся под напряжением. Человек находится на расстоянии  $x=1$  м. от оси заземлителя. Ток, стекающий в землю через заземлитель,  $I_3=20$ А. Удельное сопротивление Земли  $\rho$  равно 100 Ом·м.

(П.А. Долин «Основы техники безопасности в электроустановках» гл.3. стр. 116, Пример 3.9).

**Пример 3.9.** Определить  $\alpha_1$  и  $U_{пр}$  при одиночном стержневом вертикальном заземлителе длиной  $l = 3$  м и диаметром  $d = 6$  см для двух случаев: человек, касающийся заземленного оборудования, находится на расстоянии от оси заземлителя  $x = 2$  м (положение 1 на рис. 3.22) и  $x = 20$  м (положение 2). Удельное сопротивление земли  $\rho = 100$  Ом·м; ток, стекающий в землю через заземлитель,  $I_3 = 10$  А.

**Решение.** По (3.22) находим потенциал заземлителя

$$\varphi_3 = \frac{I_3 \rho}{2\pi l} \ln \frac{4l}{d} = \frac{10 \cdot 100}{2\pi \cdot 3} \ln \frac{4 \cdot 3}{0,06} = 280 \text{ В.}$$

По (3.78) и (3.77) вычисляем значения искомых коэффициентов  $\alpha_1$  и напряжений прикосновения  $U_{пр}$ :

при  $x = 2$  м

$$\alpha_1 = \left( 1 - \frac{\ln \frac{\sqrt{2^2 + 3^2} + 3}{2}}{\ln \frac{4 \cdot 3}{0,06}} \right) = 0,772;$$

$$U_{пр} = \varphi_3 \alpha_1 = 280 \cdot 0,772 = 216 \text{ В;}$$

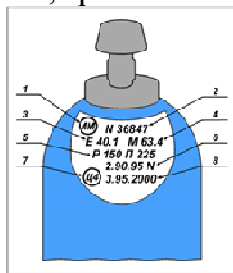
при  $x = 20$  м

$$\alpha_1 = \left( 1 - \frac{\ln \frac{\sqrt{20^2 + 3^2} + 3}{20}}{\ln \frac{4 \cdot 3}{0,06}} \right) = 0,972;$$

$$U_{пр} = \varphi_3 \alpha_1 = 280 \cdot 0,972 = 272 \text{ В}$$

**7. Внешним осмотром определить пригодность баллона со сжатым воздухом к дальнейшей эксплуатации. Расшифровать маркировку газового баллона.**

(Кислородные, ацетиленовые, азотные, аргоновые и углекислотные баллоны)



Надписи выбиты непосредственно на корпусе баллона в районе горловины. Иногда (особенно у старых баллонов) частично закрыты слоями краски и не видны.

1. Только для ацетиленовых баллонов. Символы "ЛМ" или "ПМ" - тип наполнителя баллонов (ЛМ - литая масса, ПМ - пористая масса). Запись "ПМ" не всегда соответствует действительности, т.к. случается, что завод заменил наполнитель не сделав об этом отметки на корпусе.

2. Заводской номер баллона.

3. Фактическая вместимость газового баллона по воде при изготовлении в литрах. При превышении мерной вместимости баллона над заводской более чем на 1.5% баллон к дальнейшей эксплуатации не допускается (нарушение геометрии корпуса, риск образования микротрещин).

4. Фактическая масса корпуса баллона при изготовлении. При уменьшении массы корпуса против номинальной более чем на 7.5% баллон к дальнейшей эксплуатации не допускается (унос массы, коррозия и истончение стенки).

5. Рабочее ("Р") и проверочное ("П") давления баллона в атмосферах.



6. Дата изготовления и следующей переаттестации в формате "ММ.ГГ.АААА", где "ММ" - номер месяца изготовления, "ГГ" - две последние цифры года изготовления, "АААА" - год следующей переаттестации (либо "АА" - две последние цифры года следующей переаттестации). Буква "N" - клеймо завода, свидетельствующее о том, что запись относится к сведениям об изготовлении баллона.

7. Буквенно-цифровой шифр, обведенный в круг - клеймо завода или лаборатории, где проводилась переаттестация.

8. Сведения о дальнейшей переаттестации баллона в формате "ММ.ГГ.АААА", где "ММ" - номер месяца переаттестации, "ГГ" - две последние цифры года переаттестации, "АААА" - год следующей переаттестации (либо "АА" - две последние цифры года следующей переаттестации). Если баллон проходил несколько переаттестаций, то сведения о них, как правило, выбиваются друг под другом или, что реже, к существующей записи добавляется год следующей переаттестации в формате "АА" и эта запись заверяется клеймом. При этом надпись приобретает следующий, например, вид: "R 1.92.97.02 R", что следует читать так: баллон переаттестовывался в январе 1992 года и, затем, в январе 1997 года снова прошел переаттестацию, которая будет действительна до января 2002 (символ "R" изображает здесь клеймо участка переаттестации).

Надписи на приведенном на рисунке баллоне следует читать так: баллон № 36847 изготовлен в феврале 1990 года. Масса корпуса 63.4 кг, вместимость 40.1 литра. Проведены гидравлические испытания корпуса на 225 атм, разрешенное номинальное (рабочее) давление 150 атм. В марте 1995 года баллон прошел очередную переаттестацию на участке "Ц4", дата следующей переаттестации - март 2000 года.

#### **8. Провести проверку и осмотр углекислотного огнетушителя.**

(В ходе проведения внешнего осмотра огнетушителя контролируется:

-отсутствие вмятин, сколов, глубоких царапин на корпусе, узлах управления, гайках и головке огнетушителя;

-состояние защитных и лакокрасочных покрытий;

-наличие четкой и понятной инструкции;

-состояние предохранительного устройства;

-исправность манометра или индикатора давления (если он предусмотрен конструкцией огнетушителя), наличие необходимого клейма и величина давления в огнетушителе закачанного типа или в газовом баллоне;

-масса огнетушителя, а также масса ОТВ в огнетушителе (последнюю определяют расчетным путем);

-состояние гибкого шланга (при его наличии) и распылителя ОТВ (на отсутствие механических повреждений, следов коррозии, литейного облома или других предметов, препятствующих свободному выходу ОТВ из огнетушителя);

-состояние ходовой части и надежность крепления корпуса огнетушителя на тележке (для передвижного огнетушителя), на стене или в пожарном шкафу (для переносного огнетушителя). Результат проверки заносят в паспорт огнетушителя и в журнал учета и технического обслуживания огнетушителей.

Проверка углекислотных огнетушителей на утечку вытесняющего газа

1. огнетушитель ставят на весы (точность до 10 гр.) и измеряют фактическую массу огнетушителя с зарядом (без раструба).

2. из полученного значения вычитают значение конструкционной массы (пустого огнетушителя), выбитое на запорно-пусковом устройстве.

3. полученную разницу сравнивают с массой огнетушащего вещества, указанной на этикетке огнетушителя. Полученное (расчетное) значение массы огнетушащего вещества сравнивают с массой заряда на этикетке с учетом указанного на этикетке допуска.

Например:

У вас углекислотный огнетушитель ОУ-2, имеющий заявленную массу заряда углекислоты в 2 кг. Масса пустого баллона, указанная производителем на корпусе

огнетушителя - 3250 (значение указывается в граммах). Соответственно, при взвешивании ваш ОУ-2 должен иметь массу в 5250 грамм.)



9. Решить задачу. Найти расчетное время эвакуации из помещения контейнерной станции  $t_p$ . См рис. 2. Сформулировать рекомендации по проведению организационных и технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на объекте.

Исходные данные по материалам для расчета пожарной нагрузки	Размеры контейнера (длина × ширина)
<p>Тамбур:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- полиэтилен - 3,66 кг;</li> <li>- поливинилхлорид - 1,25 кг.</li> </ul> <p>Аппаратная:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- поливинилхлорид - 5,76 кг;</li> <li>- полиэтилен - 14,3 кг;</li> <li>- текстолит - 15 кг;</li> <li>- в помещении II чел.</li> </ul>	

Рис. 2

(Расчетное время эвакуации людей из помещений контейнера-аппаратной определяется по расчету времени движения людского потока от наиболее удаленного места размещения людей.

Расчет времени эвакуации выполнен в соответствии с Приложением 2 ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность. Общие требования».

Время эвакуации определяется как сумма времени движения людского потока по отдельным участкам пути эвакуации:

$$t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_i, \text{ (мин.)} \quad (1)$$

где  $t_1$  - время движения людского потока на первом участке пути, мин;

$t_2, t_3, t_i$  - время движения людского потока на каждом из последующих участков пути, мин.

Время движения по первому участку пути определяется по формуле:

$$t_1 = \frac{L_1}{V_1}, \quad (2)$$

где  $L_1$  - длина участка пути, м;

$V_1$  - значение скорости движения людского потока по горизонтальному пути на участке и определяется по таблице П2.1 Приложения 2 «Методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных

классов функциональной пожарной опасности» или таблица 2 ГОСТ 12.1.004-91, в зависимости от плотности людского потока  $D$ ,  $\text{м}^2/\text{м}^2$ .

Таблица П2.1 Интенсивность и скорость движения людского потока на разных участках путей эвакуации в зависимости от плотности.

Плотность потока $D$ , $\text{м}^2/\text{м}^2$	Горизонтальный путь		Дверной проем, интенсивность $q$ , $\text{м}/\text{мин}$	Лестница вниз		Лестница вверх	
	Скорость $V$ , $\text{м}/\text{мин}$	Интенсивность $q$ , $\text{м}/\text{мин}$		Скорость $V$ , $\text{м}/\text{мин}$	Интенсивность $q$ , $\text{м}/\text{мин}$	Скорость $V$ , $\text{м}/\text{мин}$	Интенсивность $q$ , $\text{м}/\text{мин}$
0,01	100	1,0	1,0	100	1,0	60	0,6
0,05	100	5,0	5,0	100	5,0	60	3,0
0,10	80	8,0	8,7	95	9,5	53	5,3
0,20	60	12,0	13,4	68	13,6	40	8,0
0,30	47	14,1	16,5	52	15,6	32	9,6
0,40	40	16,0	18,4	40	16,0	26	10,4
0,50	33	16,5	19,6	31	15,6	22	11,0
0,60	28	16,3	19,05	24,5	14,1	18,5	10,75
0,70	23	16,1	18,5	18	12,6	15	10,5
0,80	19	15,2	17,3	13	10,4	13	10,4
0,90 и более	15	13,5	8,5	8	7,2	11	9,9

Примечание - интенсивность движения в дверном проеме при плотности потока 0,9 и более равна 8,5 м/мин, установлена для дверного проема шириной 1,6 м и более, а при дверном проеме меньшей ширины интенсивность движения следует определять по формуле  $q = 2,5 + 3,75 \times \delta$ .

Плотность людского потока  $D_1$  на участке пути определяется по формуле:

$$D_1 = \frac{N_1 \times f_1}{L_1 \times b_1}, \quad (3)$$

где  $N_1$  - число людей на участке;

$f_1 = 0,125 \text{ м}^2$  - средняя площадь горизонтальной проекции человека,

$b_1$  - ширина участка пути,  $\text{м}^2$ .

Скорость движения на последующих участках принимается аналогично, в соответствии с указанными выше документами, в зависимости от интенсивности движения на каждом участке.

Интенсивность движения на каждом участке определяется по формуле:

$$q_i = \frac{q_{i-1} \times b_{i-1}}{b_i}, \quad (\text{м}/\text{мин}) \quad (4)$$

где  $q_i$ ,  $q_{i-1}$  - интенсивность движения на рассматриваемом и предшествующем участке пути,  $\text{м}/\text{мин}$ ;

$b_i$ ,  $b_{i-1}$  - ширина рассматриваемого и предшествующего участков пути,  $\text{м}$ .

Если значение  $q_i \leq q_{\text{max}}$ , то время движения по  $i$ -му участку определяется по формуле (2).

при этом значения  $q_{\text{max}}$  следует принимать равными:

16,5 – для горизонтальных путей;

19,6 – для дверных проемов;

16,0 – для лестницы вниз;

11,0 – для лестницы вверх).

**10. Решить задачу.** Произошло аварийное разрушение обвалованной емкости с хлором. Метеоусловия на момент аварии: скорость ветра - 7 м/с, температура воздуха 0 °С, изотермия. Высота обваловки – 0,5 м. Определить время поражающего действия АХОВ. Сформулировать рекомендации по проведению организационных и технических мероприятий по обеспечению производственной безопасности на объекте.

(Решать в соответствии с «Методикой прогнозирования масштабов заражения от аварийно химически опасных веществ (АХОВ) при авариях на химически опасных объектах и транспорте»).

Время поражающего действия АХОВ, определяется по формуле

$$T = \frac{h \times K_2}{K_4 \times K_7 \times 1}$$

где  $h$  - толщина слоя АХОВ, определяемая по формуле

$$h = H - 0,2,$$

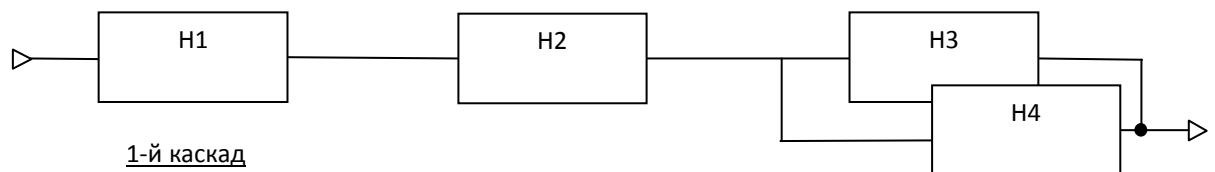
$H$  - высота поддона (обваловки), м;

$d$  - плотность АХОВ, т/м<sup>3</sup>; (см. табл. 1.3 Методики...)

$K_2, K_4, K_7$  - коэффициенты, учитываемые в формулах; (см. табл. 1.3; 1.4 Методики...) и составит:

$$T = \frac{(1 - 0,2) \times 1,553}{0,052 \times 2 \times 1} = 12 \text{ ч.}$$

**11. Решить задачу.** Рассчитать вероятность безотказной работы системы насосов. Структурно-логическая схема соединения насосов на магистральном трубопроводе см. рис. 3.



Насосы	Интенсивность отказа насоса $\lambda_{0i} \cdot 10^{-3} \text{ (1/час)}$
Н1	0,012
Н2	0,018
Н3	0,043
Н4	0,043

Рис. 3

(Вероятность безотказной работы ХТС до модернизации может быть рассчитана по формуле  $P_{\text{ХТС}}(t) = P_{\text{Н1}}(t_{1\text{год}}) \cdot P_{\text{Н2}}(t_{1\text{год}}) \cdot [1 - (1 - P_{\text{Н3}}(t_{1\text{год}})) \cdot (1 - P_{\text{Н4}}(t_{1\text{год}}))]$ ).

**12. Решить задачу.** 1. Поршневой насос перекачивает раствор хлорида кальция с плотностью 1190 кг/м<sup>3</sup>, динамической вязкостью 8,6 мПа·с из накопителя при атмосферном давлении в кожухотрубный теплообменник. Длина горизонтального участка трубопровода равна 300 м, высота подъема раствора – 5 м, трубопровод выполнен из чугунных труб диаметром 140x8 мм (средняя шероховатость стенок 0,45 мм) и имеет следующие гидравлические сопротивления: диафрагму с диаметром отверстия 88 мм ( $\xi = 0,97$ ), три отвода под углом 90° с радиусом изгиба 120 мм ( $\xi = 0,21$ ), две задвижки ( $\xi = 0,5$ ). Ртутный манометр диафрагмы показывает избыточное давление 37 мм. рт. ст (коэффициент расхода диафрагмы 0,75). Определите производительность и мощность насосной установки, если ее КПД равен 65 %.

### Решение

Мощность насосной установки можно вычислить по формуле:

$$N = \frac{Q \rho g H}{\eta},$$

где  $N$  – мощность насосной установки (Вт),  $Q$  – производительность насоса (м<sup>3</sup>/с),  $\rho$  – плотность перекачиваемой жидкости (кг/м<sup>3</sup>),  $g$  – ускорение свободного падения (9,81 м/с<sup>2</sup>),  $H$  – напор, развиваемый насосом (м),  $\eta$  – коэффициент полезного действия насосной установки.

Производительность насоса определяется расходом жидкости в установке, ее мы можем вычислить исходя из показаний манометра диафрагмы:

$$Q = \alpha S \sqrt{2gh \frac{\rho_m - \rho}{\rho}} = 0,75 \cdot 0,785 \cdot 0,088^2 \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 0,037 \frac{13600 - 1190}{1190}} = 0,0125 \text{ м}^3/\text{с} = 12,5 \text{ л/с},$$

где  $\alpha$  – коэффициент расхода диафрагмы,  $S$  – площадь отверстия диафрагмы ( $\text{м}^2$ ),  $h$  – показание манометра диафрагмы (м. ст. жидкости),  $\rho$  – плотность рабочей жидкости ( $\text{кг/м}^3$ ),  $\rho_m$  – плотность жидкости манометра ( $\text{кг/м}^3$ ).

Напор, развиваемый насосом, равен общему гидравлическому сопротивлению сети, который складывается из потери напора на развитие скорости ( $h_{\text{ск}}$ ), на трение ( $h_{\text{тр}}$ ), на преодоление местных сопротивлений сети ( $h_{\text{мс}}$ ), на подъем жидкости ( $h_{\text{под}}$ ):

$$H = h_{\text{ск}} + h_{\text{тр}} + h_{\text{мс}} + h_{\text{под}} = \frac{v^2}{2g} + \frac{v^2}{2g} \frac{\lambda L}{d} + \frac{v^2}{2g} \sum \xi + h_{\text{под}},$$

где  $v$  – средняя скорость течения жидкости в трубопроводе ( $\text{м/с}$ ),  $\lambda$  – коэффициент трения,  $L$  – общая длина трубопровода ( $\text{м}$ ),  $d$  – внутренний диаметр трубопровода ( $\text{м}$ ),  $\xi$  – коэффициент местного сопротивления:

Скорость жидкости в трубопроводе вычислим исходя из расхода (производительности насоса):

$$Q = V = vS_c = 0,785vd \quad (\text{для труб круглого сечения}),$$

где  $V$  – объемный расход жидкости ( $\text{м}^3/\text{с}$ ),  $S_c$  – площадь живого сечения трубопровода ( $\text{м}^2$ ),  $d$  – внутренний диаметр трубопровода ( $\text{м}$ ).

$$v = \frac{Q}{0,785d} = \frac{0,0125}{0,785 \cdot 0,124} = 0,13 \text{ м/с}$$

Коэффициент трения вычислим по известным формулам, в зависимости от режима течения, который определяется критерием Рейнольдса ( $Re$ ):

$$Re = \frac{\rho v d}{\mu} = \frac{1190 \cdot 0,13 \cdot 0,124}{0,0086} = 2230,6,$$

где  $\mu$  – динамическая вязкость жидкости ( $\text{Па}\cdot\text{с}$ ).

Полученное значение критерия Рейнольдса меньше 2300, то есть течение является ламинарным. В этом случае коэффициент трения не зависит от шероховатости труб и может быть найден по формуле:

$$\lambda = \frac{64}{Re} = \frac{64}{2230,6} = 0,029$$

Вычислим напор:

$$H = \frac{v^2}{2g} + \frac{v^2}{2g} \frac{\lambda L}{d} + \frac{v^2}{2g} \sum \xi + h_{\text{под}} = \frac{0,13^2}{2 \cdot 9,81} + \frac{0,13^2}{2 \cdot 9,81} \cdot \frac{0,029 \cdot (300 + 5)}{0,124} + \frac{0,13^2}{2 \cdot 9,81} \cdot (0,97 + 3 \cdot 0,21 + 2 \cdot 0,5) + 5 = 5,065 \text{ м}$$

Вычисляем мощность:

$$N = \frac{Q \rho g H}{\eta} = \frac{0,0125 \cdot 1190 \cdot 9,81 \cdot 5,065}{0,65} = 1137 \text{ Вт (1,14 кВт)}$$

Ответ:  $Q = 12,5 \text{ л/с}$ ,  $N = 1,14 \text{ кВт}$

### 4.3. Методические указания по подготовке и проведению экзамена.

Экзаменационный билет состоит из пяти вопросов из разных дисциплин, обеспечивающих формирование у слушателями требуемых компетенций.

Ответ обучающегося заслушивается членами государственной экзаменационной комиссии каждый из которых выставляет частные оценки по отдельным критериям оценивания, и итоговую оценку, являющуюся результирующей по всем вопросам по пятибалльной системе. В случае равного количества голосов мнение председателя

является решающим. Знания обучаемых на экзамене, определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Формирование оценки осуществляется с использованием системы оценки знаний студентов.

Оценки за госэкзамен объявляются в день защиты после их утверждения председателем ГЭК.

**4.4. Показатели и критерии оценивания компетенций сдачи государственного экзамена.**

**4.4.1. Показатели и критерии оценивания ОПК-компетенций.**

Код компетенции	Наименование компетенции	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Способ / Средство оценивания
ОПК-1.1	имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	демонстрирует знания о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук, использует адекватные научные термины	ответы на вопросы экзаменационного билета и членов государственной экзаменационной комиссии.
ОПК-1.2	применяет знания в области математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в профессиональной сфере для обработки и анализа данных наблюдений	применяет знания в области математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в профессиональной сфере для обработки и анализа данных наблюдений	демонстрирует знания в области математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в профессиональной сфере для обработки и анализа данных наблюдений	ответы на вопросы экзаменационного билета и членов государственной экзаменационной комиссии.
ОПК-3	знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области	знает основные теории, учения и концепции в области профессиональной деятельности	демонстрирует знание основных теорий, учений и концепций в области профессиональной деятельности, умение применять их для проведения анализа и синтеза при решении актуальных проблем техносферной безопасности	ответы на вопросы экзаменационного билета и членов государственной экзаменационной комиссии.

ОПК-7	способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	Демонстрирует знания современных тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	ответы на вопросы экзаменационного билета и членов государственной экзаменационной комиссии.
ОПК-8	способность ориентироваться в основных нормативно-правовых актах в области обеспечения безопасности	знает основные положения нормативно-правовых актов в области обеспечения техносферной безопасности	Демонстрирует знания основных положений нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности	ответы на вопросы экзаменационного билета и членов государственной экзаменационной комиссии.
ОПК-9	способность пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды	способен пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды	демонстрирует убежденность и умения в пропаганде целей и задач обеспечения безопасности персонала и населения, окружающей среды	ответы на вопросы экзаменационного билета и членов государственной экзаменационной комиссии.
ОПК-10	владеть культурой безопасности и риск ориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности	обладает культурой безопасности и риск ориентированным мышлением, рассматривает вопросы безопасности и сохранения окружающей среды в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности	демонстрирует культуру безопасности и риск ориентированного мышления в жизни	ответы на вопросы экзаменационного билета и членов государственной экзаменационной комиссии.



#### 4.4.2. Показатели и критерии оценивания ПК-компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Способ/Средство оценивания
ПК-1	способность участвовать, обучать, организовывать, планировать и реализовывать работу исполнителей по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды, готовность использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности по защите территорий, объектов экономики от природных и техногенных чрезвычайных ситуаций	способен участвовать, обучать, организовывать, планировать и реализовывать работу исполнителей по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды, готовность использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности по защите территорий, объектов экономики от природных и техногенных чрезвычайных ситуаций	демонстрирует умение и способность участвовать, обучать, организовывать, планировать и реализовывать работу исполнителей по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды, готов использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности по защите территорий, объектов экономики от природных и техногенных чрезвычайных ситуаций	ответы на вопросы экзаменационного билета и членов государственной экзаменационной комиссии.
ПК-2	способность использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях, способность применять действующие нормативно-правовые акты для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты	способен использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях, применять действующие нормативно-правовые акты для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты	демонстрирует умение и способность использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях, применять действующие нормативно-правовые акты для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты	ответы на вопросы экзаменационного билета и членов государственной экзаменационной комиссии.

ПК-3	способность определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду	способен определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду	демонстрирует умение и навыки в определении уровней допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду	ответы на вопросы экзаменационного билета и членов государственной экзаменационной комиссии.
ПК-4	способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, мониторинг полей и источников опасностей, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации	способен проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, мониторинг полей и источников опасностей, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации	демонстрирует умение и навыки в измерении уровней опасностей в среде обитания, в организации мониторинга полей и источников опасностей, обработке полученных результатов, составлении прогнозов возможного развития ситуации	ответы на вопросы экзаменационного билета и членов государственной экзаменационной комиссии.
ПК-5	способность анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного воздействия вредных факторов	способен анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного воздействия вредных факторов	демонстрирует умение и навыки в проведении анализа механизмов воздействия опасностей на человека, определении характера взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного воздействия вредных факторов	ответы на вопросы экзаменационного билета и членов государственной экзаменационной комиссии.

ПК-6	способность определять опасные, чрезвычайно опасные зоны техногенного риска, зоны приемлемого риска, готовность осуществлять проверки безопасного состояния объектов	способен определять опасные, чрезвычайно опасные зоны техногенного риска, зоны приемлемого риска, готов осуществлять проверки безопасного состояния объектов	демонстрирует умение и навыки в определении опасных, чрезвычайно опасных зон техногенного риска, зон приемлемого риска, осуществлении проверки безопасного состояния объектов	ответы на вопросы экзаменационного билета и членов государственной экзаменационной комиссии.
ПК-7	способность принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки, решать задачи профессиональной деятельности в составе коллектива, принимать участие в проведении экспериментов, описывать, обрабатывать и систематизировать полученные результаты	способен принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки, решать задачи профессиональной деятельности в составе коллектива, принимать участие в проведении экспериментов, описывать, обрабатывать и систематизировать полученные результаты	демонстрирует желание и способность участвовать в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки, решать задачи профессиональной деятельности в составе коллектива, принимать участие в проведении экспериментов, описывать, обрабатывать и систематизировать полученные результаты	ответы на вопросы экзаменационного билета и членов государственной экзаменационной комиссии.
ПК-8	способность использовать законы и методы математики, естественных гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	способен использовать законы и методы математики, естественных гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	демонстрирует умение использовать законы и методы математики, естественных гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	ответы на вопросы экзаменационного билета и членов государственной экзаменационной комиссии.
ПКВ-1	способность ориентироваться в содержании специальности, понимать значимость будущей профессии для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты, проявлять к ней устойчивый интерес	способен ориентироваться в содержании специальности, понимать значимость будущей профессии для решения задач обеспечения безопасности	демонстрирует способность ориентироваться в содержании специальности, понимать значимость будущей профессии для решения задач обеспечения	ответы на вопросы экзаменационного билета и членов государственной экзаменационной комиссии.

		объектов защиты, проявлять к ней устойчивый интерес	безопасности объектов защиты, проявлять к ней устойчивый интерес	
--	--	---	--	--

#### 4.4.3. Показатели и критерии оценивания УК-компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Способ / Средство оценивания
УК-4.1	осуществляет деловую коммуникацию, грамотно и аргументированно строит устную и письменную речь на русском и иностранных языках	осуществляет деловую коммуникацию на русском и иностранном языках в устной и письменной формах, грамотно и аргументированно строит устную и письменную речь на русском и иностранных языках	демонстрирует умение и навыки в реализации деловой коммуникации на русском и иностранном языках в устной и письменной формах, справляется с грамотным и аргументированным построением устной и письменной речи на русском и иностранных языках	ответы на вопросы экзаменационного билета и членов государственной экзаменационной комиссии.
УК-5.1	ориентируется в культурном разнообразии современного мира в контексте его исторического развития	ориентируется в культурном разнообразии современного мира в контексте его исторического развития	демонстрирует умение и навыки ориентации в культурном разнообразии современного мира в контексте его исторического развития	ответы на вопросы экзаменационного билета и членов государственной экзаменационной комиссии.
УК-5.2	понимает историко-культурное своеобразие своей страны	понимает историко-культурное своеобразие своей страны	демонстрирует понимание историко-культурное своеобразие своей страны	ответы на вопросы экзаменационного билета и членов государственной экзаменационной комиссии.

УК-5.3	воспринимает социальные, этические, конфессиональные и культурные различия	воспринимает социальные, этические, конфессиональные и культурные различия	демонстрирует восприятие социальных, этических, конфессиональных и культурных различий	ответы на вопросы экзаменационного билета и членов государственной экзаменационной комиссии.
УК-7.1	выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма	выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма	демонстрирует умение выбирать здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма	ответы на вопросы экзаменационного билета и членов государственной экзаменационной комиссии.
УК-7.2	планирует свое время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности	планирует свое время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности	демонстрирует умение планировать свое время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности	ответы на вопросы экзаменационного билета и членов государственной экзаменационной комиссии.
УК-9.1	ориентируется в правовых принципах и нормах в разных сферах жизнедеятельности и последствиях их нарушения	ориентируется в правовых принципах и нормах в разных сферах жизнедеятельности и последствиях их нарушения	демонстрирует умение ориентироваться в правовых принципах и нормах в разных сферах жизнедеятельности и последствиях их нарушения	ответы на вопросы экзаменационного билета и членов государственной экзаменационной комиссии.

УК-10	способен анализировать социально значимые проблемы и процессы	анализирует социально значимые проблемы и процессы	демонстрирует умение в проведении анализа социально значимых проблем и процессов	ответы на вопросы экзаменационного билета и членов государственной экзаменационной комиссии.
УК-11	владеет базовыми знаниями в области информатики, навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, способность приобретать новые знания, используя современные информационные технологии	владеет базовыми знаниями в области информатики, навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, способен приобретать новые знания, используя современные информационные технологии	демонстрирует умение в владении базовыми знаниями в области информатики, навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, а также способности приобретать новые знания, используя современные информационные технологии	ответы на вопросы экзаменационного билета и членов государственной экзаменационной комиссии.
УК-12	способен понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	понимает сущность и значение информации в развитии современного общества, готов соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	демонстрирует умение в понимании сущности и значения информации в развитии современного общества, готовность соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	ответы на вопросы экзаменационного билета и членов государственной экзаменационной комиссии.

УК-13	способен использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	активно использует основы экономических знаний в различных сферах деятельности	демонстрирует умение в использовании основ экономических знаний в различных сферах деятельности	ответы на вопросы экзаменационного билета и членов государственной экзаменационной комиссии.
-------	---	--	---	--

#### 4.5. Шкала и критерии оценки государственного экзамена

Шкала оценивания	Критерии оценки
неудовлетворительно	<p>Ответ не соответствует заявленному экзаменационному вопросу, его содержание не раскрыто, теоретические знания отсутствуют, практическое задание не выполнено, на дополнительные вопросы не ответил. Студент не демонстрирует наличие сформированных компетенций</p>
удовлетворительно	<p>Не в полном объеме ответил на заданные вопросы. Обнаружил неполные знания теоретических основ, допускал существенные неточности в изложении, не всегда корректно употреблял терминологию. Ответ слабо структурирован, не аргументирован, практически не иллюстрирован ссылками на исследования, не содержит собственных наблюдений и примеров. Соответствует критериям в рамках одного билета в частичном объеме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует частично сформированные знания о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук, использует адекватные научные термины;</li> <li>• демонстрирует частично сформированное умение выявлять, формализовать и правильно формулировать постановку задачи, планировать и организовывать научное исследование;</li> <li>• демонстрирует частичное знание основных теории, учений и концепций в области профессиональной деятельности, умение применять их для проведения анализа и синтеза при решении актуальных проблем техносферной безопасности;</li> <li>• демонстрирует частичные практические навыки в применении новых технологий, в исследованиях проблем техносферной безопасности</li> <li>• демонстрирует частичные практические навыки в применении современных методов исследований проблем техносферной безопасности, анализа данных мониторинга, имеет навыки проектирования;</li> <li>• демонстрирует частичные практические навыки в применении нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности и умение реализовывать их в лабораторных и технологических условиях;</li> <li>• демонстрирует частичные знания современных тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;</li> <li>• демонстрирует частичные знания основных положений нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности;</li> <li>• демонстрирует частичную убежденность и умения в пропаганде целей и задач обеспечения безопасности персонала и населения, окружающей среды</li> <li>• демонстрирует частично культуру безопасности и риск ориентированного мышления в жизни;</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует частичное умение и способность участвовать, обучать, организовывать, планировать и реализовывать работу исполнителей по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды, готов использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности по защите территорий, объектов экономики от природных и техногенных чрезвычайных ситуаций;</li> <li>• демонстрирует частичное умение и способность использовать</li> </ul>

	<p>знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях, применять действующие нормативно-правовые акты для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует частичное умение и навыки в определении уровней допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду;</li> <li>• демонстрирует частичное умение и навыки в измерении уровней опасностей в среде обитания, в организации мониторинга полей и источников опасностей, обработке полученных результатов, составлении прогнозов возможного развития ситуации;</li> <li>• демонстрирует частичное умение и навыки в проведении анализа механизмов воздействия опасностей на человека, определении характера взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного воздействия вредных факторов;</li> <li>• демонстрирует частичное умение и навыки в определении опасных, чрезвычайно опасных зон техногенного риска, зон приемлемого риска, осуществлении проверки безопасного состояния объектов;</li> <li>• демонстрирует частичное желание и способность участвовать в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки, решать задачи профессиональной деятельности в составе коллектива, принимать участие в проведении экспериментов, описывать, обрабатывать и систематизировать полученные результаты;</li> <li>• демонстрирует частичное умение использовать законы и методы математики, естественных гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач;</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует частичное умение и навыки в реализации деловой коммуникации на русском и иностранном языках в устной и письменной формах, справляется с грамотным и аргументированным построением устной и письменной речи на русском и иностранных языках;</li> <li>• демонстрирует частичное умение и навыки во восприятии межкультурного разнообразия общества в социально-историческом и философском контекстах, демонстрирует способность ориентироваться в культурном разнообразии современного мира в контексте его исторического развития, понимать историко-культурное своеобразие своей страны, воспринимать социальные, этические, конфессиональные и культурные различия;</li> <li>• демонстрирует частичное умение поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма, планировать свое время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности;</li> <li>• демонстрирует частичное умение в применении правовых и этических норм, адекватно оценивает последствия нарушения этих норм, ориентируется в правовых принципах и нормах в разных сферах жизнедеятельности и последствиях их нарушения;</li> <li>• демонстрирует частичное умение в проведении анализа социально значимых проблем и процессов;</li> <li>• демонстрирует частичное умение во владении базовыми знаниями в области информатики, навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, а также способности приобретать новые знания, используя современные информационные технологии;</li> <li>• демонстрирует частичное умение в понимании сущности и значения информации в развитии современного общества, готовность соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны;</li> <li>• демонстрирует частичное умение в использовании основ экономических знаний в различных сферах деятельности.</li> </ul>
хорошо	<p>Ответил на заданные вопросы, но при этом имела место неполнота ответа и неточности, которые потребовали дополнительных вопросов и уточнений. Ответ структурирован и в основном аргументирован, в целом последовательно изложен, но слабо иллюстрирован ссылками на исследования и примерами из практики, не содержит собственных выводов.</p> <p>Соответствует критериям в рамках одного билета не в полном объеме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы знания о современной научной картине мира на основе положений, законов и</li> </ul>



	<p>методов математических и естественных наук, использует адекватные научные термины;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение выявлять, формализовать и правильно формулировать постановку задачи, планировать и организовывать научное исследование;</li> <li>• демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание основных теории, учений и концепций в области профессиональной деятельности, умение применять их для проведения анализа и синтеза при решении актуальных проблем техносферной безопасности;</li> <li>• демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы практические навыки в применении новых технологий, в исследованиях проблем техносферной безопасности</li> <li>• демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы практические навыки в применении современных методов исследований проблем техносферной безопасности, анализа данных мониторинга, имеет навыки проектирования;</li> <li>• демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы практические навыки в применении нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности и умение реализовывать их в лабораторных и технологических условиях;</li> <li>• демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы знания современных тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;</li> <li>• демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы знания основных положений нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности;</li> <li>• демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы убежденность и умения в пропаганде целей и задач обеспечения безопасности персонала и населения, окружающей среды</li> <li>• демонстрирует частично культуру безопасности и риск ориентированного мышления в жизни;</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение и способность участвовать, обучать, организовывать, планировать и реализовывать работу исполнителей по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды, готов использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности по защите территорий, объектов экономики от природных и техногенных чрезвычайных ситуаций;</li> <li>• демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение и способность использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях, применять действующие нормативно-правовые акты для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты;</li> <li>• демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение и навыки в определении уровней допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду;</li> <li>• демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение и навыки в измерении уровней опасностей в среде обитания, в организации мониторинга полей и источников опасностей, обработке полученных результатов, составлении прогнозов возможного развития ситуации;</li> <li>• демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение и навыки в проведении анализа механизмов воздействия опасностей на человека, определении характера взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного воздействия вредных факторов;</li> <li>• демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение и навыки в определении опасных, чрезвычайно опасных зон техногенного риска, зон приемлемого риска, осуществлении проверки безопасного состояния объектов;</li> <li>• демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы желание и способность участвовать в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки, решать задачи профессиональной деятельности в составе</li> </ul>
--	--

	<p>коллектива, принимать участие в проведении экспериментов, описывать, обрабатывать и систематизировать полученные результаты;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать законы и методы математики, естественных гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач;</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение и навыки в реализации деловой коммуникации на русском и иностранном языках в устной и письменной формах, справляется с грамотным и аргументированным построением устной и письменной речи на русском и иностранных языках;</li> <li>• демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение и навыки во восприятии межкультурного разнообразия общества в социально-историческом и философском контекстах, демонстрирует способность ориентироваться в культурном разнообразии современного мира в контексте его исторического развития, понимать историко-культурное своеобразие своей страны, воспринимать социальные, этические, конфессиональные и культурные различия;</li> <li>• демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма, планировать свое время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности;</li> <li>• демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение в применении правовых и этических норм, адекватно оценивает последствия нарушения этих норм, ориентируется в правовых принципах и нормах в разных сферах жизнедеятельности и последствиях их нарушения;</li> <li>• демонстрирует частичное умение в проведении анализа социально значимых проблем и процессов;</li> <li>• демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение во владении базовыми знаниями в области информатики, навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, а также способности приобретать новые знания, используя современные информационные технологии;</li> <li>• демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение в понимании сущности и значения информации в развитии современного общества, готовность соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны;</li> <li>• демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение в использовании основ экономических знаний в различных сферах деятельности</li> </ul>
отлично	<p>В полном объеме и точно ответил на заданные вопросы, проявил способность к аналитическому осмыслению практического задания, обнаружил знания теоретических основ и умение связать теорию с практикой, правильно употреблял терминологию. Ответ структурирован и аргументирован, характеризуется логичным, последовательным изложением, иллюстрирован примерами из практики и ссылками на исследования, содержит собственные наблюдения и мнения.</p> <p>Соответствует критериям в рамках одного билета:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует сформированные знания о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук, использует адекватные научные термины;</li> <li>• демонстрирует сформированное умение выявлять, формализовать и правильно формулировать постановку задачи, планировать и организовывать научное исследование;</li> <li>• демонстрирует знание основных теории, учений и концепций в области профессиональной деятельности, умение применять их для проведения анализа и синтеза при решении актуальных проблем техносферной безопасности;</li> <li>• демонстрирует практические навыки в применении новых технологий, в исследованиях проблем техносферной безопасности</li> <li>• демонстрирует практические навыки в применении современных методов исследований проблем техносферной безопасности, анализа данных мониторинга, имеет навыки проектирования;</li> <li>• демонстрирует практические навыки в применении нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности и умение реализовывать их в</li> </ul>

	<p>лабораторных и технологических условиях;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует знания современных тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;</li> <li>• демонстрирует знания основных положений нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности;</li> <li>• демонстрирует убежденность и умения в пропаганде целей и задач обеспечения безопасности персонала и населения, окружающей среды</li> <li>• демонстрирует частично культуру безопасности и риск ориентированного мышления в жизни;</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует умение и способность участвовать, обучать, организовывать, планировать и реализовывать работу исполнителей по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды, готов использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности по защите территорий, объектов экономики от природных и техногенных чрезвычайных ситуаций;</li> <li>• демонстрирует умение и способность использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях, применять действующие нормативно-правовые акты для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты;</li> <li>• демонстрирует умение и навыки в определении уровней допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду;</li> <li>• демонстрирует умение и навыки в измерении уровней опасностей в среде обитания, в организации мониторинга полей и источников опасностей, обработке полученных результатов, составлении прогнозов возможного развития ситуации;</li> <li>• демонстрирует умение и навыки в проведении анализа механизмов воздействия опасностей на человека, определении характера взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного воздействия вредных факторов;</li> <li>• демонстрирует умение и навыки в определении опасных, чрезвычайно опасных зон техногенного риска, зон приемлемого риска, осуществлении проверки безопасного состояния объектов;</li> <li>• демонстрирует желание и способность участвовать в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки, решать задачи профессиональной деятельности в составе коллектива, принимать участие в проведении экспериментов, описывать, обрабатывать и систематизировать полученные результаты;</li> <li>• демонстрирует умение использовать законы и методы математики, естественных гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач.</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует умение и навыки в реализации деловой коммуникации на русском и иностранном языках в устной и письменной формах, справляется с грамотным и аргументированным построением устной и письменной речи на русском и иностранных языках;</li> <li>• демонстрирует умение и навыки во восприятии межкультурного разнообразия общества в социально-историческом и философском контекстах, демонстрирует способность ориентироваться в культурном разнообразии современного мира в контексте его исторического развития, понимать историко-культурное своеобразие своей страны, воспринимать социальные, этические, конфессиональные и культурные различия;</li> <li>• демонстрирует умение поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма, планировать свое время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности;</li> <li>• демонстрирует умение в применении правовых и этических норм, адекватно оценивает последствия нарушения этих норм, ориентируется в правовых принципах и нормах в разных сферах жизнедеятельности и последствиях их нарушения;</li> <li>• демонстрирует умение в проведении анализа социально значимых</li> </ul>
--	--

	<p>проблем и процессов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует умение во владении базовыми знаниями в области информатики, навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, а также способности приобретать новые знания, используя современные информационные технологии;</li> <li>• демонстрирует умение в понимании сущности и значении информации в развитии современного общества, готовность соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны;</li> <li>• демонстрирует умение в использовании основ экономических знаний в различных сферах деятельности.</li> </ul>
--	---

## **5. Выпускная квалификационная работа**

### **5.1. Общая характеристика выпускной квалификационной работы**

#### **5.1.1. Методические рекомендации по выполнению и защите выпускной квалификационной работы**

Выпускная квалификационная работа (далее ВКР) представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

#### **5.1.2. Требования к содержанию структурных элементов**

Структура ВКР подразумевает последовательность расположения ее основных составляющих частей и элементов, к которым относятся:

- титульный лист;
- задание на выполнение ВКР;
- содержание (план ВКР);
- введение;
- основная часть (главы, разбитые на параграфы);
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при наличии).

Титульный лист является первой страницей ВКР и имеет строго определенную форму. Образец оформления титульного листа выпускной квалификационной работы приведен в *Приложении 1*.

Задание на выполнение ВКР оформляет научный руководитель, на основе которого вместе с обучающимся составляется график подготовки и оформления выпускной квалификационной работы. Руководители ВКР и заведующие выпускающими кафедрами должны систематически контролировать ход выполнения ВКР в соответствии с графиком.

Содержание размещают после титульного листа и задания на ВКР, начиная со следующей страницы, и продолжают на последующих листах (при необходимости).

Содержание ВКР включает в себя введение, наименование всех разделов (при необходимости – подразделов, пунктов).

Заключение, список использованных источников, обозначения приложений и их наименований с указанием страниц, с которых начинаются, эти элементы ВКР и приложения оформляются в соответствии с общими требованиями к оформлению ВКР.

Введение является обязательным элементом выпускной квалификационной работы. Во введении обосновывается выбор темы работы, ее актуальность и практическая значимость, дается анализ выбранной литературы, определяются цель, объект, предмет, формулируются задачи, раскрывается структура исследования.

Актуальность исследования определяется необходимостью, потребностью изучения выбранной проблемы в интересах научной отрасли, науки в целом и практики.

Обосновывая актуальность темы работы, следует сформулировать проблему, дать краткий анализ и оценку изложенных в литературе теоретических концепций и научных положений, а также ряд важных прикладных аспектов данной проблемы. Для этого во Введении нужно рассмотреть степень решения проблемы, на основе анализа источников.

Необходимо показать специфику и особенность формирования и развития изучаемых процессов, которые нуждаются в теоретическом осмыслении и практическом регулировании в современных условиях. В связи с этим выпускная квалификационная работа может рассматриваться как один из вариантов решения проблемы, тем самым, приобретая теоретическую и практическую значимость.

Формулировка проблемы влечет за собой выбор конкретного объекта и предмета исследования.

*Объект* – это процесс(ы) или явление(я) общего характера порождающие проблемную ситуацию и избранные для изучения.

*Предмет* – нечто конкретное, что находится в границах объекта.

Объект и предмет исследования как категории научного процесса соотносятся между собой как общее и частное. Предмет исследования - те значимые свойства, стороны, особенности объекта, которые собираются исследовать обучающийся в своей работе. Обычно предмет содержит в себе центральный вопрос исследуемой проблемы, и, как правило, находит отражение в названии выпускной квалификационной работы, по сути с ним совпадая.

Цель исследования (или гипотеза исследования) ориентируется на его конечный результат и отражает главную установку, которая решается всей исследовательской работой.

Для реализации поставленной цели формулируются задачи исследования, в них ставятся вопросы, на которые должен быть получен ответ. Решению каждой задачи может быть посвящен отдельный параграф.

Объем текста введения в работе строго не регламентирован - обычно он составляет 2-5 страниц.

Основная часть ВКР должна состоять из глав, разбитых на параграфы. Оптимальное число глав – от 2-х до 4-х, число параграфов в каждой главе – не менее 2-х.

Названия (заголовки) глав не должны дублировать название работы, а названия (заголовки) параграфов, в свою очередь, не должны совпадать с названиями глав (в этом случае все остальные главы и параграфы становятся излишними). Каждый из разделов имеет самостоятельное название, которое отражает содержание помещенного в них текста.

Содержание глав и параграфов должно соответствовать теме дипломной работы и в совокупности полностью ее раскрывать. Изложение материала должно логически переходить из одного раздела в другой; все главы и параграфы работы должны последовательно решать поставленные во введении задачи. Поэтому названия (заголовки) глав и параграфов должны соответствовать по своей сути формулировкам этих задач.

Каждая глава должна заключаться конкретными выводами - обобщениями. Их количество также примерно должно соответствовать количеству поставленных в работе задач. Все главы выпускной квалификационной работы должны заканчиваться выводами.

Первая глава выпускной квалификационной работы является, как правило, теоретико-методологической. Здесь рассматриваются ключевые теоретические вопросы (по теме выпускной квалификационной работы) и их связь с конкретными вопросами выпускной квалификационной работы.

Содержание первой главы сводится к рассмотрению сущности проблемы, описанию состояния ее решения на современном этапе, кроме этого, в ней же приводятся изложенные в научной литературе теоретические концепции, научные положения и важнейшие понятия по избранной теме, а также методика проведения исследования, при этом используются ссылки на работы тех авторов, которые были использованы при анализе глубины разработанности проблемы, который нашел отражение во Введении.

Вторая глава выпускной квалификационной работы носит аналитический, условно-прикладной характер. Здесь приводятся результаты логических выводов, подкрепляющих и доказывающих правильность подходов автора к решению поставленных задач, раскрывается новизна постановки и решения задач.

В тексте (приложениях) могут располагаться таблицы, схемы, графики, диаграммы и т.д., иллюстрирующие или подтверждающие основные выводы и мысли автора. Как правило, вторая глава – это анализ предмета исследования. Если в исследовании

присутствуют три главы, то они строятся по принципу последовательного плавного перехода от объекта к предмету.

Основной текст работы печатается через 1,5 интервал (27-30 строк на странице) и через 1 интервал (ссылки и сноски) шрифтом Times New Roman, размером 14 (основной текст), 12 – текст в ссылках, сносках и таблицах. Размер левого поля 30 мм, правого – 10 мм, верхнего и нижнего – по 20 мм. Текст работы выравнивается по ширине.

Текст печатается в строго последовательном порядке. Не допускаются разного рода текстовые вставки и дополнения, помещаемые на отдельных страницах или на оборотной стороне листа.

Сноски и подстрочные примечания печатаются на той странице, к которой они относятся. Все страницы нумеруются, начиная с третьей страницы (титульный лист и содержание не нумеруются, но считаются первой и второй страницами).

Каждая новая глава начинается с новой страницы. Это же правило относится к другим основным структурным частям работы: введению, заключению, списку литературы, приложениям.

Разделы (подразделы, пункты и подпункты) должны иметь порядковые номера и записываться с абзацного отступа.

Заголовки глав располагаются посередине страницы (выравнивание по центру). Расстояние между заголовком раздела (подраздела) и последующим текстом должно быть равно двум междустрочным интервалам, то есть одной пропущенной строке; расстояние между заголовками раздела и подраздела должно быть равно одному межстрочному интервалу, то есть без пропуска строки.

Точку в конце заголовка, располагаемого посередине строки, не ставят. Перенос слов в заголовке не допускается. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Заголовок допускается выделить жирным шрифтом.

Таблицы, рисунки, схемы, графики, фотографии как в тексте работы, так и в приложении должны быть выполнены на стандартных листах размером 210x297 мм. Подписи и пояснения к схемам, рисункам, иллюстрациям и т.п. должны быть с лицевой стороны.

Объем ВКР - введение, основной текст, заключение и список использованных источников и литературы (без приложений) составляет в среднем 40-50 (не более 60) машинописных страниц.

Особое внимание в исследовании должно быть уделено правильному оформлению научного (понятийного) аппарата по использованным источникам (сноски и ссылки в тексте дипломной работы).

В работе недопустимо дословное переписывание (копирование) содержания используемых первоисточников, допускается только их цитирование. Для этого по месту расположения относительно текста работы допускаются подстрочные библиографические ссылки. Ссылки являются обязательным элементом научного исследования, по ним судят об источниковедческой базе, ее полноте, оригинальности.

Оформление ссылок производится согласно правилам, изложенным в ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».

*Пример оформления ссылки:*

Ссылка на авторскую книгу: указываются фамилия и инициалы автора (соавторов), название книги, под чьей редакцией она выходит (если известно), место издания (город, год издания, номер тома, номер страницы (например: Аксютин Ю. В. Хрущевская «оттепель» и общественные настроения в СССР в 1953-1964 гг. / Ю.В. Аксютин. – 2-е изд., исп. и доп. – М.: Российская политическая энциклопедия (РОССПЭН); Фонд «Президентский центр Б.Н. Ельцина», 2010. С. 23).

Ссылка на статью в сборнике: указываются фамилия и инициалы автора (соавторов), название статьи, название сборника, под чьей редакцией он выходит, место издания (город), год издания, номер выпуска, номер страницы (например: Алексеева М.С. Социально-культурные предпосылки преобразовательных процессов в сфере гуманитарного образования в России // Социально-гуманитарное образование в России:

проблемы и перспективы. Сборник научных статей VII Годичных чтений Гуманитарного факультета РГСУ / Под ред. проф. В. М. Горшенева. Ярославль, 1979. Вып. 1. С. 57—58).

Ссылка на журнальную статью: указываются фамилия и инициалы автора (соавторов), название статьи, название журнала, год издания, номер (том, выпуск), номер страницы (например: Сухов А. Н. Психологический феномен научной карьеры // Человеческий капитал. 2015. № 3. (75). С.25).

Ссылка на автореферат диссертации: указываются фамилия и инициалы автора, название работы, место издания (город), год издания, номер страницы (например: Саркисян М.В. Архетипические основания творчества Андрея Белого: автореферат дис. ... кандидата культурологии: М., 2003.С.20).

Если цитата приведена не по первоисточнику, указываются данные источника цитирования с уточнением («Цит. по:...»).

Знак сноски в тексте ставится перед знаком препинания (точкой, запятой, двоеточием, точкой с запятой) (например: «Как полагали А. И. Косарев, а также иные ученые...»).

В заключении дается последовательное, логически стройное изложение полученных итогов и их соотношение с общей целью (гипотезой) и задачами исследования, делаются обобщенные выводы, формулируются взгляды и предложения автора по совершенствованию изучаемой проблемы. Объем текста заключения в выпускной квалификационной работе строго не регламентирован - обычно он составляет 1,5 - 3 страницы.

В списке использованных источников в обязательном порядке указываются те документы, материалы, периодическая печать, литература, которые использованы в исследовании. Не следует делать список слишком большим; недопустимо также включать в него тексты, не имеющие отношения к исследуемой проблеме.

Составление списка использованных источников и литературы – один из важнейших этапов работы над исследованием, поскольку отражает самостоятельный, творческий подход ее автора к отбору научной литературы и изучению избранной проблемы и позволяет судить о степени серьезности и обоснованности проведенного исследования.

При необходимости в библиографическом списке могут быть, например, такие разделы, как:

1. Документы государственных органов и общественных организаций,
2. Документы архивов,
3. Справочные и статистические издания,
4. Учебные и учебно-методические издания,
5. Научные монографии и статьи,
6. Диссертации и авторефераты,
7. Периодическая печать.

Список периодических и учебных изданий, литературы, диссертаций и авторефератов формируется по алфавиту фамилий авторов и заглавий книг/статей.

Число источников в библиографическом списке выпускной квалификационной работы не может быть меньше 25-30 наименований.

Приложения включаются только в том случае, если имеются дополнительные и вспомогательные материалы, загромождающие текст основной части ВКР и на них есть ссылки в самой работе.

В качестве приложений возможно включать следующие материалы:

- акт внедрения результатов исследования в производство или в учебный процесс;
- заявка на патент или полезную модель;
- научная статья, опубликованная или представленная к публикации;
- отчет о НИР, представленный на конкурс студенческих работ;
- макеты устройств, пакеты прикладных программ, информация о докладах на конференциях по теме ВКР и др.

- список опубликованных научных работ по теме исследования (при их наличии);
- протоколы проведенных исследований и т.д..

### **5.1.3. Требования к оформлению**

#### Общие требования

Текст ВКР должен быть выполнен печатным способом с использованием компьютера и принтера на одной стороне белой бумаги формата А4 по ГОСТ 9327-60.

Цвет шрифта – чёрный, интервал – полторный, гарнитура – Times New Roman, размер шрифта – не менее 1,8 мм. (кегель не менее 12), абзацный отступ – 1,25 см. Текст ВКР следует печатать с соблюдением следующих размеров полей: правое – 10 мм, верхнее, левое и нижнее – 20 мм. Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, теоремах, применяя шрифты разной гарнитуры.

Качество напечатанного текста и оформления иллюстраций, таблиц должно удовлетворять требованию их четкого воспроизведения. В ВКР должны быть четкие линии, буквы, цифры и знаки.

Опечатки, описки и другие неточности, обнаруженные в тексте, допускается исправлять подчисткой или закрасиванием белой краской с последующим нанесением исправленного текста (графики) машинным или рукописным способом. Наклейки, повреждения листов ВКР, помарки не допускаются.

Фамилии, названия учреждений и другие имена собственные в тексте ВКР приводят на языке оригинала. Допускается транслитерировать имена собственные и приводить названия учреждений в переводе на русский язык с добавлением (при первом упоминании) оригинального названия. Имена следует писать в следующем порядке: фамилия, имя, отчество или – фамилия, инициалы через пробелы, при этом не допускается перенос инициалов отдельно от фамилии на следующую строку.

Сокращение русских слов и словосочетаний в тексте ВКР выполняется по ГОСТ 7.12-93, сокращение слов на иностранных европейских языках – по ГОСТ 7.11-2004. Не допускаются сокращения следующих слов и словосочетаний: «так как», «так называемый», «таким образом», «так что», «например». Если в ВКР принята особая система сокращения слов и наименований, то перечень принятых сокращений должен быть приведен в структурном элементе ВКР «Определения, обозначения и сокращения».

В тексте ВКР, кроме общепринятых буквенных аббревиатур, допускается использовать введенные их авторами буквенные аббревиатуры, сокращённо обозначающие какие-либо понятия из соответствующих областей знания. При этом первое упоминание таких аббревиатур указывается в круглых скобках после полного наименования, в дальнейшем они употребляются в тексте без расшифровки.

#### Нумерация разделов, подразделов, пунктов, подпунктов

Наименования структурных элементов «СОДЕРЖАНИЕ», «ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ», «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ» являются заголовками структурных элементов ВКР.

Заголовки структурных элементов ВКР пишутся в середине строки прописными буквами без точки, не подчёркиваются.

Каждый структурный элемент ВКР следует печатать с нового листа (страницы), в том числе разделы основной части.

Разделы, подразделы, пункты и подпункты следует нумеровать арабскими цифрами и записывать с абзацного отступа. Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всего текста, за исключением приложений. Пример – 1, 2, 3 и т. д.

Подразделы нумеруются в пределах раздела. Номер подраздела включает номер раздела и подраздела, разделённые точкой. Например, 1.1, 1.2, 1.3 и т.д.

Пункты должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого подраздела. Номер пункта включает номер раздела и порядковый номер подраздела и пункта, разделённые точкой. Например, 1.1.1, 1.1.2 и т.д.



Номер подпункта включает номер раздела, подраздела, пункта и порядковый номер подпункта, разделённые точкой. Например, 1.1.1.1, 1.1.1.2 и т. д. Если раздел состоит из одного подраздела, то подраздел не нумеруется. Если подраздел состоит из одного пункта, то пункт не нумеруется. Если пункт состоит из одного подпункта, то подпункт не нумеруется. После номера раздела, подраздела, пункта и подпункта в тексте точку не ставят.

Разделы, подразделы должны иметь заголовки. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов.

Заголовки разделов, подразделов следует печатать с абзацного отступа с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Переносы слов в заголовках не допускаются. Заголовок подраздела не должен быть последней строкой на странице.

Перед каждым элементом перечисления следует ставить дефис. При необходимости ссылки в тексте ВКР на один из элементов перечисления вместо дефиса ставятся строчные буквы в порядке русского алфавита, начиная с буквы -а- (за исключением, ё, з, й, о, ч, ь, ы, ь). Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа.

Например,

а) текст

1) текст

#### Нумерация страниц

Страницы ВКР следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Номер страницы проставляют в центре нижней части листа без точки.

Титульный лист, задание на ВКР (при его наличии) и содержание включают в общую нумерацию страниц ВКР, номера страниц на них не проставляют.

Иллюстрации и таблицы, размещенные в тексте ВКР на отдельных листах, включают в общую нумерацию страниц. Иллюстрации и таблицы на листе формата А3 (297×420) учитывают как одну страницу.

Нумерация страниц ВКР и приложений, входящих в состав ВКР, должна быть сквозная.

#### Формулы

Формулы следует выделять из текста в отдельную строку, если они являются длинными и громоздкими, содержат знаки суммирования, произведения, дифференцирования, интегрирования.

Если формула не умещается в одну строку, то она должна быть перенесена после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (x), деления (:), или других математических знаков, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке, символизирующем операцию умножения, применяют знак «х». Выше и ниже каждой формулы должно быть оставлено не менее одной свободной строки.

Если формулы являются простыми, короткими, не имеющими самостоятельного значения и не пронумерованными, то допустимо их размещение в тексте (без выделения отдельной строки).

После формулы помещают перечень всех принятых в формуле символов с расшифровкой их значений и указанием размерности (если в этом есть необходимость). Буквенные обозначения дают в той же последовательности, в которой они приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться с абзацного отступа со слова «где» без двоеточия.

Формулы нумеруются сквозной нумерацией в пределах всей ВКР арабскими цифрами. Номер формулы указывают в круглых скобках в крайнем правом положении на строке

#### Иллюстрации

Иллюстрации (чертежи, графики, диаграммы, схемы), помещаемые в ВКР, должны соответствовать требованиям государственных стандартов Единой системы

конструкторской документации. 9.9.2 Все иллюстрации в тексте ВКР (графики, чертежи, схемы, диаграммы и др.) размещают непосредственно после первой ссылки на них (или на следующей странице) и обозначают словом «Рисунок».

На все иллюстрации должны быть даны ссылки в тексте ВКР.

Иллюстрации, за исключением иллюстраций приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1». Иллюстрации должны иметь наименование и при необходимости – пояснительные данные (подрисовочный текст). Если текст пояснительных данных приводится над номером рисунка, то допускается понижение шрифта (кегель 12). Пояснения, приводимые в тексте, выполняются обычным шрифтом (кегель 14).

После номера рисунка ставится тире, наименование пишется с прописной буквы. Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают посередине строки.

Иллюстрации должны выполняться на белой непрозрачной бумаге. Допускается выполнение чертежей, графиков, диаграмм, схем посредством использования компьютерной печати, в том числе и цветные. Если чертежи, схемы, диаграммы, рисунки и /или другой графический материал невозможно выполнить с помощью компьютерной техники, то используют чёрную тушь или пасту.

Фотоснимки размером меньше формата А4 должны быть наклеены на стандартные листы белой бумаги.

#### Таблицы

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Таблицу слева, справа и снизу ограничивают линиями. Разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф пунктирными и диагональными линиями не допускается.

Название таблицы, при его наличии, должно отражать её содержание, быть точным, кратким. Его следует помещать над таблицей слева, в одну строку с её номером через тире: «Таблица 1 – Наименование», при этом точку после номера таблицы и наименования не ставят. Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другую страницу. При переносе части таблицы на другую страницу слово «Таблица», её номер и наименование указывают один раз слева над первой частью таблицы, а над другой частью пишут слова «Продолжение таблицы 1». При переносе таблицы на другой лист название таблицы не повторяют и нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую первую часть таблицы, не проводят.

Таблицу с большим количеством граф допускается делить на части и помещать одну часть под другой в пределах одной страницы. Если строки и графы таблицы выходят за формат страницы, то в первом случае в каждой части таблицы повторяется головка, во втором случае – боковик. При делении таблицы на части допускается её головку или боковик заменять соответственно номером граф и строк. При этом нумеруют арабскими цифрами графы и (или) строки первой части таблицы. Цифровой материал, как правило, оформляют в виде таблиц. На все таблицы в тексте ВКР должны быть ссылки.

Допускается применять в таблице размер шрифта меньший, чем в тексте (кегель 12). Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей. Все графы таблицы должны иметь заголовки. Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят. Заголовки и подзаголовки граф указывают в единственном числе. Заголовок каждой графы должен располагаться непосредственно над ней. Обозначения, приведенные в заголовках граф таблицы, должны быть пояснены в тексте или графическом материале. Каждая таблица должна иметь порядковый номер в пределах всей ВКР.

#### **5.1.4. Подготовка ВКР к защите**

За месяц до защиты может быть назначена предзащита ВКР. В комиссию по предзащите входят все сотрудники, осуществляющие научное руководство ВКР. Для устранения полученных замечаний комиссия назначает обучающемуся сроки,

несоблюдение которых может являться основанием для недопуска ВКР к повторной предзащите (или защите) как несоответствующей установленным требованиям.

Перед предзащитой ВКР подлежит проверке на объем заимствований и выявления неправомерных заимствований.

Текст ВКР для проверки в системе «Антиплагиат» представляется обучающимся в виде текстового файла в одном из форматов: doc, docx, pdf, rtf, txt. Файл объемом более 20 Мб должен быть заархивирован. В названии файла указывается группа и ФИО обучающегося (пример названия файла: ТБЗ-НБ Иванов Иван Иванович.doc). В случае повторной проверки название файла не должно меняться (иначе при последующих проверках может быть получен отрицательный результат).

Обучающийся должен подготовить текст ВКР. Из текста следует изъять:

- титульный лист;
- содержание;
- список литературы;
- приложения;
- графики, диаграммы, таблицы, схемы, рисунки, карты и их наименования.

Обучающийся может самостоятельно выполнить предварительную проверку ВКР в системе «Антиплагиат» на сайте [antiplagiat.ru](http://antiplagiat.ru).

Примечание. При самостоятельной проверке в системе «Антиплагиат» на сайте [antiplagiat.ru](http://antiplagiat.ru) процент оригинального текста может быть выше, так как проверка производится по меньшему числу источников.

Ответственным за проверку ВКР на предмет заимствований является руководитель ВКР. После успешного прохождения предзащиты, обучающийся, допущенный к защите ВКР, обязан за две недели до защиты ВКР сдать на выпускающую кафедру готовую ВКР с отзывом научного руководителя в печатном виде (*Приложение 2*), а также на электронном носителе.

Требования к переплету ВКР:

- жесткий переплет,
- перед титульным листом ВКР вшивается файл (для хранения отзыва, рецензии),
- цвет обложки устанавливается факультетом,

Заведующий кафедрой рассматривает завершённую работу и при положительном решении заведующий кафедрой подписывает представленную работу, тем самым допуская ее к защите.

### **5.2. Примерная тематика выпускных квалификационных работ для обучающихся**

1. Повышение уровня техносферной безопасности при использовании энергосберегающих ресурсов.
2. Условия и факторы, влияющие на безопасное функционирование производственной системы нефтедобычи.
3. Разработка мероприятий по снижению воздействия производственной пыли.
4. Разработка мероприятий по активному подавлению шума на производстве.
5. Совершенствование системы очистки сточных вод от механических загрязнений в красильно-отделочных производствах.
6. Совершенствование системы очистки сточных вод от механических загрязнений.
7. Повышение уровня техносферной безопасности при добыче минеральных полезных ископаемых открытым способом.
8. Совершенствование системы очистки сточных вод от нефтепродуктов методом флотации.
9. Повышение уровня техносферной безопасности при добыче минеральных полезных ископаемых открытым способом.
10. Оценка возможностей аварийных выбросов хлора и прогнозирование последствий техногенной аварии.
11. Совершенствование технологий утилизации радиоактивных отходов.
12. Управление производственными рисками на угледобывающих предприятиях.

13. Анализ и управление риском при производстве цветных металлов методом выщелачивания.
14. Разработка эффективных мероприятий по совершенствованию технологий переработки отходов нефтехимической промышленности.
15. Совершенствование мероприятий по решению проблем обеспечения безопасности эксплуатации нефтепроводов с повышенной пропускной способностью.
16. Разработка предложений по совершенствованию процесса сжигания твердого топлива на тепловых электростанциях.
17. Решение проблем моделирования работы систем противопожарного водоснабжения на промышленном предприятии.
18. Математическое моделирование гидравлических сетей противопожарного водоснабжения с учетом перепада высот.
19. Совершенствование системы управления безопасностью гидротехнически опасных объектов.
20. Анализ и управление риском при производстве промышленных взрывов.
21. Проведение комплексного анализа опасности нефтеперерабатывающих производств.
22. Разработка инженерно-технических мероприятий по снижению травмоопасности рабочих мест в нерудных производствах.
23. Модернизация аспирационной системы в лакокрасочном производстве.
24. Совершенствование системы управления безопасностью взрывоопасных производственных объектов.

**5.3. Критерии оценки результатов защиты выпускной квалификационной работы**

**5.3.1. Показатели и критерии оценивания ОПК-компетенций.**

Код компетенции	Наименование компетенции	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Способ / Средство оценивания
ОПК-6	владеть нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях	владеет нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях	демонстрирует способность и умение владеть нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях	ответы на вопросы экзаменационного билета и членов государственной экзаменационной комиссии.
ОПК-5	владеть современными методами естественнонаучных исследований, анализа данных, проектирования	владеет современными методами естественнонаучных исследований, анализа данных, проектирования	демонстрирует способность владеть современными методами естественнонаучных исследований, анализа данных, проектирования	ответы на вопросы экзаменационного билета и членов государственной экзаменационной комиссии.
ОПК-2	готовность к участию в проведении научных исследований	готов к участию в проведении научных исследований	демонстрирует готовность к участию в проведении научных исследований	ответы на вопросы экзаменационного билета и членов государственной экзаменационной комиссии.

ОПК-3	знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области	знает основные теории, учения и концепции в профессиональной области	демонстрирует знания основных теории, учения и концепции в профессиональной области	ответы на вопросы экзаменационного билета и членов государственной экзаменационной комиссии.
ОПК-8	способность ориентироваться в основных нормативно-правовых актах в области обеспечения безопасности	знает основные положения нормативно-правовых актов в области обеспечения техносферной безопасности	Демонстрирует знания основных положений нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности	ответы на вопросы экзаменационного билета и членов государственной экзаменационной комиссии.
ОПК-4	способность осваивать новые технологии и применять их для проведения естественнонаучных исследований	способен осваивать новые технологии и применять их для проведения естественнонаучных исследований	демонстрирует способность осваивать новые технологии и применять их для проведения естественнонаучных исследований	ответы на вопросы экзаменационного билета и членов государственной экзаменационной комиссии.
ОПК-7	способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	демонстрирует способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	ответы на вопросы экзаменационного билета и членов государственной экзаменационной комиссии.

### 5.3.2. Показатели и критерии оценки ПК-компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Способ / Средство оценивания
ПК-3	способность определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду	определяет нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду	демонстрирует умение и навыки в определении уровней допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду	защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ПК-4	способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, мониторинг полей и источников опасностей, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации	проводит измерения уровней опасностей в среде обитания, мониторинг полей и источников опасностей, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации	демонстрирует умение и навыки в измерении уровней опасностей в среде обитания, в организации мониторинга полей и источников опасностей, обработке полученных результатов, составлении прогнозов возможного развития ситуации	защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ПК-5	способность анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного воздействия вредных факторов	анализирует механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного воздействия вредных факторов	демонстрирует умение и навыки в проведении анализа механизмов воздействия опасностей на человека, определении характера взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного	защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)

			о воздействия вредных факторов	
ПК-6	способность определять опасные, чрезвычайно опасные зоны техногенного риска, зоны приемлемого риска, готовность осуществлять проверки безопасного состояния объектов	определяет опасные, чрезвычайно опасные зоны техногенного риска, зоны приемлемого риска, готов осуществлять проверки безопасного состояния объектов	демонстрирует умение и навыки в определении опасных, чрезвычайно опасных зон техногенного риска, зон приемлемого риска, осуществлении проверки безопасного состояния объектов	защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ПК-7	способность принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки, решать задачи профессиональной деятельности в составе коллектива, принимать участие в проведении экспериментов, описывать, обрабатывать и систематизировать полученные результаты	принимает участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки, решать задачи профессиональной деятельности в составе коллектива, принимать участие в проведении экспериментов, описывать, обрабатывать и систематизировать полученные результаты	демонстрирует желание и способность участвовать в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки, решать задачи профессиональной деятельности в составе коллектива, принимать участие в проведении экспериментов, описывать, обрабатывать и систематизировать полученные результаты	защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)



ПК-8	способность использовать законы и методы математики, естественных гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	использует законы и методы математики, естественных гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	демонстрирует умение использовать законы и методы математики, естественных гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
------	--	--	---	---

### 5.3.3. Показатели и критерии оценки УК-компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Способ / Средство оценивания
УК-1.1	способен осуществлять поиск информации, проводить критическую оценку надежности ее источников	осуществляет поиск, анализ и синтез информации, проводить критическую оценку надежности ее источников	демонстрирует умение осуществлять поиск, анализ и синтез информации, проводить критическую оценку надежности ее источников	защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК-1.2	способен работать с противоречивой информацией из различных источников, находить пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, определять варианты устранения пробелов	работает с противоречивой информацией из различных источников, находить пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, определять варианты устранения пробелов	демонстрирует умение работать с противоречивой информацией из различных источников, находить пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, определять варианты устранения пробелов	защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)

УК-1.3	анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	способен анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	демонстрирует способность анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК-2.1	формулирует задачи исходя из поставленной цели	способен формулировать задачи исходя из поставленной цели	демонстрирует умение формулировать задачи исходя из поставленной цели	защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК-2.2	оценивает имеющиеся ресурсы (временные, материальные и пр.) для решения сформулированных задач	способен оценивать имеющиеся ресурсы (временные, материальные и пр.) для решения сформулированных задач	демонстрирует умение оценивать имеющиеся ресурсы (временные, материальные и пр.) для решения сформулированных задач	защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК-2.3	обосновывает способ решения задачи с учетом имеющихся ресурсов и ограничений	способен обосновывать способ решения задачи с учетом имеющихся ресурсов и ограничений	демонстрирует умение обосновывать способ решения задачи с учетом имеющихся ресурсов и ограничений	защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)

УК-3.1	решает задачи, предусмотренные конкретной ролью в командной работе	способен решать задачи, предусмотренные конкретной ролью в командной работе	демонстрирует умение решать задачи, предусмотренные конкретной ролью в командной работе	защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК-3.2	разрешает противоречия и конфликты, возникающие в ходе командной работы, корректирует работу команды и перераспределяет роли с учетом интересов сторон	способен разрешать противоречия и конфликты, возникающие в ходе командной работы, корректирует работу команды и перераспределяет роли с учетом интересов сторон	демонстрирует умение разрешать противоречия и конфликты, возникающие в ходе командной работы, корректирует работу команды и перераспределяет роли с учетом интересов сторон	защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК-4.1	осуществляет деловую коммуникацию, грамотно и аргументированно строит устную и письменную речь на русском и иностранных языках	способен осуществлять деловую коммуникацию, грамотно и аргументированно строит устную и письменную речь на русском и иностранных языках	демонстрирует умение осуществлять деловую коммуникацию, грамотно и аргументированно строит устную и письменную речь на русском и иностранных языках	защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК-4.2	осуществляет перевод текстов с иностранного языка на русский и с русского на иностранный	способен осуществлять перевод текстов с иностранного языка на русский и с русского на иностранный	демонстрирует умение осуществлять перевод текстов с иностранного языка на русский и с русского на иностранный	защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)

УК-4.3	представляет результаты деятельности на публичных мероприятиях в устной и письменной формах	способен представлять результаты деятельности на публичных мероприятиях в устной и письменной формах	демонстрирует умение представлять результаты деятельности на публичных мероприятиях в устной и письменной формах	защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК-6.1	оценивает собственные ресурсы (временные, личностные, психологические)	способен оценивать собственные ресурсы (временные, личностные, психологические)	демонстрирует умение оценивать собственные ресурсы (временные, личностные, психологические)	защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК-6.2	управляет собственными ресурсами (тайм-менеджмент, стресс-менеджмент, самопрезентация)	способен управлять собственными ресурсами (тайм-менеджмент, стресс-менеджмент, самопрезентация)	демонстрирует умение управлять собственными ресурсами (тайм-менеджмент, стресс-менеджмент, самопрезентация)	защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК-7.2	планирует свое время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности	способен планировать свое время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности	демонстрирует умение планировать свое время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности	защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)

УК-8.1	анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)	способен анализировать факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)	демонстрирует умение анализировать факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)	защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК-8.2	идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности	способен идентифицировать опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности	демонстрирует умение идентифицировать опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности	защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК-8.3	выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушением техники безопасности в рамках осуществляемой деятельности	способен выявлять и устраняет проблемы, связанные с нарушением техники безопасности в рамках осуществляемой деятельности	демонстрирует умение выявлять и устраняет проблемы, связанные с нарушением техники безопасности в рамках осуществляемой деятельности	защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК-9.1	ориентируется в правовых принципах и нормах в разных сферах жизнедеятельности и последствиях их нарушения	способен ориентироваться в правовых принципах и нормах в разных сферах жизнедеятельности и последствиях их нарушения	демонстрирует умение ориентироваться в правовых принципах и нормах в разных сферах жизнедеятельности и последствиях их нарушения	защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)

УК-9.2	ориентируется в этических нормах поведения в разных видах профессиональной деятельности и последствиях их нарушения	способен ориентироваться в этических нормах поведения в разных видах профессиональной деятельности и последствиях их нарушения	демонстрирует умение ориентироваться в этических нормах поведения в разных видах профессиональной деятельности и последствиях их нарушения	защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК-11	владеет базовыми знаниями в области информатики, навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, способность приобретать новые знания, используя современные информационные технологии	способен владеть базовыми знаниями в области информатики, навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, способность приобретать новые знания, используя современные информационные технологии	демонстрирует умение владеть базовыми знаниями в области информатики, навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, способность приобретать новые знания, используя современные информационные технологии	защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)

#### **5.4. Шкала и критерии оценки защиты выпускной квалификационной работы**

Шкала оценивания	Критерии оценки
неудовлетворительно	<p>Работа не соответствует заявленной теме, объекту, предмету исследования, не реализует поставленные цели и не решает указанные задачи, не отвечает требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам, в отзыве руководителя имеются серьезные критические замечания, оставшиеся без ответа студента</p> <p>Актуальность темы – не продемонстрировано. Постановка проблемы – нелогично и непоследовательно сформулирована аппаратная часть исследования (проблема, объект, предмет, цель, задачи, гипотеза, новизна) либо отсутствуют гипотеза/проблема. В работе отсутствует или приведен поверхностный анализ источников. Отсутствуют взаимосвязанные формулировки составляющих методологического аппарата и гипотезы/проблемы. Полученные результаты обработаны, отсутствуют интерпретация и обсуждение, сделаны неполные выводы. Выводы не соответствуют цели, задачам и гипотезе(ам) исследования; не имеют теоретическую и практическую значимость. Логика, структура, оформление. В тексте присутствуют не все разделы. Структура не соответствует заявленной теме, нелогична и непоследовательна. Список литературы по большей части состоит из устаревшей литературы. Присутствуют грубые оформительские ошибки. Не расставлены ссылки. Таблицы, рисунки, список литературы оформлены неверно, не в соответствии с ГОСТ. Текст доклада (и презентация) не раскрывают тему и проделанную работу. Доклад недостаточно структурирован, допускаются существенные неточности при раскрытии причин выбора и актуальности темы, цели, задач, предмета, объекта исследования, эти неточности не устраняются в ответах на дополнительные вопросы. Студент не укладывается в отведенное время (10 минут). Не отвечает на вопросы комиссии.</p>

удовлетворительно	<p>Актуальность темы не подкреплена современными технико-экономическими изменениями, тенденциями развития теории и практики техносферной безопасности. Постановка проблемы – логично, но непоследовательно сформулирована аппаратная часть исследования (проблема, объект, предмет, цель, задачи, гипотеза, новизна) Работа содержит аргументированный анализ теоретических положений, соответствующих тематике и проблематике исследования. Использована иностранная литература. Приведены, но не обоснованы: организация исследования, выборка, методы исследования и математические методы обработки данных. Нарушена взаимосвязь составляющих методологического аппарата и гипотезы/проблемы. Полученные результаты обработаны, частично интерпретированы, отсутствует обсуждение, сделаны выводы. Выводы не в полной мере соответствуют цели, задачам и гипотезе(ам) исследования; не указана теоретическая и практическая значимость. Структура полностью соответствует заявленной теме, логична и последовательна. Список литературы содержит небольшое количество источников за последние 5-10 лет (общий объем небольшой - 10). Присутствуют оформительские недочеты. Частично представлены соответствующие корректные ссылки. Таблицы, рисунки, список литературы оформлены не в соответствие с ГОСТ. Презентация и ответы на вопросы. Текст доклада (и презентация) слабо раскрывают тему и проделанную работу. Доклад структурирован, допускаются неточности при раскрытии причин выбора и актуальности темы, цели, задач, предмета, объекта исследования, но эти неточности устраняются в ответах на дополнительные вопросы. Студент не укладывается в отведенное время (10 минут). Отвечает на вопросы, не аргументируя собственную позицию</p> <p>Соответствует сформированным компетенциям в частичном объеме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует частично сформированное умение и навыки в определении уровней допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду;</li> <li>• демонстрирует частично сформированное умение и навыки в измерении уровней опасностей в среде обитания, в организации мониторинга полей и источников опасностей, обработке полученных результатов, составлении прогнозов возможного развития ситуации;</li> <li>• демонстрирует частично сформированное умение и навыки в проведении анализа механизмов воздействия опасностей на человека, определении характера взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного воздействия вредных факторов;</li> <li>• демонстрирует частично сформированное умение и навыки в определении опасных, чрезвычайно опасных зон техногенного риска, зон приемлемого риска, осуществлении проверки безопасного состояния объектов;</li> <li>• демонстрирует частично сформированное желание и способность участвовать в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки, решать задачи профессиональной деятельности в составе коллектива, принимать участие в проведении экспериментов, описывать, обрабатывать и систематизировать полученные результаты;</li> <li>• демонстрирует частично сформированное умение использовать законы и методы математики, естественных гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач;</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует частично сформированное умение осуществлять поиск, анализ и синтез информации, применять системный подход для разрешения проблемных ситуаций, осуществлять поиск информации, проводить критическую оценку надежности ее источников, работать с противоречивой информацией из различных источников, находить пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, определять варианты устранения пробелов, анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними;</li> <li>• демонстрирует частично сформированное умение определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать способы их решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, формулировать задачи исходя из поставленной цели, оценивать имеющиеся ресурсы (временные, материальные и пр.) для решения сформулированных задач, обосновывать способ решения задачи с учетом имеющихся ресурсов и ограничений;</li> <li>• демонстрирует частично сформированное умение участвовать в реализации группового проекта, решать задачи, предусмотренные конкретной ролью в командной работе, разрешает противоречия и конфликты, возникающие в ходе</li> </ul>
-------------------	--

	<p>командной работы, корректирует работу команды и перераспределяет роли с учетом интересов сторон;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует частично сформированное умение осуществляет деловую коммуникацию на русском и иностранном языках в устной и письменной формах, делать это грамотно и аргументированно, строить устную и письменную речь на русском и иностранных языках, осуществлять перевод текстов с иностранного языка на русский и с русского на иностранный, представлять результаты деятельности на публичных мероприятиях в устной и письменной формах;</li> <li>• демонстрирует частично сформированное умение управлять своими ресурсами, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития, оценивать собственные ресурсы (временные, личностные, психологические), управлять собственными ресурсами (тайм-менеджмент, стресс-менеджмент, самопрезентация);</li> <li>• демонстрирует частично сформированное умение поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, планировать свое время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности;</li> <li>• демонстрирует частично сформированное умение создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности ситуаций, анализировать факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений), идентифицировать опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности, выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушением техники безопасности в рамках осуществляемой деятельности;</li> <li>• демонстрирует частично сформированное умение применения в профессиональной области правовых и этических норм, оценивает последствия нарушения этих норм, свободно ориентируется в правовых принципах и нормах в разных сферах жизнедеятельности и последствиях их нарушения, в этических нормах поведения в разных видах профессиональной деятельности и последствиях их нарушения.</li> </ul>
хорошо	<p>Актуальность темы подкреплена современными технико-экономическими изменениями, тенденциями развития теории и практики современной техносферной безопасности, но не представлены статистические данные. Постановка проблемы – логично и последовательно сформулирована аппаратная часть исследования (проблема, объект, предмет, цель, задачи, гипотеза, новизна), однако имеются нарушения в их взаимосвязях. Анализ литературных источников. Работа содержит аргументированный анализ теоретических положений, соответствующих тематике и проблематике исследования. Рассмотрены основные теории, концепции, подходы, обоснована авторская позиция. Использована иностранная литература. Аргументированы: организация исследования, выборка, методы исследования и математические методы обработки данных. Нарушена взаимосвязь составляющих методологического аппарата и гипотезы/проблемы. Полученные результаты обработаны, проинтерпретированы, не в полной мере обсуждены, сделаны выводы. Выводы соответствуют цели, задачам и гипотезе(ам) исследования; имеют теоретическую и практическую значимость. В тексте присутствуют все разделы. Структура полностью соответствует заявленной теме, логична и последовательна. Список литературы содержит источники за последние 5-10 лет (минимум 30). Присутствуют незначительные оформительские недочеты. Присутствуют соответствующие корректные ссылки. Таблицы, рисунки, список литературы оформлены с незначительными отклонениями от ГОСТ. Презентация и ответы на вопросы. Текст доклада (и презентация) логичны, раскрывают тему и проделанную работу. Доклад структурирован, допускаются одна-две неточности при раскрытии причин выбора и актуальности темы, цели, задач, предмета, объекта исследования, но эти неточности устраняются при ответах на дополнительные уточняющие вопросы. Студент укладывается в отведенное время (10 минут). Корректно и обосновано отвечает на вопросы комиссии.</p> <p>Соответствует сформированным компетенциям не в полном объеме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение и навыки в определении уровней допустимых негативных воздействий на</li> </ul>



	<p>человека и окружающую среду;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение и навыки в измерении уровней опасностей в среде обитания, в организации мониторинга полей и источников опасностей, обработке полученных результатов, составлении прогнозов возможного развития ситуации;</li> <li>• демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение и навыки в проведении анализа механизмов воздействия опасностей на человека, определении характера взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного воздействия вредных факторов;</li> <li>• демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение и навыки в определении опасных, чрезвычайно опасных зон техногенного риска, зон приемлемого риска, осуществлении проверки безопасного состояния объектов;</li> <li>• демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы желание и способность участвовать в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки, решать задачи профессиональной деятельности в составе коллектива, принимать участие в проведении экспериментов, описывать, обрабатывать и систематизировать полученные результаты;</li> <li>• демонстрирует частично сформированное умение использовать законы и методы математики, естественных гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач;</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять поиск, анализ и синтез информации, применять системный подход для разрешения проблемных ситуаций, осуществлять поиск информации, проводить критическую оценку надежности ее источников, работать с противоречивой информацией из различных источников, находить пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, определять варианты устранения пробелов, анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними;</li> <li>• демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать способы их решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, формулировать задачи исходя из поставленной цели, оценивать имеющиеся ресурсы (временные, материальные и пр.) для решения сформулированных задач, обосновывать способ решения задачи с учетом имеющихся ресурсов и ограничений;</li> <li>• демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение участвовать в реализации группового проекта, решать задачи, предусмотренные конкретной ролью в командной работе, разрешает противоречия и конфликты, возникающие в ходе командной работы, корректирует работу команды и перераспределяет роли с учетом интересов сторон;</li> <li>• демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение осуществляет деловую коммуникацию на русском и иностранном языках в устной и письменной формах, делать это грамотно и аргументированно, строить устную и письменную речь на русском и иностранных языках, осуществлять перевод текстов с иностранного языка на русский и с русского на иностранный, представлять результаты деятельности на публичных мероприятиях в устной и письменной формах;</li> <li>• демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение управлять своими ресурсами, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития, оценивать собственные ресурсы (временные, личностные, психологические), управлять собственными ресурсами (тайм-менеджмент, стресс-менеджмент, самопрезентация);</li> <li>• демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, планировать свое время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности;</li> <li>• демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности ситуаций, анализировать факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и</li> </ul>
--	---

	<p>сооружений, природных и социальных явлений), идентифицировать опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности, выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушением техники безопасности в рамках осуществляемой деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение применения в профессиональной области правовых и этических норм, оценивает последствия нарушения этих норм, свободно ориентируется в правовых принципах и нормах в разных сферах жизнедеятельности и последствиях их нарушения, в этических нормах поведения в разных видах профессиональной деятельности и последствиях их нарушения.</li> </ul>
отлично	<p>Актуальность темы подкреплена статистическими данными, современными технико-экономическими изменениями, тенденциями развития теории и практики современной техносферной безопасности. Постановка проблемы – логично и обоснованно сформулирована аппаратная часть исследования (проблема, объект, предмет, цель, задачи, гипотеза, новизна). Анализ литературных источников. Работа содержит аргументированный анализ теоретических положений, соответствующих тематике и проблематике исследования. Охвачен широкий спектр теорий, концепций, подходов, обоснована авторская позиция. Использована иностранная литература. Аргументированы: организация исследования, выборка, методы исследования и математические методы обработки данных. Имеют взаимосвязанные формулировки составляющих методологического аппарата и гипотезы/проблемы.</p> <p>Полученные результаты обработаны, проинтерпретированы, обсуждены, сделаны выводы. Выводы соответствуют цели, задачам и гипотезе(ам) исследования; имеют теоретическую и практическую значимость. В тексте присутствуют все разделы. Структура полностью соответствует заявленной теме, логична и последовательна. Список литературы содержит источники за последние 5-10 лет (минимум 30). Отсутствуют оформительские ошибки. Присутствуют соответствующие корректные ссылки. Таблицы, рисунки, список литературы оформлены в соответствии с ГОСТ. Презентация и ответы на вопросы. Текст доклада (и презентация) логичны, раскрывают тему и проделанную работу. Доклад структурирован, раскрывает причины выбора темы и ее актуальность, цель, задачи, предмет, объект исследования, логику получения каждого вывода; в заключительной части доклада показаны перспективы и задачи дальнейшего исследования данной темы, освещены вопросы практического применения и внедрения результатов исследования в практику. Студент укладывается в отведенное время (10 минут). Корректно и обосновано отвечает на все вопросы комиссии.</p> <p>Соответствует сформированным компетенциям:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует сформированное умение и навыки в определении уровней допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду;</li> <li>• демонстрирует сформированное умение и навыки в измерении уровней опасностей в среде обитания, в организации мониторинга полей и источников опасностей, обработке полученных результатов, составлении прогнозов возможного развития ситуации;</li> <li>• демонстрирует сформированное умение и навыки в проведении анализа механизмов воздействия опасностей на человека, определении характера взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного воздействия вредных факторов;</li> <li>• демонстрирует сформированное умение и навыки в определении опасных, чрезвычайно опасных зон техногенного риска, зон приемлемого риска, осуществлении проверки безопасного состояния объектов;</li> <li>• демонстрирует сформированное желание и способность участвовать в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки, решать задачи профессиональной деятельности в составе коллектива, принимать участие в проведении экспериментов, описывать, обрабатывать и систематизировать полученные результаты;</li> <li>• демонстрирует сформированное умение использовать законы и методы математики, естественных гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач;</li> <li>• демонстрирует сформированное умение осуществлять поиск, анализ и синтез информации, применять системный подход для разрешения проблемных ситуаций, осуществлять поиск информации, проводить критическую оценку</li> </ul>

	<p>надежности ее источников, работать с противоречивой информацией из различных источников, находить пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, определять варианты устранения пробелов, анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует сформированное умение определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать способы их решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, формулировать задачи исходя из поставленной цели, оценивать имеющиеся ресурсы (временные, материальные и пр.) для решения сформулированных задач, обосновывать способ решения задачи с учетом имеющихся ресурсов и ограничений;</li> <li>• демонстрирует сформированное умение участвовать в реализации группового проекта, решать задачи, предусмотренные конкретной ролью в командной работе, разрешает противоречия и конфликты, возникающие в ходе командной работы, корректирует работу команды и перераспределяет роли с учетом интересов сторон;</li> <li>• демонстрирует сформированное умение осуществляет деловую коммуникацию на русском и иностранном языках в устной и письменной формах, делать это грамотно и аргументированно, строить устную и письменную речь на русском и иностранных языках, осуществлять перевод текстов с иностранного языка на русский и с русского на иностранный, представлять результаты деятельности на публичных мероприятиях в устной и письменной формах;</li> <li>• демонстрирует сформированное умение управлять своими ресурсами, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития, оценивать собственные ресурсы (временные, личностные, психологические), управлять собственными ресурсами (тайм-менеджмент, стресс-менеджмент, самопрезентация);</li> <li>• демонстрирует сформированное умение поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, планировать свое время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности;</li> <li>• демонстрирует сформированное умение создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности ситуаций, анализировать факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений), идентифицировать опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности, выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушением техники безопасности в рамках осуществляемой деятельности;</li> <li>• демонстрирует сформированное умение применения в профессиональной области правовых и этических норм, оценивает последствия нарушения этих норм, свободно ориентируется в правовых принципах и нормах в разных сферах жизнедеятельности и последствиях их нарушения, в этических нормах поведения в разных видах профессиональной деятельности и последствиях их нарушения.</li> </ul>
--	---

### **6. Материально-техническое и программное обеспечение государственной итоговой аттестации.**

Материально-техническая база государственной итоговой аттестации обеспечивается наличием:

а) зданий и помещений, находящихся у ПГНИУ на правах оперативного управления, аренды, оформленных в соответствии с действующими требованиями, где осуществляется индивидуальная аудиторная подготовка студентов по данной дисциплине. Обеспеченность одного обучающегося приведенного к очной форме обучения, общими учебными площадями, соответствует нормативным критериям;

б) фондов и структурных подразделений Научной библиотеки ПГНИУ (для подготовки к занятиям), в т. ч. читальный зал библиотеки ПГНИУ;

в) персональных компьютеров преподавателей и студентов, другой компьютерной техники ПГНИУ, необходимой для выполнения самостоятельной работы, а также организации работы в аудитории;

г) мультимедиа-оборудования для презентации результатов научно-исследовательской работы студентов, демонстрации слайд-презентаций во время доклада;

д) телекоммуникационного оборудования и программных средств, необходимых для реализации ОП и обеспечения физического доступа к информационным сетям, используемым в образовательном процессе и научно-исследовательской деятельности.

Перечень необходимых средств, используемых для проведения государственной итоговой аттестации: аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа, мультимедийное оборудование, доска.

Перечень используемых информационных технологий: офисное программное обеспечение Microsoft Office (Word, Excel, Power Point). Информационно-справочные и поисковые системы сети Интернет-ресурсы.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение государственного экзамена и выпускной квалификационной работы.**

### **7.1. Список литературы.**

#### **Основная:**

1. Бурцев С. П. Безопасность жизнедеятельности: Курс лекций/Бурцев С. П.: Московский гуманитарный университет, 2014, ISBN 978-5-98079-988-5 <http://www.iprbookshop.ru/41002>.
2. Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях. Медицина катастроф: учебное пособие для студентов всех направлений подготовки бакалавров и специальностей/М-во образования и науки РФ, Перм. гос. нац. исслед. ун-т.-Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2018, ISBN 978-5-7944-3099-8.-468.-Библиогр.: с. 413-417 <https://elis.psu.ru/node/513289>.
3. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Л.А. Муравей [и др.]. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 431 с. — 978-5-238-00352-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71175.html> <http://www.iprbookshop.ru/71175.html>.
4. Челноков А. А. Охрана труда: Учебник/Челноков А. А..-Минск: Вышэйшая школа, 2013, ISBN 978-985-06-2088-0.-656. <http://www.iprbookshop.ru/24122>.
5. Буслаева Е. М. Безопасность и охрана труда: Учебное пособие/Буслаева Е. М..-Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2009.-89. <http://www.iprbookshop.ru/1496>.
6. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств. Охрана труда: учебное пособие для студентов высших учебных заведений/П. П. Кукин [и др.].-5-е изд., стереотип.-Москва: Высшая школа, 2009, ISBN 978-5-06-006109-3.-3341.-Библиогр.: с. 333 (21 назв.).
7. 1. Хадыкин А. М. Показатели надежности радиоэлектронных средств :Учебное пособие/Хадыкин А. М..-Омск:Омский государственный технический университет, 2015, ISBN 978-5-8149-2053-9.-80. <http://www.iprbookshop.ru/58095.html>.
8. Надежность технических систем и техногенный риск: Методические указания к контрольной работе/сост. И. В. Чепегин.-Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016.-40. <http://www.iprbookshop.ru/62201.html>.
9. Гуськов А. В. Надежность технических систем и техногенный риск:Учебник/Гуськов А. В..-Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012, ISBN 978-5-7782-1912-0.-425. <http://www.iprbookshop.ru/45116.html>.
10. Острейковский В. А. Многофакторные испытания на надежность/В. А. Острейковский.-М.:Энергия, 1978.-1501.-Библиогр.: с. 145-148.
11. Современные машины и аппараты химических производств "Химтехника-83": всесоюзная науч. конф., 3-\.Тезисы докладов... 4-6 окт. 1983 г./Министерство высш. и сред. спец. образования СССР, Министерство высш. и сред. спец. образования УзССР, Науч. совет по теорет. основам хим. Технологии АН СССР.Ч. 3..Надежность химической аппаратуры. Сушильные аппараты и адсорбенты.-Ташкент, 1983.-163.-Библиогр. в конце ст.
12. Пальчиков А. Н. Гражданская оборона и Чрезвычайные ситуации: Учебное пособие, предназначено для бакалавров и магистров направления 151000 - Технологические машины и оборудование/Пальчиков А. Н..-Саратов: Вузовское образование, 2014.-176. <http://www.iprbookshop.ru/19281>
13. Рыков В. В. Надежность технических систем и техногенный риск: Учебное пособие/В. В. Рыков ;.- Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017, ISBN 9785160109589.-192. <http://znanium.com/go.php?id=560567>.

14. 8. Терешков В. И. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера. Предупреждение и ликвидация: Материалы научно-практической конференции/Терешков В. И.-Железногорск: Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,2017.-119. <http://www.iprbookshop.ru/67805.html>.
15. Процессы и аппараты химической технологии: Методические указания к самостоятельной работе/сост.: А. Ш. Бикбулатов, В. В. Бронская.-Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет,2014.-72. <http://www.iprbookshop.ru/62571.html>.
16. Процессы и аппараты химической технологии. Учебник/Юрий Иосифович Дытнерский. Ч.1. Теоретические основы процессов химической технологии; Гидромеханические и тепловые процессы и аппараты.-М.:Химия,1992, ISBN 5-7245-0865-6.-414.
17. Процессы и аппараты химической технологии: учеб. пособие/под ред. А. А. Захаровой.-М.:Академия,2006, ISBN 5-7695-1723-9.-528.-Библиогр.: с. 517-519.
18. Процессы и аппараты химической технологии. Учебник/Юрий Иосифович Дытнерский. Ч.2.Массообменные процессы и аппараты.-М.:Химия,1992, ISBN 5-7245-0863-6.-382.
19. Привалов Е. Е. Электробезопасность. Ч. I. Воздействие электрического тока и электромагнитного поля на человека/Е. Е. Привалов.-Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет,2013.-132. <http://znanium.com/go.php?id=515111>.
20. Белявин К. Е. Электробезопасность при эксплуатации электроустановок: Монография/Белявин К. Е..- Минск: Белорусская наука,2013, ISBN 978-985-08-0798-4.-195. <http://www.iprbookshop.ru/12328>.
21. Беляков Г. И. Электробезопасность: Учебное пособие/Беляков Г. И..-М.: Издательство Юрайт,2018, ISBN 978-5-534-00159-4.-125. <http://www.biblio-online.ru/book/F4265FA9-5C3A-42CF-A4AA3A1DF7CBDB82>
22. Колбасенко Т. В. Электробезопасность: Учебное пособие/Колбасенко Т. В..-Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики,2012.-120. <http://www.iprbookshop.ru/45492.html>.
23. Беляков Г. И. Пожарная безопасность: Учебное пособие/Беляков Г.И..-М.: Издательство Юрайт,2018, ISBN 978-5-534-00155-6.-143. <http://www.biblio-online.ru/book/DBE53587-4476-4ACF-B28E3947A3A8562B>.
24. Иванов Ю. И. Пожарная безопасность: Учебное пособие/Иванов Ю. И..- Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности,2011, ISBN 978-5-89289-651-1.-242. <http://www.iprbookshop.ru/14384>.
25. Собурь С. В. Пожарная безопасность электроустановок: Пособие/Собурь С. В..-
26. Москва:ПожКнига,2015, ISBN 978-5-98629-065-2.-265. <http://www.iprbookshop.ru/64425.html>.
27. Корф Э. И., Кац М. И. Техника безопасности и противопожарная техника в химической промышленности/Э. И. Корф, М. И. Кац.-Москва: Высшая школа,1961.-253.
28. Зотов Б.И. Безопасность жизнедеятельности на производстве : учебник\* / Б. И. Зотов, В. И. Курдюмов. - Москва : КолосС, 2006. - 432с.
29. Производственная безопасность : <учебное пособие>\* / ред. А. А. Попов. - Москва : Лань, 2013. - 431с.
30. Халилов Ш.А. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие\* / Ш. А. Халилов, А. Н. Маликов, В. П. Гневанов ; ред. Ш. А. Халилов. - М. : ИД ФОРУМ - ИНФРА-М, 2012. - 575с.

**Дополнительная:**

1. Основы безопасности жизнедеятельности и первой медицинской помощи [Электронный ресурс] :учебное пособие / Р.И. Айзман [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. — 463 с. — 978-5-379-02006-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65283.html>  
<http://www.iprbookshop.ru/65283.html>.

2. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность): учебник для бакалавров / С. В. Белов. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Юрайт, 2012. <https://psu.bibliotech.ru/Reader/Book/8426>.
3. Махмудов Р. Р., Тестов Б. В., Ланин Д. В. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие/Р. Р. Махмудов, Б. В. Тестов, Д. В. Ланин.-Пермь: ПГУ, 2007, ISBN 5-7944-0774-3.-1. <http://www.campus.psu.ru/library/node/17091>.
4. Охрана труда в химической промышленности: учебник для студентов химико-технологических специальностей вузов/Г. В. Макаров [и др.] ; ред. Г. В. Макаров.- Москва: Химия, 1989, ISBN 5-7245-0246-1.-4951.-Библиогр.: с. 494-496.
5. Ивойлов В. М. Условия жизни, состояние здоровья и медицинская активность работающих на химических производствах: Монография/Ивойлов В. М.- Кемерово: Кемеровская государственная медицинская академия, 2006.-132. <http://www.iprbookshop.ru/6236>.
6. Михайленко А. Н., Шарыгин М. Д. Чрезвычайные ситуации в Пермском регионе: монография/А.Н. Михайленко, М.Д. Шарыгин.-Пермь: Изд-во Перм. гос. нац. исслед. ун-та, 2010, ISBN 978-5-7944-1398-4.-2626.-Библиогр.: с. 164-168.
7. Актуальные проблемы охраны труда: управление профессиональными рисками: материалы научно-практической конференции, посвященной 10-летию Пермского краевого центра охраны труда, 13-1 ноября 2007 г./Пермский краевой центр охраны труда.- Пермь: Издательство Пермского государственного технического университета, 2007, ISBN 978-5-98975-203-4.-288.
8. Процессы и аппараты химической технологии в технике защиты окружающей среды: Учебное пособие. -Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014, ISBN 9785160092584.-412. <http://znanium.com/go.php?id=429195>.
9. Гринберг Я. П., Чиркин Р. Т., Мусс К. Б. Предупреждение электротравматизма на геологоразведочных работах/Я. П. Гринберг, Р. Т. Чиркин, К. Б. Мусс.-Ленинград: Недра, 1970.-28.
10. Ванаев В. С., Козьяков А. Ф., Тупов В. В. Исследование вибро-, электробезопасности и опасности поражения электрическим током при эксплуатации ручных машин: лабораторные работы по дисциплине "Безопасность жизнедеятельности"/В. С. Ванаев, А. Ф. Козьяков, В. В. Тупов.-М.: Новые технологии, 2006.-24.
11. Собурь С. В. Пожарная безопасность предприятия. Курс пожарно-технического минимума: Учебно-справочное пособие/Собурь С. В.- Москва: ПожКнига, 2017, ISBN 978-5-98629-079-9.-480. <http://www.iprbookshop.ru/64427.html>.
12. Зеленина А. Н. Разработка плана эвакуации людей из здания. Основы курсовой (проектной) работы в рамках профессионально-практической подготовки специалистов 20.05.01 Пожарная безопасность: Учебное пособие/Зеленина А. Н.-Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018, ISBN 978-5-4486-0129-3.-61. <http://www.iprbookshop.ru/71579.html>.
13. Масаев В. Н. Ведение аварийно-спасательных работ при авариях на химически опасных объектах: Учебное пособие для курсантов, слушателей и студентов по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность»/Масаев В. Н.-Железногорск: Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017.-145. <http://www.iprbookshop.ru/66908.html>.
14. Пожарная безопасность организаций нефтегазохимического комплекса. Часть 1. Справочник: ПожКнига, 2011. Пожарная безопасность организаций нефтегазохимического комплекса. Часть 1/Собурь С. В.-2011.-264, ISBN 978-5-98629-036-2 <http://www.iprbookshop.ru/13357.html>.
15. Противопожарная защита и пожарная профилактика в подразделениях министерства внутренних дел России: Учебное пособие.-Пермь, 1999, ISBN 5-8131-0011-3.-152.
16. Обращение с опасными отходами : учебное пособие / ред.: В. М. Гарин, Г. Н. Соколова. - М. : Велби, Проспект, 2006. - 219с.

17. Охрана труда в организациях : справочное пособие / ред. С. В. Калашников. - М. : РНИИЦ, 2004. - 49с.

18. Экология и безопасность жизнедеятельности : учебное пособие\* / Д. А. Кривошеин [и др.] ; ред. Л. А. Муравей. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2002.

### **7.2. Список нормативно-правовых документов.**

1. Руководство по безопасности «Методика оценки последствий аварийных взрывов топливно-воздушных смесей» (утв. приказом Ростехнадзора от 31.03.2016 № 137).

2. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, со-держащихся в выбросах предприятий (ОНД–86) (утверждена Председателем Государственного комитета СССР по гидрометеорологии и контролю природной среды 04.08.86 № 192)

3. Методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах (утверждена приказом МЧС России от 10.07.2009 г. № 404), с изменениями и дополнениями, внесенными приказом МЧС России от 14.12.2010 № 649.

4. Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности (утверждена приказом МЧС России от 30.06.2009 № 382) с изменениями, внесенными приказом МЧС России от 12.12.2011 № 746 и от 02.12.2015г. №632.

5. Методика оценки последствий взрывов конденсированных ВВ на основе формул Садовского для безграничного пространства и полупространства.

6. Руководство по безопасности «Методы обоснования взрывоустойчивости зданий и сооружений при взрывах топливновоздушных смесей на опасных производственных объектах» (утв. приказом Ростехнадзора от 03.06.2016 №217).

7. Методика анализа риска для опасных производственных объектов газодобывающих предприятий ОАО «Газпром» СТО Газпром 2-2.3-400-2009 (утверждена распоряжением ОАО «Газпром» № 326 от 05.10.2009).

8. СП 12.13130.2009. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности (утв. Приказом МЧС Рос-сии от 25.03.2009 № 182, с изменениями, утв. Приказом МЧС России от 09.12.2010 № 643).

9. Руководство по безопасности «Методика оценки риска аварий на опасных производственных объектах нефтегазоперерабатывающей, нефте- и газохимической промышленности» (утв. приказом Ростехнадзора от 29.06.2016 № 272).

10. Руководство по безопасности «Методические рекомендации по проведению количественного анализа риска аварий на опасных производственных объектах магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов» (утв. приказом Ростехнадзора от 17.06.2016 №228).

11. Руководство по безопасности «Методика оценки риска аварий на технологических трубопроводах, связанных с перемещением взрывопожароопасных газов» (утв. приказом Ростехнадзора от 17.09.2015 № 365).

12. Руководство по безопасности «Методика оценки риска аварий на технологических трубопроводах, связанных с перемещением взрывопожароопасных жидкостей» (утв. приказом Ростехнадзора от 17.09.2015 № 366).

13. Руководство по безопасности «Методика анализа риска аварий на опасных производственных объектах нефтегазодобычи» (утв. приказом Ростехнадзора от 17.08.2015 № 317).

14. «Методика оценки последствий химических аварий» (Токси. Редакция 2.2, 2001 г.)

15. ГОСТы:

а. ГОСТ 30319.1-96 Газ природный. Методы расчета физических свойств. Опре-деление физических свойств природного газа, его компонентов и продуктов его переработки;

б. ГОСТ 30319.2-96 Газ природный. Методы расчета физических свойств. Опре-деление коэффициента сжижаемости;

с. ГОСТ 30319.3-96 Газ природный. Методы расчета физических свойств. Опре-деление физических свойств по уравнению состояния;

- d. ГОСТ 30319.3-96, ГОСТ Р 8.662-2009 и ГОСТ 31369-2008.
  - e. ГОСТ Р и со /м эк 31010 — 2011. Методы оценки риска.
  - f. ГОСТ Р 51901.12-2007 (МЭК 60812:2006. Метод анализа видов и последствий отказов.
16. Федеральный закон №123 "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" от 1 мая 2009 года.
  17. Федеральный закон "О специальной оценке условий труда" от 28.12.2013.
  18. Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках.
  19. Приказ от 30 июня 2003 г. N 288 «Об утверждении рекомендаций по технологическому проектированию подстанций переменного тока с высшим напряжением 35 - 750 КВ».
  20. Приложение к приказу Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24. 07. 2013 г. № 328н «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок».
  21. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 19 февраля 2016 г. N 74н "О внесении изменений в Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденные приказом Минтруда России от 24 июля 2013 г. N 328н".
  22. Приказ Минэнерго РФ от 13 января 2003 г. N 6 "Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей".
  23. Правила устройства электроустановок ПУЭ Издание седьмое.
  24. Федеральный закон «Об электроэнергетике» от 6 марта 2003 года.
- 7.3. Интернет-ресурсы, справочные системы.**
1. [www.mchs.gov.ru/dop/info/individual](http://www.mchs.gov.ru/dop/info/individual) Сайт МЧС России.
  2. <http://mhts.ru> Сайт кафедры «Экология и промышленная безопасность» МГТУ им. Н. Э. Баумана.
  3. <http://www.safework.ru> Сайт «Интернет Академии безопасного труда.
  4. <http://www.vcmk.ru> Всероссийский центр медицины катастроф "Защита".
  5. <http://temkperm.ru> Пермский краевой территориальный центр медицины катастроф.
  6. <https://toxi.ru/produkty/programmnyi-kompleks-toxirisk-5> Техносферная безопасность
  7. <http://statsoft.ru> Статистика.
  8. <https://toxi.ru/produkty/programmnyi-kompleks-toxirisk-5> Показатели надежности объектов и методы их повышения.
  9. <https://files.stroyinf.ru> Нормативные базы ГОСТ/СП/СНиП
  10. <https://toxi.ru/produkty/programmnyi-kompleks-toxirisk-5> Оценка техногенного риска.
  11. <http://www.gosnadzor.ru/> Документация Ростехнадзора. Энергетическая безопасность.
  12. [http://ohrana-bgd.ru/elektro/elektro1\\_08.html](http://ohrana-bgd.ru/elektro/elektro1_08.html) Защитные меры в электроустановках. Классификация защитных мер.
  13. <http://www.electrolibrary.info/uzo/page0203.htm> Система электробезопасности. Основные принципы защиты от поражения электротоком.
  14. <https://files.stroyinf.ru/cgi-bin/ecat/ecat.fc> ПУЭ-7.
  15. 7. Ростехнадзор [Электронный ресурс]. - <http://www.gosnadzor.ru/> Доступ не ограничен.
  16. 8. МЧС России [Электронный ресурс]. - <http://www.mchs.gov.ru/u/> Доступ не ограничен.
  17. 8. Роструд [Электронный ресурс]. - <http://www.rostrud.ru/> Доступ не ограничен.
  18. 9. Государственная инспекция охраны труда в Пермском крае [Электронный ресурс]. - <http://git59.rostrud.ru/> Доступ не ограничен.
  19. 10. Роспотребнадзор [Электронный ресурс]. - <http://rospotrebnadzor.ru/> Доступ не ограничен.



20. 11. Федеральная служба по надзору в сфере природопользования  
[Электронный ресурс]. - <http://www.rpn.gov.ru/> Доступ не ограничен.

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный  
исследовательский университет»

**Факультет Химический**

**Направление** Техносферная  
безопасность  
**Курс 4**

Выпускная квалификационная работа бакалавра  
(*Фамилия Имя Отчество*)

**(Тема ВКР)**

Научный руководитель:  
(*уч. степень, уч. звание*)  
(*Фамилия Инициалы*)

Работа допущена к  
защите

Зав. Кафедрой

Дата представления

Дата защиты

Оценка

---

---

---

---

---

**Пермь 2019**

**Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный  
исследовательский университет»**

**ОТЗЫВ  
РУКОВОДИТЕЛЯ ВКР**

Слушатель (*Фамилия Имя Отчество*) выполнил выпускную квалификационную работу, посвященную значимой проблеме совершенствования безопасности труда, повышения его эффективности и производительности в области переработки смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ). Эта тематика привлекает внимание инженеров своей практической значимостью, что свидетельствует об ее актуальности.

На основе анализа существующих мероприятий по обеспечению безопасных условий труда при переработке использованных СОЖ (*Фамилия Инициалы студента*) предложил провести модернизацию процесса переработки СОЖ на основе внедрения вакуумно-дистилляционной установки. Техничко-экономическую обоснованность решения подтверждает финансовый расчет, выполненный студентом.

ВКР выполнена на хорошем теоретическом уровне, содержит аналитический обзор состояния проблемы и постановку решаемой задачи. В основной части работы излагаются способы решения задачи и результаты проектных расчетов.

При выполнении работы (*Фамилия Инициалы студента*) проявил самостоятельность, трудолюбие, настойчивость, способность разобраться в поставленной задаче и выполнить ее.

Задание на ВКР выполнено полностью. Подготовленность слушателя (*Фамилия Инициалы студента*) соответствует требованиям Федерального государственного образовательного стандарта для специальности (направления) 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Руководитель выпускной  
квалификационной работы

*(Фамилия Инициалы)*