МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПО ОБРАЗОВАНИЮ

ВИТЕБСКОГО ОБЛАСТНОГО ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО КОМИТЕТА

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

«ОРШАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по

учебной работе

\_\_\_\_\_\_\_\_\_ И.В.Шашлова

**«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_**2023 г.

**ОХРАНА ТРУДА**

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ИЗУЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА,

ЗАДАНИЯ НА ДОМАШНЮЮ КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ

ДЛЯ УЧАЩИХСЯ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 5-04-0714-07 «ТЕХНИЧЕСКАЯ

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ И

ТЕХНОЛОГИЯ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА»

2023

Автор: Морозов С. В., преподаватель учреждения образования «Оршанский государственный политехнический колледж»

Составлены в соответствии с учебной программой учреждения образования, реализующего программы среднего специального образования, по учебному предмету «Охрана труда», утвержденной директором колледжа 31.08.2023

Обсуждено и одобрено на заседании цикловой комиссии № 6

Протокол № \_\_\_от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Пояснительная записка**

Программой учебного предмета «Охрана труда» предусматривается изучение организационных и правовых вопросов охраны труда, основ гигиены труда и производственной санитарии, безопасности технологического оборудования, а также пожаро- и взрывобезопасности производства. С целью осознания учащимися необходимости принятия адекватных защитных мер в будущей работе в программе раскрыт механизм биологического воздействия на человека опасных и вредных производственных факторов.

Изучение учебного предмета базируется на знаниях, полученных учащимися по общеобразовательным учебным предметам и учебным предметам профессионального компонента.

В целях обучения учащихся практическим навыкам владения безопасными приемами и методами работы программой предусмотрены практические занятия и лабораторные работы.

В результате изучения учебного предмета учащиеся должны знать на уровне представления:

- правовую и нормативную основу деятельности по охране труда;

- организацию работы по охране труда в структурном подразделении организации;

- права и обязанности должностных лиц по охране труда;

- основные требования к производственным помещениям и рабочим местам;

- производственные пожароопасные вещества и материалы, их характеристики;

знать на уровне понимания:

- организацию работы по охране труда в организации;

- влияние вредных и опасных производственных факторов и мер защиты от них;

- организацию и виды обучения работающих безопасным условиям труда;

- источники и причины травматизма и профессиональных заболеваний на производстве;

- опасные производственные факторы, выбор средств индивидуальной и коллективной защиты от них;

- способы обеспечения электробезопасности и средств защиты человека от поражения электрическим током;

- требования безопасности к производственному оборудованию и технологическим процессам;

уметь:

- обеспечивать выполнение правил и норм охраны труда, проводить инструктаж на рабочих местах;

- применять безопасные приемы и методы работы;

- пользоваться средствами коллективной и индивидуальной защиты от вредных и опасных факторов;

- участвовать в расследовании несчастных случаев;

- оказывать доврачебную помощь пострадавшим на производстве;

- проверять исправность технических средств защиты;

- пользоваться средствами пожаротушения.

**Общие методические рекомендации по выполнению домашней**

**контрольной работы**

Приступив к изучению данного учебного предмета, учащийся-заочник должен ознакомиться с методическими рекомендациями, а также с рекомендуемой литературой.

Учебный материал необходимо изучать систематически в той последовательности, которая дана в программе. Переходить к изучению следующей темы можно только тогда, когда предшествующий материал полностью усвоен.

Рекомендуется следующая последовательность изучения учебного материала учебного предмета:

- ознакомление с содержанием темы и методическими рекомендациями по ее изучению;

- усвоение программного материала по рекомендуемой литературе.

В процессе работы над рекомендуемым материалом рекомендуется вести конспект, в котором следует записывать основные положения изучаемого материала, а также делать ссылки на соответствующую литературу.

После изучения всего учебного материала программы должна быть выполнена домашняя контрольная работа.

В период экзаменационной сессии проводятся обзорные и практические занятия. В результате изучения учебного предмета учащиеся сдают экзамен.

Домашняя контрольная работа выполняется учащимся в соответствии со списком используемых источников.

Домашняя контрольная работа составлена в 29 вариантах. **Вариант домашней контрольной работы определяется по шифру слушателя и состоит из 4 (четырех) теоретических вопросов и одного практического задания**.

Требования, предъявляемые к оформлению домашней контрольной работы:

- домашняя контрольная работа выполняется в отдельной тетради четким и разборчивым почерком без исправлений и помарок. На обложке тетради указываются название учебного предмета, фамилия и инициалы учащегося, его группа и шифр;

- в конце тетради необходимо оставлять 1страницу для рецензии преподавателя. **На первой странице следует указать номер варианта и записать вопросы.** Содержание каждого вопроса нужно переписывать полностью из задания непосредственно перед ответом;

- в конце работы указывается список используемых источников, оформленной в соответствии с ГОСТом, ставится дата окончания работы и подпись учащегося.

Требования к содержанию ответов:

- ответы на вопросы должны быть полными, конкретными, по существу заданного вопроса, иметь необходимые иллюстрации (графики, эскизы, схемы и т.д.) Все иллюстрации необходимо выполнять аккуратно в тетради или на отдельных листах, вклеенных в тетрадь, они должны быть выполнены с соблюдением стандартов ЕСКД;

- при использовании литературных источников в виде правил, положений, нормативных документов, инструкций и т.п., состоящих из пунктов и параграфов, ответ должен излагаться в повествовательной форме. Особенно ценно, если ответы на вопросы будут подкреплены материалами из опыта работы вашего предприятия или материалами, публикуемыми в периодической печати.

Работа предоставляется на заочное отделение в срок, установленный учебным графиком.

Не зачтенная работа должна быть исправлена и до начала лабораторно-экзаменационной сессии предоставлена на заочное отделение.

**Критерии оценки домашней контрольной работы**

Домашняя контрольная работа оценивается «зачтено», если правильно выполнено 75% задания, но имеются недоработки, а именно:

- не по существу дан ответ на один теоретический вопрос или три вопроса раскрыты не в полном объеме (с несущественными замечаниями);

- есть замечания по оформлению работы: отсутствуют перед ответами номера и названия заданий или в конце список используемых источников.

Домашняя контрольная работа оцениваются «не зачтено», если:

- выполнена не в соответствии с вариантом;

- ответы на теоретические вопросы даны не по существу;

- на три теоретических вопроса ответы даны не по существу или не в полном объеме.

**Программа учебного предмета и методические рекомендации**

**по ее изучению**

**Введение**

Цели и задачи учебного предмета «Охрана труда». Методологические основы охраны труда. Основные понятия и определения. Связь учебного предмета «Охрана труда» со специальными и общеобразовательными учебными предметами, его роль и значение в системе подготовки специалистов среднего звена.

Литература: [49], с.3-8; [54], с.3-5

**Методические рекомендации**

Изучение учебного предмета следует начать с уяснения того, какое значение имеет охрана труда на современном этапе, какова его роль в деле ускорения научно-технического прогресса и совершенствования экономики.

Курс «Охрана труда» ставит перед собой цель – дать учащимся заочникам знания об охране труда и окружающей среды как о научной проблеме, охватывающей инженерно-механические, правовые и социально-экономические мероприятия, относящиеся к области трудовых отношений. Поэтому, приступая к изучению курса, следует учитывать не только его технический характер, но и социальную направленность в условиях нашего общества, когда забота об охране труда всех людей и окружающей среды является делом государственной важности.

**Раздел 1. Теоретические основы охраны труда**

Классификация опасных и вредных производственных факторов по природе действия. Средства защиты работающих: определение, виды, классификация средств коллективной защиты и средств индивидуальной защиты

Определение и виды травм, профессиональных заболеваний и несчастных случаев

Порядок и методика проведения аттестации рабочих мест по условиям труда. Порядок обязательного страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Обязанности работающих при возникновении несчастных случаев на производстве. Правила расследования и учета несчастных случаев на производстве. Акты о расследовании несчастных случаев на производстве (формы Н-1 и НП), порядок их оформления

Относительные статистические показатели оценки уровня травматизма

**Методические рекомендации**

При изучении данной темы учащиеся должны сформировать понятие об опасных и вредных производственных факторах, об аттестации рабочих мест по условиям труда, о предоставлении льгот и компенсаций за работу во вредных и опасных условиях труда, о видах несчастных случаев, о порядке расследования, оформления учета несчастных случаев на производстве.

Несчастный случай на производстве возникает при воздействии на работающего опасного производственного фактора в момент выполнения им трудовых обязанностей или заданий руководителя работ.

В качестве примеров несчастных случаев можно назвать падение с высоты, захват вращающимися деталями машин конечностей и других частей тела, ушибы, вывихи, переломы, порезы, травматические ампутации различных частей тела; ожоги открытым пламенем, раскаленными поверхностями, кислотами, щелочами; обморожения при работе в условиях низких температур; воздействие электрического тока, наезд машин и др.

Последствия несчастных случаев могут быть самыми различными: от микротравм, не вызывающих даже временной потери трудоспособности, до смертельного исхода.

Порядок расследования, учета и отчетности несчастных случаев регламентируется «Положением о расследовании и учете несчастных случаев на производстве» («Ахова працы» - 2004, №3).

Расследованию и учету подлежат несчастные случаи, которые произошли с работниками, состоящими на постоянной, временной или сезонной работе, нештатными работниками и работающими по совместительству; с колхозниками, работниками кооперативов, членами артиллерий; с членами организаций арендаторов, а также лицами, работающими по семейному подряду; на строительстве объектов; с лицами, занятыми надомным трудом; со студентами и учащимися при прохождении практики:

**Раздел 2 Правовые и организационные вопросы охраны труда**

**Тема 2.1 Основы законодательства об охране труда в**

**Республике Беларусь**

Цель, принципы и направления государственной политики в области охраны труда

Конституция Республики Беларусь - основа охраны труда. Закон Республики Беларусь «Об охране труда». Суть основных законодательных актов, регулирующих правоотношения в области охраны труда (Трудового кодекса, законов «Об основах государственного социального страхования», «О профессиональном пенсионном страховании», «О санитарно-эпидемическом благополучии населения», «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», «О пожарной безопасности» и др.)

Нормативные правовые акты по охране труда. Классификация по сфере действия подзаконных актов, норм и правил по охране труда. Перечень видов нормативных правовых актов, технических нормативных правовых актов, содержащих требования охраны труда

Значения стандартов в области охраны труда: системы стандартов безопасности труда (ССБТ), стандартов системы управления охраной труда (СУОТ), системы стандартов пожарной безопасности (ССПБ). Структура ССБТ

Литература: [1]; [2]; [49]; [54]; [57]

**Методические рекомендации**

Охрана труда – это система законодательных актов, социально-экономических, организационных, технических, гигиенических, лечебно-профилактических мероприятий и средств, обеспечивающих безопасность, сохранению здоровья и работоспособности человека в процессе труда (ГОСТ 12.0.002-80).

Полностью безвредные и безопасные условия работы на каждом производственном участке создать пока нереально. Поэтому задача охраны труда сводится к тому, чтобы путем осуществления разноплановых мероприятий свести к минимуму воздействия на человека опасных и вредных производственных факторов, возникающих на рабочих местах, максимально уменьшить вероятность несчастных случаев и заболеваний работающих, обеспечить комфортные условия труда, способствующие высокой производительности.

Законодательство о труде в нашей стране основано на демократической основе и направлено на всемирную охрану прав рабочих и служащих.

Трудовые права граждан охраняются законом. Защита прав работников осуществляется государственными органами, профсоюзами и другими общественными организациями.

Трудовые права граждан отражены в соответствующих законодательных актах и нормативных документах, которые и составляют правовую основу организации работы по охране труда. К каким документам относятся:

1 Конституция Республики Беларусь.

2 Трудовой кодекс Республики Беларусь.

3 Законы Республики Беларусь, регулирующие отношения в сфере охраны труда.

4 Постановления Правительства Республики Беларусь по вопросам охраны труда.

Кроме законов вопросы охраны труда могут регулироваться Декретами и Указами Президента Республики Беларусь.

В систему нормативных правовых актов, регулирующих вопросы охраны труда, входят также единые межотраслевые и отраслевые правила по охране труда, стандарты, а также локальные нормативные акты (коллективные договоры, соглашения, трудовые договоры, инструкции по охране труда).

В нормативных документах, являющихся правовой основой организации работы по охране труда, указаны органы и инструкции, осуществляющие надзор и контроль за состоянием охраны труда.

В Республике Беларусь надзор и контроль за соблюдением законодательства о труде осуществляется:

1 Специально уполномоченными на то государственными органами и инспекциями.

2 Верховным Советом Республики Беларусь.

3 Генеральным Прокурором и подчиненными ему прокурорами.

**Тема 2.2 Контроль (надзор) за соблюдением законодательства об охране труда**

Система надзора и контроля за соблюдением законодательства об охране труде (прокуратура, местные исполнительные и распорядительные органы власти, Департамент государственной инспекции труда, Управление Государственной экспертизы по условиям труда, Госпромнадзор, Госатомнадзор, Госсаннадзор, Госпожнадзор, Госстройнадзор, Госэнергонадзор)

Общественный контроль за соблюдением законодательства о труде и об охране труда (инспекции по охране труда профсоюзов, комиссии по охране труда профкомов, общественные инспекторы по охране труда, их права и обязанности)

Ответственность за соблюдение законодательства об охране труда (дисциплинарная, административная, уголовная). Особенности применения материальной ответственности

Литература: [1]; [2]; [49]; [57]

**Методические рекомендации**

При изучении этой темы учащиеся должны изучить систему государственного надзора и контроля за соблюдением законодательства о труде и охране труда.

Основные права и обязанности государственных специализированных органов надзора, виды ответственности всех участников трудовых отношений за нарушение требований законодательства о труде и охране труда.

**Тема 2.3 Основы трудоохранного менеджмента**

Система управления охраной труда в организации

Вопросы организации охраны труда в Законе Республики Беларусь «Об охране труда»: обязанности и права работодателя по обеспечению охраны труда, обязанности работающего в области охраны труда, служба охраны труда

Организация обучения, проведения инструктажа и проверки знаний работников по вопросам охраны труда. Виды инструктажа, характеристика, методика проведения и оформления

Контроль за состоянием охраны труда в организациях: цель, виды контроля, порядок проведения периодического контроля

Литература: [1]; [2]; [46]; [47]; [49]; [54]

**Методические рекомендации**

Управление охраной труда должно быть направлено на формирование безопасных условий труда и на обеспечение строгого и точного выполнения всеми работниками своих обязанностей по охране труда.

Органами управления ОТ являются:

- на предприятии в целом – администрация предприятия;

- в структурных подразделениях – их руководители.

Административно-ответственный (трехступенчатый) контроль – это основная форма контроля администрации и профсоюзного комитета за состоянием охраны труда на предприятии.

На каждой ступени контроля при обнаружении грубых нарушений охраны труда, которые могут причинить ущерб здоровью работающих или привести к аварии, проверяющий имеет право приостановить работу до устранения выявленных недостатков.

Неотъемлемой частью организации охраны труда является обучение рабочих и служащих безопасным методам труда и проведение инструктажей.

Обучение и инструктаж по безопасности труда носит непрерывный многоуровневый характер и проводится на всех местах трудовой деятельности.

Ответственность за организацию своевременного и качественного обучения и проверку знаний в целом по предприятию и учебному заведению возлагают на его руководителя, а в подразделениях (цех, участки, лаборатории) – на руководителя подразделения.

Своевременность обучения методам безопасности труда работников предприятия и учебного заведения контролирует отдел охраны труда или работник, на которого возложены эти обязанности приказом руководителя предприятия (учебного заведения).

Обучение осуществляют по программам, разработанным с учетом отраслевых типовых программ и утвержденных руководителем (гл. инженером) предприятия по согласованию и отделом охраны труда и профкомом.

Одной из основных причин несчастных случаев, происходящих на производстве, является недостаточно глубокое знание работающими правил охраны труда.

Все работающие обязаны усвоить безопасные приемы работы, хорошо знать правила охраны труда и приступать к выполнению работ только после прохождения вводного инструктажа и инструктажа на рабочем месте.

По характеру и времени проведения инструктажи подразделяют на:

- вводный;

- первичный на рабочем месте;

- повторный;

- внеплановый;

- целевой.

Вводный инструктаж. Со всеми принятыми на работу независимо от их образования, стажа работы по данной профессии или должности, с временными и командированными работниками, учащимися и студентами, прибывшими на производственное обучение или практику, а также с учащимися учебных заведений перед началом лабораторных и практических работ проводится вводный инструктаж в учебных лабораториях, мастерских, на участках, полигонах.

Его проводит инженер по охране труда или лицо, на которое возложены эти обязанности, а с учащимися в учебных заведениях – преподаватель или мастер производственного обучения в кабинете охраны труда или специально оборудованном помещении с использованием современных технических средств обучения и наглядных пособий (плакатов, макетов, кинофильмов и т.п.).

Программа вводного инструктажа разрабатывается отделом охраны труда с учетом требований стандартов ССБТ, правил, норм и инструкций по охране труда, а также всех особенностей производства, и утверждается руководителем (гл. инженером) предприятия, учебного заведения по согласованию с профкомом. Продолжительность инструктажа устанавливается в соответствии с утвержденной программой.

Первичный инструктаж на рабочем месте до начала производственной деятельности проводят:

- со всеми принятыми на предприятие, переводимыми из одного подразделения в другое;

- с работниками, выполняющими новую для них работу, командированными и временными работниками;

- со строителями, выполняющими строительно-монтажные работы (СМР) на территории действующего предприятия;

- перед изучением каждой новой темы при проведении практических занятий в мастерских, лабораториях и т.п.

Первичный инструктаж на рабочем месте проводят по программам, разработанным и утвержденным руководителями производственных подразделений предприятия, учебного заведения для отдельных профессий и видов работ с учетом требований стандартов ССБТ, соответствующих правил, норм и инструкций по охране труда, производственных инструкций и другой технической документации. Программы согласовывают с отделом охраны труда и профкомом предприятия.

Первичный инструктаж на рабочем месте проводят с каждым работником или учащимся индивидуально с практическим показом безопасных приемов и методов труда. Первичный инструктаж возможен и с группой лиц, если они обслуживают однотипное оборудование в пределах общего рабочего места.

К самостоятельной работе рабочие допускаются после стажировки, проверки теоретических знаний и приобретенных навыков безопасных методов работы.

Повторный инструктаж. Повторный инструктаж проходят рабочие независимо от квалификации, образования, стажа, характера выполняемой работы не реже одного раза в полугодие.

Предприятиями, организациями по согласованию с профкомами и соответствующими местными органами государственного надзора для некоторых категорий работников может быть установлен более продолжительный (до 1 года) срок проведения повторного инструктажа.

Повторный инструктаж проводят индивидуально или с группой работников, обслуживающих однотипное оборудование в пределах общего рабочего места, по программе первичного инструктажа на рабочем месте в полном объеме. Цель его – напомнить правила ТБ.

Внеплановый инструктаж. Внеплановый инструктаж проводят:

- при введении в действие новых или переработанных стандартов, правил, инструкций по охране труда, а также дополнений к ним;

- при изменении технологического процесса, замене или модернизации оборудования, приспособлений, инструмента, материалов и других факторов, влияющих на безопасность труда;

- при нарушении работающими и учащимися требований безопасности труда, которые могут привести или привели к травме, аварии, взрыву, пожару, отравлению;

- по требованиям органов надзора;

- при перерывах в работе на 60 календарных дней, а в работе, к которой предъявляют дополнительные (повышенные) требования безопасности труда, более чем на 30 дней.

Внеплановый инструктаж проводят индивидуально или с группой работников одной профессии. Объем и содержание инструктажа определяют в каждом конкретном случае в зависимости от причин и обстоятельств, вызвавших необходимость его проведения.

Целевой инструктаж проводят при: выполнении разовых работ, не связанных с прямыми обязанностями по специальности (погрузка, выгрузка, уборка территории и т.п.); ликвидации последствий аварии, стихийных бедствий и катастроф; проведении работ, на которые оформляется наряд-отпуск, разрешение и другие документы; проведении экскурсии на предприятии, организации массовых мероприятий с учащимися (экскурсии, походы, спортивные соревнования и др.).

Первичный инструктаж на рабочем месте, повторный, внеплановый и целевой инструктажи проводит непосредственный руководитель работ (мастер, прораб, мастер п/о, преподаватель).

Инструктажи на рабочем месте завершаются проверкой знаний в виде устного опроса или с помощью технических средств обучения, а также проверкой приобретенных навыков безопасных способов работы. Знания проверяет работник, проводивший инструктаж.

2.3. Расследование и учет несчастных случаев на производстве

Обязанности работающих при возникновении несчастных случаев на производстве. Правила расследования и учета несчастных случаев на производстве. Акты о расследовании несчастных случаев на производстве (формы Н-1 и НП), порядок их оформления

Относительные статистические показатели оценки уровня травматизма

Методические рекомендации

На несчастный случай на производстве, вызвавший у работников потерю трудоспособности на срок не менее одного дня или необходимость его перевода на другую работу на один день и более в соответствии с медицинским заключением, составляется акт по форме Н-1.

Комиссия в составе представителя, нанимателя, специалиста по охране труда данного предприятия, председателя профсоюза (уполномоченного трудовым коллективом) обязана:

- в течение трех суток провести расследование обстоятельств и причин несчастного случая;

- составить акт формы Н-1 в четырех экземплярах и направить его нанимателю (руководителю предприятия) для утверждения.

Акт формы Н-1 заверяется печатью нанимателя (предприятия).

К акту формы Н-1 прилагаются объяснения очевидцев, пострадавшего, планы, схемы и другие документы, характеризующие состояние места происшествия несчастного случая, наличие опасных и вредных производственных факторов, а также медицинские заключения и т.д.

Все несчастные случаи, на которые составлен акт формы Н-1, регистрируются у нанимателя в журнале.

Наниматель незамедлительно принимает меры по устранению причин, вызвавших несчастный случай на производстве, в течение трех суток после окончания расследования по одному экземпляру акта формы Н-1 направляет:

- пострадавшему или лицу, представляющему его интересы;

- руководителю подразделения, где работал пострадавший;

- государственному инспектору труда;

- специалисту по охране труда с материалами расследования (объяснительные схемы, медицинское заключение и т.д.).

Литература: [38]; [43]; [50]; [52]; [53]; [57]

**Раздел 3 Обеспечение безопасности труда при воздействии вредных производственных факторов**

**Тема 3.1 Санитарно-эпидемиологические требования, а также требования гигиенических нормативов к промышленным организациям**

Санитарная классификация промышленных производств. Санитарно-защитные зоны. Генеральный план промышленной организации. Требования к территории. Санитарно-гигиенические требования к устройству зданий и помещений. Санитарно-бытовые помещения и их оборудование

Литература: [45]; [49]; [54]; [57]

**Методические рекомендации**

Основные требования по проектированию предприятий – предотвратить загрязнение воздушного бассейна, водоемов, почвы, обеспечить выполнение нормативов по допустимым уровням шума и другим вредным факторам (Сан ПиН РБ 9-94-98. «Санитарные правила, нормы содержания и эксплуатации производственных предприятий», Сан ПиН РБ 9-96-98. «Санитарные правила и нормы для предприятий и производств негосударственной формы собственности и индивидуальной трудовой деятельности»).

Большое значение имеет правильный выбор строительной площадки предприятия по отношению к жилому району, а также рациональное размещение цехов и других объектов на территории предприятия.

Территория предприятия должна удовлетворять не только требованиям производства, но и санитарным нормам: быть ровной, хорошо освещенной, иметь проходы и проезды достаточной величины. Дороги и проходы на территории предприятия должны соответствовать технологическим требованиям и противопожарным нормам, а ширина дорог – применяемым транспортным средствам, перемещаемым грузам и интенсивности движения.

Для передвижения людей на территории предприятий устанавливают тротуары достаточной ширины, имеющие твердые покрытия.

С наступлением темноты или при плохой водности места людей и транспорта должны быть обеспечены искусственным освещением.

Помещения цехов должны удовлетворять требованиям санитарных норм проектирования предприятий (СН 245-71).

Объем и площадь производственного помещения, приходящиеся на одного работающего, по существующим санитарным нормам составляют соответственно 15 куб.м. и 4,5 кв.м. Высота производственных помещений должна быть не менее 3,2 м (СН 245-71).

В генеральных планах промышленных предприятий должно быть предусмотрено: функциональное зонирование с учетом технологических связей, санитарно-гигиенических и противопожарных требований, грузооборота и видов внутризаводского транспорта, обеспечение рациональных производственных, транспортных и инженерных коммуникаций.

При зонировании следует учитывать, что складские здания и сооружения должны прилегать к транспортным путям. Места хранения огнеопасных жидкостей выполняют с обвалованием и по возможности размещают в низкорасположенных местах территории с тем, чтобы в случае пожара горящая жидкость не могла стекать к другим объектам.

Цехи со взрыво- или пожароопасными производствами, склады нефтепродуктов и сгораемых материалов не следует располагать с наветренной стороны (для ветров преобладающего направления) к другим объектам застройки.

Необходимо предусматривать удаление штучных производств от основных производственных объектов.

При сборе сточных вод предприятий в открытых водоемы необходимо предусматривать участки для размещения сооружений по очистке этих вод от загрязняющих веществ. Место сброса сточных вод в реку следует располагать по ее течению ниже населенного пункта.

Пожарное депо следует располагать на изолированных участках с выездами на дороги общего пользования.

При размещении пожарного депо внутри территории должна быть обеспечена возможность подъезда пожарных автомобилей ко всем зданиям и сооружениям, водоисточникам, а также и гидрантам на сети водопроводов и складам пенообразователя.

Затем рекомендуется ознакомиться с понятием «санитарно-защитная зона», дать характеристику классам промышленных предприятий по ширине защитной зоны, классификацию санитарно-бытовых помещений [54], с.86.

После этого можно перейти к изучению требований, предъявляемых к чистоте воздуха в рабочей зоне [45], с.139.

**Тема 3.2 Оздоровление воздушной среды и нормализация параметров микроклимата**

Метеорологические условия (микроклимат) производственной среды и их влияние на работающих. Нормирование и контроль параметров микроклимата. Обеспечения нормативных параметров микроклимата: отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха в производственных помещениях. Аэроионизация воздуха рабочей зоны, нормализация аэроионного состава воздуха

Литература: [49], т.2; [54]; [57]

**Методические рекомендации**

На работоспособность и самочувствие человека большое влияние оказывают условия (микроклимат) производственных помещений.

Микроклимат производственных помещений–это климат внутренней среды этих помещений, который определяется действующими на организм человека влажностью, температурой и скоростью движения воздуха, температурой окружающих поверхностей.

Микроклимат зависит от ряда факторов:

- климатического пояса и сезона года;

- характера технологического процесса и вида используемого оборудования;

- условий воздухообмена;

- размеров помещения;

- числа работающих и т.д.

Для производственных помещений установлены санитарные нормы (СанПиН РБ 9-80-98. « Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений»), которые регламентируют температуру, относительную влажность и скорость движения воздуха, интенсивность теплового облучения для рабочей зоны в виде оптимальных и допустимых величин с учетом сезона года и тяжести трудовой деятельности.

Выделят следующие виды микроклимата:

- комфортный (учебный кабинет, сборочный цех и т.д.);

- с повышенной влажностью, при нормальной и низкой температуре воздуха (строительные, отделочные, бетонные работы и др.), при высокой температуре воздуха (производство гидратной извести и железобетона);

- переменный (при работе на открытом воздухе);

- нагревающий, с преобладанием радиационной теплоты (производство керамических изделий и др.) или конвекционной теплоты (химические цехи и др.);

- охлаждающий, с субнормальными температурами (от +10 до - 10ºС) - судостроительное производство; и низкими температурами (ниже -10ºС) - общестроительные работы на открытом воздухе в зимнее время [54], с.64.

К мероприятиям, нормализующим микроклимат производственных помещений, относятся:

- вентиляция;

- кондиционирование воздуха;

- отопление производственных помещений.

Производственная вентиляция – это система устройств для обеспечения на рабочих местах микроклимата и частоты воздушной среды в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями.

Вентиляция удаляет из помещения загрязнения и падает в рабочую зону свежий, чистый воздух, а также создает необходимую подвижность воздуха в рабочей зоне.

Учащимся – заочникам рекомендуется изучить виды систем вентиляции [49], т.2 с.347, [54], с.55 и общие требования, предъявляемые к ним.

Создание и автоматическое поддержание в закрытых помещениях температуры, влажности, чистоты, скорости движения воздуха в заданных пределах называется кондиционированием. Учащимся заочникам рекомендуется изучить классификацию кондиционеров и требования, предъявляемые к ним [49], т.2 с.347, [54], с.58.

Заканчивая изучение темы, следует остановиться на сущности отопления производственных помещений [54], с.58.

**Тема 3.3 Освещение производственных помещений**

Влияние освещенности рабочего места на безопасность и производительность труда. Количественные и качественные показатели производственного освещения

Виды производственного освещения в зависимости от источника света. Виды искусственного производственного освещения по назначению. Нормирование производственного освещения. Основные требования эксплуатации осветительных участков

Литература: [45]; [54]; [57]

**Методические рекомендации**

Свет обеспечивает связь организма с внешней средой, является естественным условием жизнедеятельности человека. Он играет важную роль в сохранении здоровья, поддержания высокой работоспособности.

Неправильное организованное освещение рабочих мест ухудшает видение, утомляет зрительный аппарат, вызывает снижение остроты зрения, отрицательно влияет на нервную систему, может быть причиной травматизма.

С целью обеспечения нормальных условий труда и защиты зрения человека в производственных помещениях должно быть освещение, отвечающее требованиям соответствующих норм и правил.

В зависимости от источника света производственное освещение может быть естественным и совмещенным (СНБ 2.04.05-98. «Естественное и искусственное освещение»).

Естественное освещение используется в дневное время суток. Это освещение помещений дневным светом неба (прямым или отраженным), проникающим через световые проемы в наружных отражающих конструкциях.

Естественное освещение может быть выполнено в виде бокового – через проемы в наружных стенах, верхнего – через светоаэроционные фонари, световые проемы в перекрытиях и комбинированного, которое представляет собой сочетание верхнего и бокового освещения.

Непостоянство естественного света даже в течение короткого промежутка времени вызвало необходимость нормировать естественное освещение с помощью относительного показателя - коэффициента естественного освещения (КЕО).

При нормировании естественного освещения необходимо руководствоваться СНБ 2.04.05-98. «Естественное и искусственное освещение» и ГОСТ 24940-98. «Здания и сооружения. Методы измерения освещенности».

Искусственное освещение предназначено для освещения рабочих поверхностей в темное время суток, а также при недостаточности естественного освещения.

Искусственное освещение бывает двух видов: общие и комбинированное.

Общее освещение предназначено для освещения всего помещения, оно может быть равномерным или локальным.

Местное освещение предназначено для освещения только рабочих поверхностей и не создает необходимой освещенности даже на прилегающих к ним площадям. Оно может быть стационарным и переносным. Применение только местного освещения в производственном помещении запрещается.

Кроме рабочего освещения, нормами предусмотрено устройство аварийного, эвакуационного, охранного и дежурного освещения.

Аварийное освещение применяется в тех случаях, когда отключение рабочего освещения и связанное с этим нарушение обслуживания оборудования может привести к пожару, взрыву, нарушению технологического процесса.

Эвакуационное освещение предназначено для безопасной эвакуации людей.

Охранное освещение предусматривается вдоль границ территорий, охраняемых в ночное время.

Дежурное освещение – освещение в нерабочее время.

В осветительных установках промышленных предприятий применяют лампы накаливания и газоразрядные источники света.

Проектирование устройств и эксплуатация осветительных установок производится в соответствии с СНБ 2.04.05-98. «Естественное и искусственное освещение» и действующими отраслевыми нормами, инструкциями по эксплуатации и рекомендациями по устройству освещения основных цехов предприятий различных видов производств.

Далее учащимся рекомендуется изучить:

- гигиенические нормы освещения;

- основные светотехнические характеристики;

- приборы для измерения освещенности и яркости света;

- достоинства и недостатки ламп накаливания и газоразрядных ламп;

- основные требования по эксплуатации источников освещения.

Заканчивая изучение темы, следует сделать анализ, как влияет освещенность рабочего места на безопасность выполняемой работы.

**Тема 3.4 Защита от шума и вибрации**

Определение звука, шума. Виды шума по происхождению. Влияние шума на организм человека. Нормирование шума. Методы снижения шума

Вредное воздействие инфра- и ультразвуков на человека, их нормирование. Защита от инфра- и ультразвуков

Определение вибрации. Источники вибрации. Воздействие на человека общей и локальной вибрации. Нормирование вибрации. Организационные мероприятия и средства защиты от вибрации

Литература: [49], т.2; [57]

**Методические рекомендации**

Механизация производственных процессов, внедрение новых технологических приемов зачастую сопровождаются усиление шума, который представляет собой вредный и опасный производственный фактор.

Производственный шум – совокупность звуков различной интенсивности и частоты, беспорядочно изменяющихся во времени и вызывающих у работников неприятные ощущения.

Шум и вибрации имеют общую природу, их источники - колебания твердых, газообразных или жидких средств, передающихся воздушной средой, по которой они распространяются.

Звуковая волна является носителем энергии, ее еще называют силой звука.

Звуковые волны имеют определенную частоту колебаний, выражаемую в герцах. (Гц – одно колебание в секунду), чем больше частота колебаний, тем выше звук.

Орган слуха человека воспринимает диапазон колебаний от 16 до 20000 Гц.

Колебания выше 20000 Гц называются ультразвуком, а ниже 16 Гц - инфразвуком.

Ультразвук и инфразвук слухом не воспринимаются.

При изучении данной темы рекомендуется выделить такие ее этапы: источники шума на производстве (можно применить производство на котором Вы работаете); характеристики шума; средства и методы защиты от шума, действие шума на организм человека [54], с.68.

При изучении вопросов защиты от производственного шума учащийся-заочник может использовать при необходимости:

ГОСТ 12.1.003-83. «Шум. Общие требования безопасности»

ГОСТ 12.1 023-80. «Шум. Метод установления значений шумовых характеристик шумовых машин».

ГОСТ 12.1.029-80. «Средства и методы защиты от шума. Классификация».

ГОСТ 12.1.036-81. «Шум. Допустимые уровни в жилых и общественных зданиях».

Изучение производственных вибраций необходимо начать с уяснения источника образования вибраций. Необходимо перечислить виды, категории, типы вибраций. Далее необходимо рассмотреть действие вибраций на организм человека, методы снижения вибраций при работе технологического оборудования, средства защиты от вибраций [49], т.2, с.334, [54], с.72.

Изучение вредного влияния ультразвука и инфразвука рекомендуется начинать с изучения шкалы механических волн [54], таблица 4, с.75. Затем перейти к изучению вопроса о применении ультразвука в различных отраслях промышленности. Особое внимание обратить на воздействие инфразвука на организм, перечислить мероприятия по борьбе с ним [54], с.75.

Учащийся-заочник должен руководствоваться требованиями СН 9-90 РБ98. «Вибрация производственная локальная. Предельно-допустимые уровни».

СН 9-89 РБ 98. «Вибрация производственная общая. Предельно-допустимые уровни».

**Тема 3.5 Защита от воздействия производственных излучений**

Источники и нормирование электростатических полей. Статистическое электричество и его воздействие на человека. Основные меры уменьшения напряженности электростатических полей в рабочей зоне

Определение, источники, характеристика и нормирование электромагнитных полей. Их воздействие на организм человека. Методы и средства защиты от электромагнитных полей

Определение и источники ультрафиолетовых и инфракрасных излучений. Их воздействие на человека. Способы снижения этого воздействия

Определение и источник ионизирующих излучений. Облучение и его виды. Воздействие ионизирующего излучения на организм человека. Нормативно правовые документы в области радиационной безопасности. Основные пределы доз облучения. Принципы радиационной безопасности. Обеспечение радиационной безопасности

Литература: [45]; [49], т.1; [56]; [57], с.203-228; [58]

**Методические рекомендации**

Электромагнитные поля (ЭМП) высоких, ультравысоких и сверхвысоких радиочастот нашли широкое применение в различных отраслях народного хозяйства.

Использование электромагнитных излучений в диапазоне радиочастот в электротермических установках увеличивает скорость технологических процессов, обеспечивает высокое качество обработки материалов. Вместе с тем систематическое воздействие этих излучений на организм человека в дозах, превышающих допустимые, может явиться причиной профессиональных заболеваний.

При изучении данной темы учащиеся должны руководствоваться следующими основными нормативными документами:

- ГОСТ 12.1.006-84. «Электромагнитные поля радиочастот»;

- СанПиН РБ 11-17-94. «Санитарные нормы и правила при работе с источниками ЭМП радиочастотного диапазона».

При изучении темы необходимо указать способы и средства защиты работающих от ЭМП (высоких, ультравысоких и сверхвысоких частот) и ионизирующих излучений.

Для защиты от воздействия ЭМП следует:

- уменьшить напряженность и плотность потока энергии ЭМП;

- экранировать рабочие места;

- удалять рабочие места от источника ЭМП;

- рационально размещать в рабочем помещении оборудование, излучающее электромагнитную энергию;

- устанавливать рациональный режим работы оборудования и обслуживающего персонала;

- применять средства предупреждающей сигнализации (световой, звуковой и т.д.), средства индивидуальной защиты.

Ионизирующие излучения, проникая в организм человека, могут стать причиной тяжелых заболеваний: лучевой болезни, злокачественных образований и др.

Необходимо правильно организовать работы и соблюдать меры защиты при использовании радиоактивных веществ.

К радиоактивным излучениям относятся:

- рентгеновские лучи;

- радио- и γ-лучи, α-лучи, β-лучи, потоки нейронов и другие ядерные частицы, космические лучи;

- основными нормативными документами являются: «Нормы радиационной безопасности» НРБ-2000;

- для обеспечения безопасности работ с радиоактивными веществами, необходима защита от внешнего и внутреннего облучения.

Защита от внешнего проникающего излучения осуществляется следующим способом: учетом фактора времени, изменением расстояния до источника излучения, экранированием.

Работать с открытыми радиоактивными препаратами необходимо в герметизированных вытяжных устройствах: шкафах, боксах, камерах.

Дополнительно к основным мерам защиты используются средства индивидуальной защиты повседневного назначения (халаты, комбинезоны и т.д.), кратковременного использования (изолирующие костюмы), дополнительные средства защиты (перчатки, защитные щитки).

**Раздел 4 Основы безопасности труда**

**Тема 4.1 Основы электробезопасности**

Причины поражения человека электрическим током. Виды воздействия электрического тока на организм человека: биологическое, электролитическое, термическое. Факторы, влияющие на исход поражения человека электрическим током. Явления при стекании тока в землю: напряжения прикосновения и шага

Классификация помещений по степени опасности поражения электрическим током. Обеспечение электробезопасности техническими способами и средствами защиты

Литература: [45]; [49], т.2; [54]; [56]; [57]

**Методические рекомендации**

Электрический ток представляет большую опасность для человека.

Анализ причин несчастных случаев показывает, что количество травм, вызванных электрическим током, в целом невелико – 0,5-1%. Однако из всех несчастных случаев со смертельным исходом на долю электротока приходится 20-40%.

Поражение человека электрическим током может произойти при:

- прикосновении к открытым токоведущим частям оборудования к проводам;

- прикосновении к корпусам электроустановок, случайно оказавшихся под напряжением (повреждение изоляции);

- шаговом напряжении;

- освобождении человека, находящегося под напряжением;

- действие электрической дуги;

- воздействии атмосферного электричества во время грозовых разрядов.

Далее рекомендуется изучить, какое воздействие оказывает электрический ток на организм человека, виды поражений электрическим током и факторы, влияющие на исход поражения.

Следует ясно представлять, какое воздействие на человека оказывает величина тока и продолжительность его действия, род тока, частота [54], с.93.

Далее рекомендуется усвоить основные мероприятия по безопасной эксплуатации электрических установок: требования к изоляции, защитному заземлению, занулению.

В соответствии с ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ. «Электробезопасность. Защитное заземление, зануление» в электроустановках применяются следующие меры защиты от поражения электрическим током:

- электрическое разделение сетей;

- контроль и профилактика повреждения изоляции;

- защита от случайного прикосновения к токоведущим частям;

- защитное заземление;

- защитное зануление;

- двойная изоляция;

- оградительное устройство;

- средства защиты;

- блокировки;

- знаки безопасности.

Защитное заземление – преднамеренное электрическое соединение с землей или ее эквивалентом металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением.

Оно состоит из заземлителя (металлических проводников, находящихся в земле, с хорошим контактом с ней) и заземляющего проводника, соединяющего металлический корпус электроустановки с заземлителем. Совокупность заземлителя и заземляющих проводов называют заземляющим устройством (рисунок 1).

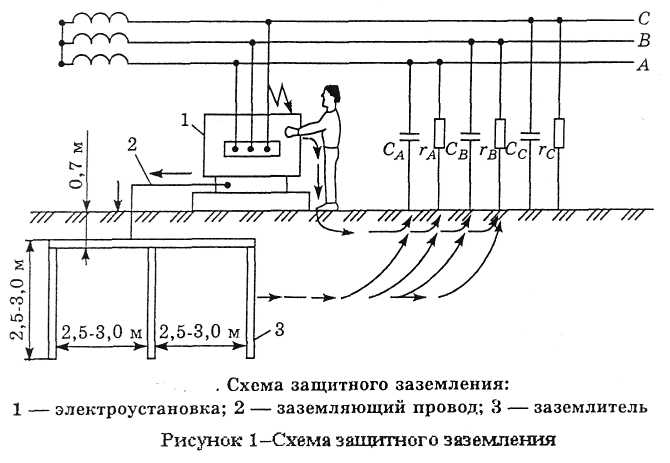


Рисунок 1

Защитное действие заземляющего устройства основано на снижении до безопасной величины тока, проходящего через человека в момент касания или поврежденной электроустановки.

Так как сопротивление заземлителя (не более 10 Ом) во многом раз меньше сопротивления человека (1000 Ом), то через тело человека будет проходить малый ток, не вызывающий поражения. Основная часть тока пойдет по цепи через заземлитель.

Далее рекомендуется изучить виды заземлителей и заземляющих устройств [49], с.98.

Зануление – это преднамеренное электрическое соединение металлических нетоковедущих частей электроустановок, которые могут оказаться под напряжением, с глухозаземленной нейтралью источника тока (генератора, трансформатора).

В четырехпроводных сетях с нулевым проводом и глухозаземленной нейтралью источника тока напряжением до 1000 В зануление служит основным средством защиты.

Заземление в таких сетях неэффективно.

Защитное действие зануления основано на снижении до безопасной величины тока, проходящего через тело человека в момент прикасании его к поврежденной электроустановке, и последующем отключении этой установки от сети (короткое замыкание).

При этом срабатывает защита, перегорает предохранитель, выключается автоматический выключатель. Таким образом, в первоначальный момент зануление работает как заземление, а в последующем оно полностью прекращает действие тока на человека (рисунок 2).

Далее рекомендуется изучить электрозащитные средства, предназначенные для защиты людей при обслуживании электроустановок, и их разновидности [49], с.100.

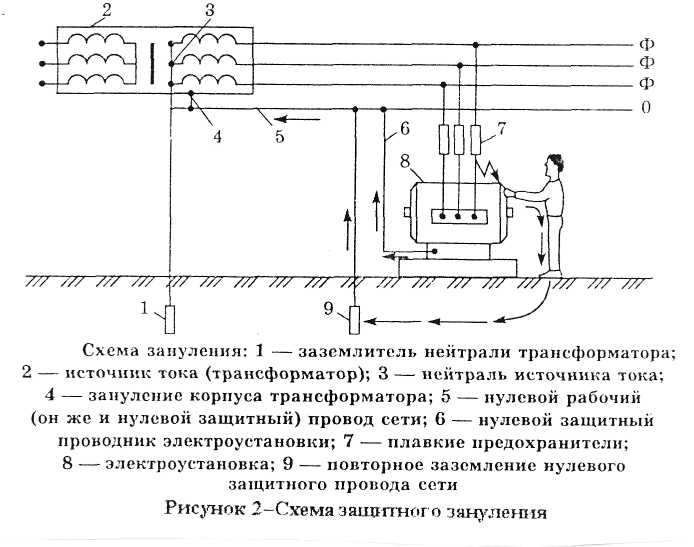


Рисунок 2

На вероятность поражения электрическим током и тяжесть исхода влияет окружающая среда, в которой эксплуатируют электроустановки.

В соответствии с ГОСТом 2.1.013-78 все помещения, в которых эксплуатируется электрооборудование, подразделяется на:

- помещения с повышенной опасностью поражения людей электрическим током:

- наличие влажности (пары или конденсирующая влага выделяются в виде мелких капель, относительная влажность воздуха превышает 75%);

- наличие проводящей пыли (технологическая и другая пыль оседая на проводах, проникает внутрь машин и отлагаясь на электроустановках, ухудшает условия охлаждения и изоляции, но не вызывает опасности пожара или взрыва);

- наличие токопроводящих оснований (металл, земля, железобетон, кирпич);

- наличие повышенной температуры (t), (независимо от времени года и различных тепловых излучений температура превышает длительно 35ºС, кратковременно 40°С);

- особо опасные помещения:

- наличие сырости (дождь, снег, опрыскивание);

- наличие химически активной среды (постоянно или длительно содержатся агрессивные пары, газы, жидкости, образующие отложения или плесень, которые оказывают разрушающее действие на изоляцию и токоведущие части электрооборудования);

- наличие одновременно двух или более условий повышенной опасности;

- помещения без повышенной опасности поражения людей электрическим током:

- отсутствие условий, создающих повышенную или особую опасность.

Средства индивидуальной защиты работающих классифицируются по обобщенному перечню, определенному ГОСТ 12.4.011-89. «Средства защиты работающих. Общие требования, классификация».

Средства защиты не должны быть источником опасных или вредных производственных факторов, должны иметь высокую защитную эффективность.

Средства защиты работающих подразделяются на индивидуальные и коллективные.

Средства индивидуальной защиты применяются в тех случаях, когда безопасность работ не может быть обеспечена конструкцией оборудования, организацией производственных процессов и средствами коллективной защиты.

Такими средствами являются: средства защиты головы (каски), глаз (очки), лица (щитки), специальная одежда и обувь, средства защиты органов дыхания, изолирующие костюмы, защитные дерматологические средства.

К средствам коллективной защиты относятся:

- средства нормализации воздушной среды производственных помещений и рабочих мест;

- средства защиты от высоких и низких температур;

- средства нормализации освещения производственных помещений и рабочих мест;

- средства защиты от магнитных и электрических полей;

- средства защиты от лазеров;

- средства защиты от шума, вибрации, ультразвука;

- средства защиты от поражения электрическим током;

- средства защиты от статического электричества;

- средства защиты от воздействия механических, химических и биологических факторов;

- средства защиты от ионизирующих, инфракрасных, ультрафиолетовых и электромагнитных полей;

- средства защиты от воздействия механических, химических и биологических факторов.

Порядок обеспечения средствами защиты работающих регламентируется «Правилами обеспечения работников средствами индивидуальной защиты», утвержденными постановлением Министерством труда Республики Беларусь от 27.05.99 №67. Данные правила введены в действие 1 сентября 1999 года.

Тема 4.3 Обеспечение безопасных условий труда при эксплуатации электронных вычислительных машин

Опасные и вредные производственные факторы при эксплуатации ЭВМ. Санитарно-гигиенические требования и требования безопасности, предъявляемые к ЭВМ. Требования к помещениям для их эксплуатации. Категорирование работ на ЭВМ по сложности. Режим труда и отдыха пользователей

Литература: [57], с.338

**Методические рекомендации**

В современном мире), электронно-вычислительные машины (ЭВМ) и персональные электронно-вычислительные машины (ПЭВМ, далее – ПК) занимают значительное место.

На пользователя ПК одновременно могут оказывать хроническое воздействие (т.е. постоянно действующее, пусть даже в малых дозах) более 30 вредных и опасных производственных факторов, причем на долю собственно дисплея приходится не более 20%.

Наиболее значимыми из них являются:

- нарушение электромагнитной безопасности из-за отсутствия почти повсеместно защитного заземления. Источник опасности – не только эмиссионные излучения дисплеев, но и насыщенность помещений различными вспомогательными электроприборами, силовыми кабелями разводки, металлическими конструкциями, осветительными установками и т.п.,

- несоответствие нормам визуальных параметров дисплеев, особенно имеющих величину зерна (пиксель) 0,3 мм и более, а частоту кадровой развертки 50-75 Гц. Часто визуальные характеристики ухудшаются по сравнению с заявленными производителем уже на рабочем месте из-за влияния повышенной напряженности магнитного поля тока частоты 50 Гц. Между тем, даже напряженность, в 100 раз меньшая нормы, и, следовательно, безопасная для человека, может резко ухудшить качество изображения, вызвать повышенное утомление глаз;

- избыточные энергетические потоки сине-фиолетового света (в видимом диапазоне волн) от дисплея. При этом ухудшается четкость изображения на сетчатке, увеличивается частота ошибок, быстрее развивается «компьютерный зрительный синдром» и т.д.;

- нерациональное освещение, блики, повышенная блескость, яркость;

- несоответствие параметров микроклимата действующими норма, чрезмерная запыленность и загазованность воздуха в рабочих помещениях – в первую очередь углекислым газом и аммиаком при повышенной температуре и влажности воздуха (особенно в холодный период года). От этого страдают органы дыхания, снижается содержание кислорода в крови и в мышечных тканях сердца, мозга, глаз;

- нарушение норм аэроионного состава воздуха, особенно в помещениях с развитой системой приточно-вытяжной вентиляции и при наличии кондиционеров. Число отрицательно заряженных легких ионов кислорода (аэроионов) практически везде меньше нормы. В помещениях с ПВЭМ оптимальным считается содержание в 1 см3 воздуха 3000-5000 аэроионов. Замеры же показывают, что фактически их число не превышает 130-400. Это резко ухудшает свойства крови, работу зрительного органа, иммунной системы

**Тема 4.4 Обеспечение безопасности технологических процессов и производственного оборудования отрасли**

Общие требования безопасности к технологическим процессам и производственному оборудованию отрасли. Автоматизация и безопасность производственных процессов

Оградительные, блокировочные, предохранительные, тормозные и сигнализирующие устройства, их характеристика и принцип действия

Особенности безопасной работы оборудования в отрасли

Литература: [45]; [49], т.1; [57]

**Методические рекомендации**

При изучении данной темы учащимися рекомендуется:

- изучить понятие о безопасности технологического процесса и производственного оборудования;

- сформировать понятие и изучить методы и средства обеспечения их безопасности;

- изложить безопасные приемы работы при эксплуатации технологического оборудования.

Производственные процессы не должны представлять опасности для окружающей среды, должны быть пожаро- и взрывобезопасными.

Общие положения по безопасности производственных процессов должны обеспечивать:

- правильный выбор технологии работ, приемов, режимов работы и правильная эксплуатация производственного оборудования;

- профессиональный отбор и обучение работающих;

- распределение функций между человеком и технологическим оборудованием в целях ограничения тяжести труда;

- включение требований безопасности в нормативно-техническую и технологическую документацию.

Кроме того, безопасность производственных процессов во многом зависит от их организации, рациональности планировки цехов и участков и правильности организации рабочих мест, выполнения ТБ к производственным помещениям, хранению, транспортированию, складированию исходных материалов, заготовок и готовой продукции, выполнению требований безопасности, предъявляемых к производственному персоналу

Автоматизация и механизация производственных процессов – важнейшее средство создания безопасных условий труда.

Механизация способствует ликвидации тяжелого физического труда, снижению травматизма, уменьшению численности персонала.

В настоящее время в машиностроении проведены большие работы по механизации межоперационных транспортных операций, складского хозяйства, погрузочно-разгрузочных работ.

Автоматизация - высшая ступень механизации, способствует ликвидации, существенного различия между умственным и физическим трудом.

При комплексной автоматизации технологические процессы выполняются последовательно, без вмешательства человека. Такие системы избавляют оператора от тяжелой физической работы, но труд его остается утомительным, так как приходится делать число движений управляющими рукоятками, кроме того резко возрастает нервные нагрузки в связи с большой концентрацией внимания.

Одним из перспективных направлений комплексной механизации производственных процессов является использование промышленных роботов (манипуляторов с программным управлением).

От известных средств автоматизации промышленные работы отличаются тем, что позволяют автоматизировать такие производства, которые невозможно или нецелесообразно автоматизировать традиционными средствами. Автоматизация и роботизация находят все более широкое применение в цехах с тяжелыми и вредными условиями труда и, в частности с монотонным трудом.

Основными причинами воздействия опасных производственных факторов при эксплуатации промышленных роботов являются:

- непредусмотренные движения исполнительных устройств, промышленных роботов при наладке, ремонте, во время обучения и исполнения управляющей программы;

- внезапный отказ в работе промышленного робота или технологического оборудования, совместно с которым он работает;

- ошибочные (непреднамеренные) действия оператора или наладчика во время наладки и ремонта при работе оборудования в автоматическом режиме;

- доступ человека в рабочее пространство робота при работе в режиме исполнения программы;

- нарушение условий эксплуатации промышленного робота или роботизированного технологического комплекса.

Промышленные роботы должны иметь средства защиты (оградительные, предохранительные, блокирующие, сигнализирующие и др.), исключающие возможность воздействия на обслуживающий персонал опасных и вредных производственных факторов при работе в режимах обучения и исполнения программы. Эти средства недолжны ограничивать технологические возможности ПР и удобство их обслуживания.

Размещение технологического оборудования ПР на роботизированных комплексах или участках должно обеспечивать свободный, удобный и безопасный доступ к ним обслуживающего персонала при программировании, обучении, наладке и ремонте

Далее следует перейти к изучению требований безопасности при работе на технологическом оборудовании различных групп. Если Вы работаете на предприятии, то в качестве примера можете описать, на каком оборудовании Вы работаете и какие меры безопасности соблюдаете.

Производственное оборудование и процесс эксплуатации:

- не должно загрязнять окружающую среду выбросами вредных веществ выше установленных норм;

- должно быть пожаро- и взрывобезопасным;

- не должно создавать опасности в результате воздействия влажности солнечной радиации, механических колебаний, высоких и низких температур, агрессивных веществ и других факторов.

Требования безопасности предъявляются к оборудованию в течении всего срока его службы.

Собственно безопасность производственного оборудования должна обеспечиваться следующими мерами:

- правильным выбором принципов действия, конструктивных схем, безопасных элементов конструкции, материалов и т.п.;

- применением в конструкции средств механизации, автоматизации и дистанционного управления;

- применением в конструкции специальных средств защиты.

Общими требованиями, предъявляемыми к средствам защиты, являются: исключение вероятности воздействия опасных и снижение вредных производственных факторов на работающих, учет индивидуальных особенностей оборудования, инструмента, приспособлений или технологических процессов, для которых они предназначены: надежность, прочность, удобство обслуживания машин и механизмов в целом, включая средства защиты.

Далее рекомендуется перейти к изучению отдельных видов средств защиты, более подробно: дать характеристику и описание принципа действия защитных, предохранительных, блокировочных и сигнализирующих устройств.

Учащимся заочникам рекомендуется обратить внимание на особенности безопасной работы оборудования в своей отрасли.

**Тема 4.5 Основы безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением. Требования по охране труда при погрузке, разгрузке и перемещении грузов**

Определение сосудов, работающих под давлением, их виды. Причины аварий и взрывов сосудов, работающих под давлением. Запорная и запорно-регулирующая арматура. Правила безопасной эксплуатации и техническое освидетельствование сосудов, работающих под давлением.

Безопасность труда при выполнении погрузочно-разгрузочных работ

Определение и виды грузоподъемных машин. Факторы повышенной опасности грузоподъемных машин. Обеспечение безопасной эксплуатации грузоподъемных машин и механизмов. Техническое освидетельствование грузоподъемных машин и механизмов

Литература: [45]; [49], т.1; [57] ; [54]

**Методические рекомендации**

Герметичность устройств и установок – это свойство не пропускать через стенку, соединения и др. элементы конструкции жидкости и газы, которые в них содержаться.

Герметичность обеспечивает создание условий, необходимых для проведения соответствующих технологических процессов, а в ряде случаев является условием обеспечения безопасности труда. Это прежде всего относится ко всем системам, работающим под давлением, не равным атмосферному: компрессорам, стационарным установкам, баллонам, газо- и трубопроводам, а также вакуумным установкам.

Разгерметизация может привести к возникновению в рабочей зоне ряда опасных и вредных факторов (токсичных паров и газов, ионизирующих излучений, если рабочее тело радиоактивно, тепловых излучений при высоко- и низкотемпературных рабочих телах), а также перемещению разгерметизировавшихся емкостей в пространстве, резкому повышению давления, оборудованию строительных конструкций и оборудования, и оборудования при взрыве.

Далее рекомендуется дать характеристику веществам, способным образовывать взрывоопасную среду.

Источником инициирования взрыва являются: горящие или накаленные тела, электрические разряды; тепловые проявления химических реакций, механических воздействий; искры от удара и трения; ударные волны; солнечная радиация; электромагнитные и другие излучения.

Предотвращения образования взрывоопасной среды в воздухе производственных помещений должно достигаться: контролем состава воздушной среды, применением герметичного производственного оборудования; применением рабочей и аварийной вентиляции; отводом взрывоопасной среды. Предотвращение образования взрывоопасной среды внутри технологического оборудования должно обеспечиваться применением герметичного производственного оборудования; поддержанием состава среды вне области воспламенения и др. способами.

Взрывозащита – система мероприятий, предотвращающих воздействие на людей опасных и вредных факторов, возникающих в результате взрыва. Она включает применение оборудования, рассчитанного на давление взрыва; применение огнепреградителей, гидрозатворов, водяных заслонов, инертных газовых и паровых завес; защиту аппаратов от разрушения при взрыве с помощью устройств аварийного сброса давления (предохранительные мембранные и клапаны, быстродействующие отсеченные и обратные клапаны и др.).

Далее рекомендуется изучить и дать характеристику организационно-техническим мероприятиям по обеспечению взрывобезопасности.

Теперь можно перейти к изучению конкретных требований безопасности при эксплуатации систем, работающих под давлением.

Изучение аварий и несчастных случаев при работе компрессоров необходимо начать с анализа причин, возникновения взрыва (перегрева элементов конструкции взрыва, превышения рабочего давления). После этого следует изучить меры безопасности эксплуатации компрессоров, достигаемые строгой регламентацией вида применяемого материала; дать характеристику видам систем охлаждения компрессоров, перечислить мероприятия; дать характеристику видам систем охлаждения компрессоров, перечислить мероприятия по устранению гидравлических ударов.

Далее рекомендуется перейти к изучению причин аварий стационарных сосудов, газовых баллонов, газо- и трубопроводов, которые весьма разнообразны и могут быть разделены на конструкторские, технологические и эксплуатационные. Дать характеристику каждому из перечисленных видов причин аварий.

Для исключения возможности образования смеси «горючее-окислитель» вследствие заполнение емкостей рабочим телом, для которого они не предназначены, широко используют сигнальную окраску баллонов и цистерн. Кроме того, делают предостерегающие надписи и наносят отличительные полосы. Например, на кислородных баллонах «Опасно» (цвет надписи – черный, полосы - голубые).

Газо- и трубопроводы также должны иметь сигнальную окраску, которая должна производиться в зависимости от вида рабочего тела. Смотрите таблицу 1.

Таблица 1 – Сигнальная окраска газо- и трубопроводов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Рабочее тело | Окраска | Рабочее тело | Окраска |
| Вода | зеленый | кислоты | оранжевый |
| Воздух | синий | щелочи | фиолетовый |
| газы горючие и негорючие | желтый | жидкости горючие и негорючие | коричневый |
| Пар | красный | прочие вещества | серый |

Чтобы выделить вид опасности, на трубопроводы наносится предупреждающие (сигнальные) цветовые кольца.

Кольца красного цвета обозначают, транспортируются взрывоопасные, огнеопасные, легковоспламеняющиеся вещества; зеленого цвета – безопасные или нейтральные вещества; желтого цвета – вещества токсичные.

При нанесении колец желтого цвета на трубопроводы с опознавательной окраской воды кольца имеют соответственно черные или белые каемки шириной не менее 10 мм.

Число предупреждающих колец, какого либо цвета должно соответствовать степени опасности транспортируемого вещества.

Важным мероприятием, содействующим выявлению появления газа в воздухе рабочей зоны, является придание ему запаха (одоризация).

Безопасность эксплуатации установок, работающих под давлением, обеспечивается также соблюдением требований, предъявляемых к обслуживающему персоналу.

К обслуживанию установок и сосудов, работающих под давлением, допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, обучение, аттестованные и имеющие удостоверение на право обслуживания систем.

Индивидуальная подготовка не допускается!

В заключение изучения темы необходимо рассмотреть контрольные и регулирующие приборы устройств, работающих под давлением.

Грузоподъемная машина – это подъемное устройство циклического действия с возвратно-поступательным движением грузозахватного органа в пространстве. Таким образом, грузоподъемные машины предназначены для перемещения грузов по вертикали и передачи их из одной точки пространства в другую. В основном их можно разделить на подъемники и краны.

Подъемники – поднимают груз по определенной траектории, заданной жесткими направляющими. К ним относятся: лифты (грузовые и для подъема людей). Так, как в повседневной жизни, мы все пользуемся пассажирским лифтом, необходимо изучить и описать требования к безопасной эксплуатации лифтов [49], т.1, с.261.

Краном называется грузоподъемная машина, предназначенная для подъема и перемещения груза, подвешенного с помощью грузового крюка или другого грузозахватного органа.

Далее рекомендуется дать классификацию кранов по своему назначению.

Изучив назначение грузоподъемных машин, необходимо перейти к изучению требований, предъявляемых к тросам, цепям, канатам и грузозахватным приспособлениям.

При выборе канатов должно обеспечиваться условие их обязательной прочности на разрыв.

Учащимся рекомендуется изучить, с учетом каких требований определяется коэффициент запаса прочности каната.

Далее необходимо перейти к изучению критериев технического состояния грузоподъемных устройств, ознакомиться с термином «техническое освидетельствование» грузоподъемных машин, изучить порядок их технического освидетельствования.

Особо необходимо остановиться на вопросе изучения ответственности специалистов за безопасную эксплуатацию грузоподъемных машин и механизмов; изучить и перечислить требования безопасности к выполнению погрузочно-разгрузочных работ.

Для закрепления материала рекомендуется дать сравнительный анализ основных причин травматизма при проведении погрузочно-разгрузочных работ, определить меры профилактики травматизма и ответить на контрольные вопросы.

**Раздел 5 Основы пожаробезопасности производства**

**Тема 5.1 Основы пожаро- и взрывобезопасности. Основы профилактики пожаров**

Определение горения. Факторы горения. Виды окислителей. Характеристика видов горения: диффузионного, кинетического и взрывного. Характеристика путей возникновения горения горючей системы: вспышки, возгорания, воспламенения, самовозгорания, самовоспламенения. Классификация горючих веществ с точки зрения пожароопасности

Пожары на производстве: определение и основные причины пожара, опасные факторы пожара, вторичные проявления опасных факторов пожара. Взрывы на производстве: определение взрыва и детонационного процесса, источники энергии при взрыве (химические, физические), основные причины взрыва

Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности в соответствии с НПБ5-2005. Понятие об огнестойкости строительных конструкций, зданий и сооружений. Классификация зданий по степени огнестойкости

Огнезащита зданий и сооружений: меры против распространения пожара (общие и местные противопожарные преграды), требования к эвакуационным путям, эвакуационным выходам

Литература: [45]; [49], т.2; [54]; [57], с.372-397, с.360-364

**Методические рекомендации**

Горение представляет собой быстро протекающий физико-химический процесс, который характеризуется выделением большего количества теплоты, излучением света (пламенем) и химическими превращениями.

Горением называется химическая реакция окисления, сопровождающаяся выделением большого количества теплоты и обычного свечения.

Изучая процесс горения, необходимо обратить внимание на причины его возникновения (на наличие горючего вещества, окислителя и источника зажигания). Далее следует запомнить, какие вещества относятся к горючим, окислителям и источникам зажигания.

Воздействие источника зажигания на горючее вещество (восстановитель) в присутствии кислорода воздуха (окислителя), приводящее к возникновению горения называется зажиганием.

В зоне реакции проявляется пламя – светящееся пространство, в котором сгорают реагирующие вещества. Цвет пламени зависит от химического состава вещества реагирующей системы.

Внешнее проявление горения, сопровождающееся свечением в пламени, называется огнем.

Процесс возникновения горения подразделяется на следующие виды: вспышку, возгорание, воспламенение, самовозгорание, самовоспламенение, взрыв и детонацию.

Затем следует перейти к изучению показателей пожаро-взрывоопасности жидкости, в частности, ознакомиться с такими терминами, как «температура вспышки», «температура воспламенения», «температура самовоспламенения». Далее необходимо дать классификацию жидкостей в зависимости от температуры вспышки.

После этого необходимо изучить как происходит взрыв различных смесей, причины взрывов на предприятиях и строительных объектах, указать параметры, определяющие пожароопасность свойства веществ.

Пожар – неконтролируемое горение вне специального очага, наносящее материальный ущерб.

Пожарная безопасность – состояние объекта, при котором исключается возможность пожара, а в случае его возникновения предотвращается воздействие на людей опасных факторов пожара и обеспечится защита материальных ценностей.

Перед изучением темы рекомендуется изучить статистику пожаров возникающих на предприятиях, затем анализируя возникновение пожаров, установить их причины неэлектрического и электрического характера. Перечислить их. Попутно изучить, назвать и законспектировать мероприятия, которые проводятся для предотвращения пожара.

Далее необходимо перейти к изучению производственных источников воспламенения:

- открытое пламя и искры;

- повышенная температура окружающей среды, поверхностей предметов;

- токсичные продукты горения;

- дым;

- пониженная концентрация кислорода;

- разрушение и обрушение несущих конструкций зданий и сооружений, дать им характеристику, выявить причины их образования.

На строительные конструкции в условиях пожара, кроме высоких температур оказывают воздействие и собственная масса, эксплуатационные нагрузки, дополнительные нагрузки (от пролитой воды при тушении пожара или обломков разрушившихся конструкций, водяных струй и т.п.). В результате несущие конструкции деформируются, теряют прочность, несущую способность, кроме того, они могут прогореть, в них могут образоваться сквозные трещины, что может привести к распространению пожара в смежные комнаты.

Что бы этого не произошло необходимо при проектировании и строительстве предприятий соблюдать требования не только к огнестойкости зданий, сооружений, строительных конструкций, но и к распространению огня по конструкциям.

Под огнестойкостью строительных конструкций принято подразумевать их свойство выполнять в течение определенного отрезка времени эксплуатационные функции, сохраняя в условиях воздействия пожара заданную несущую способность (отсутствие обрушения) и способность ограждать от продуктов горения пламени.

Далее необходимо дать классификацию зданий по степени огнестойкости.

Огнестойкость зданий и сооружений подразделяют на восемь степеней. Охарактеризовать каждую степень.

Для пожарной безопасности важное значение имеет правильное устройство внутризаводских дорог, которые должны обеспечивать беспрепятственный удобный проезд пожарных автомобилей к любому зданию, а также выбор мест расположения пожарных депо.

Для предотвращения распространения пожара с одного здания на другое между ними устраиваются противопожарные разрывы.

Для ограничения распространения пожара в зданиях предусматривают устройство противопожарных преград, которыми являются конструкции стен (несущих, самонесущих, внутренних несущих, именуемых перегородками); перекрытий (плит, настилов); зон, тамбур-шлюзов, дверей, окон, люков, клапанов.

Учащимся рекомендуется изучить и дать характеристику противопожарным преградам по типам в зависимости от функционального назначения и нормативных минимальных пределов огнестойкости.

Планировка производственных зданий и сооружений должна обеспечивать безопасную и быструю эвакуацию людей в случае возникновения пожара.

Учащимся рекомендуется изучить конструктивные и планировочные решения в зданиях, обеспечивающих безопасную эвакуацию людей.

Заканчивая изучение темы, следует становиться на классификацию производств по их пожаро- и взрывоопасности, перечислить противопожарные требования к оборудованию и технологическим процессам [45], с.243.

**Тема 5.2. Тушение загораний и пожаров**

Этапы тушения пожара: локализация и ликвидация. Методы прекращения горения: физические (охлаждение зоны реакции или самих горящих веществ, разбавление реагирующих веществ, изоляция горючего вещества от воздействия факела очага горения), химический (химическое торможение реакции сгорания), механические (срыв пламени, создание огневой преграды, подавление горения взрывом)

Характеристики основных огнетушащих веществ: вода, водяной пар, пена, порошковые составы, негорючие газы, водные растворы солей, галогеноуглеводороды. Первичные средства пожаротушения

Противопожарное водоснабжение

Средства оповещения о пожаре. Пожарная сигнализация: назначение, состав, виды пожарных извещателей

Литература: [45]; [54]; [57], с.402-431

**Методические рекомендации**

Тушение пожара предоставляет процесс воздействия сил и средств на пожар, а также использование различных методов и приемов для его ликвидации.

Потушить пожар можно следующими способами:

- охлаждением очага горения ниже определенных температур;

- интенсивным разбавлением воздуха в зоне реакции инертными газами для снижения концентрации кислорода ниже критического уровня, при котором не может произойти горение;

- изоляцией очага горения от воздуха;

- создание условий огнепреграждения в зоне реакции;

- механическим срывом пламени в результате воздействия на него сильной струи воды или газа.

Данные способы могут быть реализованы при помощи огнетушащих веществ, обладающих физико-химическими свойствами, позволяющими создать условия для прекращения горения.

Учащимся рекомендуется изучить огнетушащие вещества, которые в зависимости от способа прекращения горения на пожаре подразделяются на: охлаждающие зону реакции горения или горящие вещества; разбавляющие вещества в зоне реакции горения; изолирующие вещества; химическим тормозящие реакцию горения вещества и дать им характеристику.

Для локализации и тушения небольших очагов горения в начальной стадии их развития имеются первичные средства пожаротушения. К ним относятся ручные и передвижные огнетушители, ящики с песком, бочки с водой и ведрами, кошма и т.д. Все производственные, складские, вспомогательные, общественные и административные здания и помещения должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения. Количество и вид этих средств определяется исходя из требований соответствующих правил пожарной безопасности. Для размещения первичных средств пожаротушения в производственных зданиях и на территории промпредприятий и строительных объектов устанавливаются специальные пожарные щиты. Средства пожаротушения и инвентарь должны быть окрашены в красный цвет в соответствии с ГОСТ 12.4.026

В практике тушения небольших пожаров наибольшее распространение получили углекислые и порошковые огнетушители. В углекислотных огнетушителях огнетушащим средством является сжиженная двуокись углерода (углекислый газ). В порошковых - сухие химические порошки на основе двууглекислой соды раз¬личной рецептуры.

Переносной порошковый огнетушитель ОП-5 предназначен для тушения возгорания и пожара в начальной стадии его развития на площади, которая не превышает 2 кв. м, при температуре окружающей среды от -50 до +50°С.

2.Огнетушитель ОП-5 можно применять для тушения загоревшихся твердых, жидких,газообразных горючих веществ, электроустановок, электротокоприемников,электроустановочной арматуры и наружной электропроводки без напряжения и поднапряжением до 1 кВ.

3.Огнетушителем ОП-5 не рекомендуется тушить (при наличии других, более совершенных,средств пожаротушения):

– вещества, горение которых может происходить без доступа воздуха (алюминий,магний и их сплавы, натрий, калий, термит, целлулоид и т. д.);

– оборудование, которое может выйти из строя при попадании на него огнетушащеговещества (компьютеры, телевизоры, радиоаппаратура и т. д.);

– ценные предметы (документы, книги, картины и т. д.).

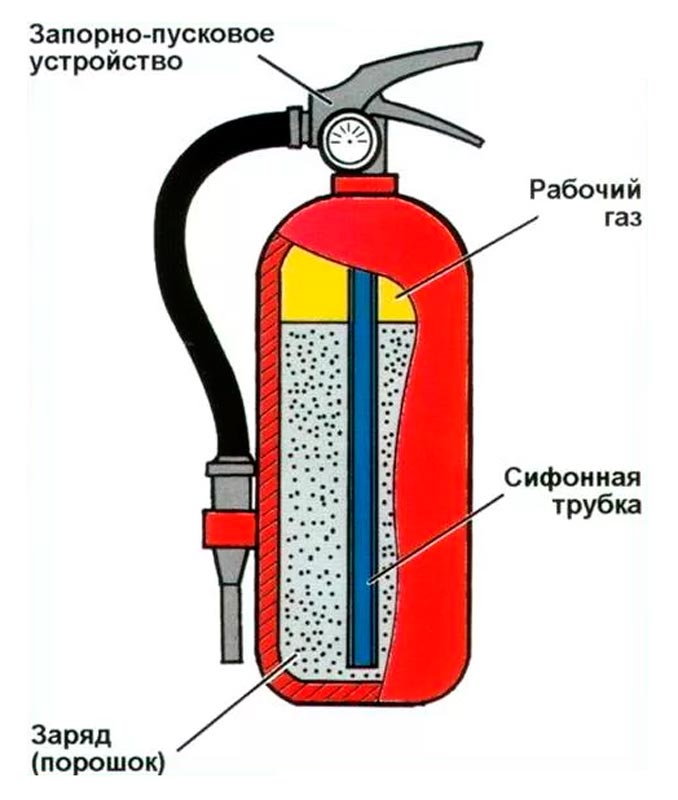


Рисунок 3

4.Для приведения в действие огнетушителя ОП-5 необходимо:

– поднести его на минимально возможное и безопасное для тушения пожара расстояние,

учитывая, что длина струи огнетушащего вещества составляет 3 м;

– сорвать пломбу, имеющуюся на запорно-пусковом устройстве;

– выдернуть чеку;

– направить насадку шланга на очаг возгорания;

– нажать курок (рычаг) на огнетушителе;

– подождать 3–5 с для приведения огнетушителя в готовность;

– при выходе огнетушащего вещества тушить возгорание.

5. В случае применения огнетушителя ОП-5 в закрытом и малом по объему пространстве необходимо сразу же после прекращения тушения проветрить это помещение. Кроме того,нужно учитывать возможность образования запыленности из-за порошкового облака (особенно в малом пространстве) и перемещения его в сторону тушащего.

6. При эксплуатации огнетушителя ОП-5 запрещается:

– допускать случаи падения огнетушителя и нанесения по нему ударов;

– использовать огнетушитель при появлении вмятин, вздутий или трещин на корпусе,запорно-пусковом устройстве, а также в случае нарушения герметичности соединений узлов;

– при тушении возгорания располагать корпус огнетушителя на расстоянии менее 1 м от электрооборудования, находящегося под напряжением;

– при тушении возгорания одновременно несколькими огнетушителями направлять струи огнетушащего вещества навстречу друг другу.

Углекислотные огнетушители могут применяться для тушения веществ, горение которых происходит без доступа воздуха. Принцип действия огнетушителя следующий. При выбросе заряда огнетушителя через сифонную трубку, двуокись углерода, испаряясь при выходе в раструб, частично переходит в твердую фазу. Двуокись углерода в газообразном или снегооб¬разном состоянии, попадая в зону горе¬ния, понижает концентрацию кислорода, охлаждает горящие материалы. В результате чего горение прекращается. При работе огнетушителя температура раструба понижается до -60°С, поэтому прикасаться незащищенными частями тела к огнетушителю запрещается. Наибольшее распространение получили переносные углекислотные огнетушители ОУ-2, ОУ-5 и ОУ-8 вместимостью стальных баллонов 2. 5 и 8 литров жидкой углекислоты соответственно. Огнетушители ОУ-2, 5, 8 представляют собой стальные баллоны 5, в горловину которых на конусной резьбе ввернуто запорное устройство 2 с сифонной трубкой 4 и раструбом 6 (рисунок 4).



Для приведения в действие огнетушителя раструб направляют на горящий объект и открывают вентиль до упора или, достав предохранительную чеку, нажимают на рукоятку затвора (в зависимости от типа установленного на огнетушителе запорного устройства).

Учащимся-заочникам рекомендуется изучить принцип действия АУП - спринклерной и дренчерной установки водяного пожаротушения.

Заканчивая изучение темы, следует остановиться на средствах пожарной сигнализации и принципе их действия.

Пожарная безопасность обеспечивается системами предотвращения пожара и пожарной зашиты, включающими комплекс организационных мероприятий и технических средств.

На случай возникновения пожаров здания, сооружения и помещения должны иметь первичные средства пожаротушения:

- огнетушители;

- бочки с водой и ведра (при отсутствии внутреннего пожарного водопровода);

- ящики с песком и лопаты;

- войлок, кошму.

Виды, количество и порядок размещения первичных средств пожаротушения регламентированы нормами обеспечения первичными средствами пожаротушения (ГШБ РБ 1.01-94. «Общие правила пожарной безопасности Республики Беларусь для промышленных предприятий»).

Для указания местонахождения первичных средств пожаротушения используются знаки по ГОСТ 12.4.026-76 ССБТ. «Цвета сигнальные и знаки безопасности».

Для размещения первичных средств пожаротушения в производственных и других помещениях, а также на территории предприятия устанавливаются специальные пожарные посты (щиты),

На пожарных постах (щитах) размещаются только не первичные средства тушения пожаров, которые могут применяться в данном помещении.

Средства пожаротушения и пожарные посты окрашиваются в цвета по ГОСТ 12.4.026-76 ССБТ. «Цвета сигнальные и знаки безопасности».

**Тема 5.3. Организация пожаробезопасности в организации**

Ответственность работающих в организации за противопожарное состояние объекта. Действия работодателя и работающих при пожаре. Противопожарный режим в организации. Порядок организации и проведения противопожарного инструктажа. Добровольная по¬жарная дружина

Литература: [49], т.2; [57], с.442-445

**Методические рекомендации**

Действующими нормативными документами по пожарной безопасности являются: СТБ 11.0.02-95. ССПБ «Пожарная безопасность. Общие термины и определения; СТБ 11.0.04-95. ССПБ «Организация тушения пожаров. Термины и определения»; ППБ РБ 1.01-94. «Общие правила пожарной безопасности Республики Беларусь для промышленных предприятий», ППБ РБ 1.02-94. «Правила пожарной безопасности Республики Беларусь при эксплуатации технических средств противопожарной защиты», СНиП 2.01-85. «Противопожарные нормы»; СНиП 2.09-85. «Производственные здания»; СНиП 2.04-84. «Пожарная автоматика зданий и сооружений».

После изучения основных актов и документов учащимся рекомендуется изложить порядок проведения противопожарного инструктажа на своем предприятии.

**Список используемых источников**

1 Конституция Республики Беларусь 15 марта 1994 г. (с изменениями и дополнениями, принятыми на республиканских референдумах 24 ноября 1996 г. и 17 октября 2004 г.).

2 Трудовой кодекс Республики Беларусь от 26 июля 1999 г. №296-З (в редакции закона Республики Беларусь от 15 июля 2015 г. №305-З).

3 ГОСТ 12.0.001-82. «Основные положения».

4 ГОСТ 12.0.002-80. «Термины и определения».

5 ГОСТ 12.0.003-74. «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».

6 ГОСТ 12.1.004-91. «Пожарная безопасность. Общие требования».

7 ГОСТ 12.4.026-76. «Цвета сигнальные и знаки безопасности».

8 ГОСТ 12.2.003-91. «Оборудование производственное. Общие требования безопасности».

9 ГОСТ 12.2.061-81. «Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам».

10 ГОСТ 12.1.030-81. «ССТБ Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление».

11 ГОСТ 12.1.003-83. «Шум. Общие требования безопасности».

12 ГОСТ 12.1.023-80. «Шум. Методы установления значений шумовых характеристик шумовых машин».

13 ГОСТ 12.1029-80. «Средства и методы защиты от шума. Классификация».

14 ГОСТ 12.1.036-81. «Шум. Допустимые уровни в жилых и общественных зданиях».

15 ГОСТ 12.1.012-90. «Вибрационная безопасность».

16 ГОСТ 12.1.001-89. «Ультразвук. Общие требования безопасности».

17 ГОСТ 12.1.006-84. «Электромагнитные поля радиочастот».

18 ГОСТ 12.1.011-89. «Средства защиты работающих. Общие требования. Классификация».

19 ГОСТ 249-40-98. «Здания и сооружения. Методы измерения освещенности».

20 СТБ 11.0.02-95. ССПБ «Пожарная безопасность. Общие термины и определения».

21 СТБ 11.0.04-95. ССПБ «Организация тушения пожаров. Термины и определения».

22 ППБ РБ 1.01-94. «Общие правила пожарной безопасности Республики Беларусь для промышленных предприятий».

23 ППБ РБ 1.02-94. «Правила пожарной безопасности Республики Беларусь при эксплуатации технических средств противопожарной безопасности».

24 Сан ПиН РБ 9-94-98. «Санитарные правила, нормы содержания и эксплуатации производственных помещений».

25 Сан ПиН РБ 11-09-94. «Санитарные правила организации технологических процессов и гигиенические требования к производственному оборудованию».

26 Сан ПиН РБ 9-80-98. «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений».

27 Сан ПиН РБ 11-17-94. «Санитарные нормы и правила при работе с источниками электромагнитных полей радиочастотного диапазона».

28 СН иП 2.01.02-85. «Противопожарные нормы».

29 СН иП 2.09.02-85. «Производственные здания».

30 СН иП 2.04.09-84. «Пожарная автоматика зданий и сооружений».

31 СНБ 2.04.05- 98. «Естественное и искусственное освещение».

32 СН 9-86 РБ 98. «Шум на рабочих местах. Предельно допустимые нормы».

33 СН 9-90 РБ 98. «Вибрация производственная локальная. Предельно допустимые уровни».

34 СН 9-89 РБ 98. «Вибрация производственная общая. Предельно допустимые уровни».

35 СН 9-87 РБ 98. «Ультразвук, предающийся контактным путем. Предельно допустимые уровни на рабочих местах».

36 ГН РБ 9-106-98. «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны».

37 НРБ - 2000. «Нормы радиационной безопасности».

38 Аттестация рабочих мест по условиям труда // Библиотека журнала «Ахова працы». – 2003. – №10.

39 Бариев, Э.Р. Пожарная безопасность в строительстве: учебник для высших учебных заведений, техникумов и профессионально-технических училищ строительного профиля / Э.Р.Бариев, В.Л.Чеканов. – Мн.:, 1996.

40 Безопасность производственных процессов: справочник / под.ред. С.В.Белова. – М.:, 1985.

41 Белов, С.В. Безопасность производственных процессов: справочник / С.В.Белов. – М.: Машиностроение, 1985. – 448 с.

42 Богомья, В.В. Пожарная безопасность / В.В.Богомья, В.М.Кондрашонок, Н.П.Аксиневич. – Мн.

43 Гракович, Л.А. Обязательное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний / Л.А.Гракович, В.П.Ласкавнев, А.В.Семич, Е.Г.Крылова // Библиотека журнала «Ахова працы». – 2003. – №12.

44 Дуканин, Ю.А. Техника безопасности и противопожарная техника в машиностроении / Ю.А.Дуканин. – М.: Машиностроение, 1973. – 297 с.

45 Козьянов, А.Ф. Охрана труда в машиностроении: учебник для учащихся средних специальных учебных заведений / А.Ф.Козьянов. – М.: Машиностроение, 1990. – 256 с.

46 Ласкавнев, В.П. Организация обучения инструктажа и проверки знаний по вопросам охраны труда / В.П.Ласкавнев, Л.А.Гракович // Библиотека журнала «Ахова працы». – 2004. – №4.

47 Межотраслевые общие правила по охране труда // Библиотека журнала «Ахова працы». – 2003. – №9.

48 Михайловский, С.А. Справочник по охране труда / С.А.Михайловский, А.К.Гриценко. – Мн.: 1999.

49 Охрана труда в вопросах и ответах. Справочное пособие в 2 томах. – Мн.: ЦОТЖ, 1998.

50 Порядок расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Библиотека журнала «Ахова працы». – 2004. – №3.

51 Севрюк, З.Б. Справочник по энергобезопасности / З.Б.Севрюк // Библиотека журнала «Ахова працы». – 2002. – №2.

52 Секач, И.С. Средства защиты от воздействия вредных производственных факторов: справ.пособие / И.С.Секач. – Мн.:, 1998.

53 Семич, А.В. Опасные и вредные производственные факторы и основные методы защиты от них / А.В.Семич // Библиотека журнала «Ахова працы». – 2006. – №12.

54 Сокол, Т.С. Охрана труда / Т.С.Сокол. – Мн.: Дизайн ПРО, 2008. – 176 с.

55 Справочная книга по охране труда в машиностроении / под общ.ред. О.Н.Русака. – Л.:, 1989.

56 Справочник по технике безопасности и производственной санитарии.

57 Челноков, А.А. Охрана труда: учебное пособие / А.А.Челноков, Л.Ф.Ющенко. – Минск: «Вышэйшая школа», 2006.

58 Юдин, Е.Я. Охрана труда в машиностроении / Е.Я.Юдин. – М.: Машиностроение, 2006. – 335 с.

**Теоретические вопросы**

1. Дайте классификацию ВПФ и ОПФ по природе действия

2.Охарактеризуйте виды, классификацию средств коллективной защиты и СИЗ

3. Дайте понятие о производственном травматизме и профзаболеваниях. Классифицируйте виды травм.

4. Дайте понятие профессионального риска. Охарактеризуйте приемлемый риск, неприемлемый риск

5. Дайте понятие работоспособности, утомления и переутомления. Охарактеризуйте методы снижения монотонности труда.

6. Перечислите и охарактеризуйте законодательные акты регулирующие правоотношения в области охраны труда

7. Охарактеризуйте систему контроля (надзора) за соблюдением законодательства об охране труда

8. Назовите виды ответственности за нарушение законодательства

об охране труда и охарактеризуйте их

9. Перечислите виды инструктажа: дайте их характеристику, охарактеризуйте методику их проведения и оформления.

10. Охарактеризуйте систему управления охраной труда в организации.

11. Дайте понятие производственный несчастный случай. Дайте классификацию несчастных случаев: по правовым последствиям для потерпевшего, тяжести последствий, количеству потерпевших.

12. Перечислите обязанности работающих при возникновении несчастных случаев на производстве. Изложите правила расследования и учета несчастных случаев на производстве

13.Охарактеризуйте акт о расследовании несчастного случая на производстве (форма Н-1), опишите порядок их оформления.

14. Изложите требования к территории промышленной организации

15.Охарактеризуйте санитарно-бытовые помещения и оборудование

16. Перечислите виды вредных веществ и пути их проникновения в организм человека.

17. Дайте классификацию вредных веществ по характеру и степени воздействия на организм человека.

18. Охарактеризуйте особенности воздействия на человека производственной пыли.

19. Охарактеризуйте метеорологические условия (микроклимат) производственной среды и их влияние на работающих.

20. Охарактеризуйте мероприятия по защите от воздействия вредных веществ.

21. Изложите как освещенность рабочего места влияет на безопасность и производительность труда.

22. Дайте характеристику видам и системам производственного освещения

23. Дать характеристику источникам света и светильникам

24. Назовите источники и дайте характеристику видов вибрации

25. Поясните как вибрация воздействует на организм человека

26. Охарактеризуйте методы защиты от вибрации

27. Назовите источники шума, дайте классификацию и характеристику шума

28. Поясните как шум воздействует на организм человека

29. Охарактеризуйте нормирование шума

30. Охарактеризуйте методы защиты от шума

31. Назовите источники ультразвука, дайте его классификацию и характеристику

32. Поясните как ультразвук воздействует на организм человека

33. Охарактеризуйте методы защиты от ультразвука

34. Назовите источники инфразвука, дайте его классификацию и характеристику

35. Поясните как инфразвук воздействует на организм человека

36. Охарактеризуйте методы защиты от инфразвука

37. Назовите источники электромагнитных полей, дайте его характеристику

38. Поясните как электромагнитные поля воздействует на организм человека

39. Охарактеризуйте методы защиты от электромагнитных полей

40. Назовите источники статического электричества и причины их возникновения

41. Поясните как статическое электричество воздействует на организм человека

42. Охарактеризуйте методы защиты от статического электричества

43. Изложите причины несчастных случаев от воздействия электрического тока. Охарактеризуйте виды воздействия электрического тока на организм человека.

44. Перечислите и охарактеризуйте факторы влияющие на исход поражения человека электрическим током.

45. Охарактеризуйте явления при стекании электрического тока в землю

46. Дайте классификацию помещений по степени опасности поражения электрическим током.

47. Охарактеризуйте способы обеспечения электробезопасности: изоляция, контроль изоляции, защитное заземление, зануление, защитное отключение.

48. Изложите общие правила оказания первой помощи потерпевшим при несчастных случаях на производстве.

49. Изложите способы оказания первой помощи потерпевшим при несчастных случаях (ушибы, порезы, переломы костей). 50.Охарактеризуйте ВПФ и ОПФ при эксплуатации электронных вычислительных машин

51. Изложите требования безопасности к технологическим процессам и производственному оборудованию

52. Охарактеризуйте средства защиты входящие в конструкцию оборудования

53. Изложите правила эксплуатации сосудов работающих под давлением

54. Изложите правила безопасности при перемещении грузов вручную

55. Изложите правила безопасности при эксплуатация грузоподъёмных машин и механизмов

55. Изложите общие сведения о горении и взрыве

57. Изложите общие сведения об огнезащите зданий и сооружений

58. Изложите сущность процесса тушения пожара. Охарактеризуйте огнегасящие вещества.

59. Охарактеризуйте первичные средства пожаротушения

60.Укажите назначение, изложите классификацию и принцип действия установок пожаротушения.

**Производственные ситуации**

**Ситуация 1.**

Работник Д, воспользовавшись обеденным перерывом, принес в бытовую комнату 6 л четыреххлористого углерода и постирал в нем спецодежду (в течение 7-12 мин), после чего развесил ее для сушки, а сам вышел на улицу, так как почувствовал слабость и головокружение. До конца рабочего дня состояние не улучшилось, и он обратился в медпункт. Здесь ему дали направление в поликлинику, где было установлено, что он отравился четыреххлористым углеродом.

Определите причины несчастного случая. Кто должен за него отвечать, какие мероприятия следует провести для устранения причин, вызвавших несчастный случай?

**Ситуация 2.**

Работница Г несла в ведре эмульсию для заливки в станок. Налив слишком полное ведро, она по дороге от бака к станку выплеснула горячую эмульсию на правую ногу, вызвав ожог.

Определите причины несчастного случая. Кто несет ответственность за него, какие мероприятия следует провести для устранения причин, вызвавших несчастный случай?

**Ситуация 3.**

Один из станочников решил в рабочее время изготовить деталь для личного мотоцикла. Разрешение мастера на выполнение этой работы он не спрашивал. Когда станочник выполнял эту работу, к нему подходил мастер, чтобы предупредить о том, что завтра он должен выехать на сельхозработы. Никаких замечаний при этом он станочнику не сделал. Через некоторое время после ухода мастера этот станочник получил травму глаза от отлетевшей стружки.

К какой категории несчастных случаев следует отнести эту травму? Определите причины несчастного случая. Кто должен за него отвечать, какие мероприятия следует провести для устранения причин, вызвавших несчастный случай?

**Ситуация 4.**

Рабочий А, выйдя из дома, остановил проезжавший мимо автосамосвал, принадлежащий предприятию, где работает А. Поскольку этот автосамосвал шел на предприятие, А сел в его кабину, чтобы доехать до работы. В пути в результате дорожно-транспортного происшествия А был травмирован и на несколько дней освобожден от работы.

К какой категории несчастных случаев следует отнести эту травму? Определите причины несчастного случая. Кто должен за него отвечать, какие мероприятия следует провести для устранения причин, вызвавших несчастный случай?

**Ситуация 5.**

Предприятие по заявке городской спортивной организации отправило группу своих работников на проводившиеся в городе спортивные соревнования на лично-командное первенство. Во время этих соревнований один из работников получил травму.

К какой категории несчастных случаев следует отнести эту травму? Определите причины несчастного случая. Кто должен за него отвечать, какие мероприятия следует провести для устранения причин, вызвавших несчастный случай?

**Ситуация 6.**

В 16 ч 35 мин по пути с работы домой был сбит автомашиной рабочий А. Рабочий день на предприятии заканчивается в 17 ч 00 мин. Разрешение на преждевременный уход с работы А не получал.

К какой категории несчастных случаев следует отнести эту травму? Определите причины несчастного случая. Кто должен за него отвечать, какие мероприятия следует провести для устранения причин, вызвавших несчастный случай?

**Ситуация 7.**

Рабочий получил травму при обстругивании полки для личных целей. Эту работу он делал без разрешения администрации на универсальном деревообрабатывающем станке, с которого накануне было снято ограждение строгательного агрегата, так как этому станку предстоял ремонт.

Определите причины несчастного случая. Кто должен за него отвечать, какие мероприятия следует провести для устранения причин, вызвавших несчастный случай?

**Ситуация 8.**

В связи с задержкой кооперативных постановок администрация организации А командировала своего работника в организацию Б, расположенную в другом городе за 1000 с лишним километров от организации А, с целью ускорения отгрузки нужных материалов. Проходя по территории организации Б, этот работник споткнулся и получил травму, в результате которой на несколько дней был освобожден от работы.

Кто должен расследовать и учитывать несчастный случай? Определите причины несчастного случая. Кто должен за него отвечать, какие мероприятия следует провести для устранения причин, вызвавших несчастный случай?

**Ситуация 9.**

Вы прикоснулись к сети с изолированной нейтралью или к заземленной сети. В каком случае опасность прикосновения более опасна?

**Ситуация 10.**

Вы ехали в городском автобусе с работы и получили травму. Можно ли отнести ее к производственной и каков порядок ее расследования?

**Ситуация 11.**

Группа студентов колледжа во главе с преподавателем была направлена на уборочные работы в совхоз. С одним из студентов во время работы произошел несчастный случай.

Кто должен расследовать и учитывать этот несчастный случай?

**Ситуация 12.**

У работника наступило обморочное состояние. Как следует его уложить для оказания доврачебной помощи?

**Ситуация 13.**

После зимнего перерыва в соответствии с указаниями местных органов организация выделила своих сотрудников для работы в подшефном совхозе. В конце рабочего дня всем отъезжавшим сделали профилактический укол. Один из них, придя сразу же после укола домой, почувствовал себя плохо. У него закружилась голова, при этом он упал и получил травму.

Как следует квалифицировать этот несчастный случай? Определите причины несчастного случая. Кто должен за него отвечать, какие мероприятия следует провести для устранения причин, вызвавших несчастный случай?

**Ситуация 14.**

Работница А после бытовой травмы (перелома ноги) вышла на работу. В рабочее время она пошла к сатуратору, чтобы выпить газированной воды, и по пути к нему споткнулась, упала и получила травму.

К какой категории несчастных случаев следует отнести эту травму? Определите причины несчастного случая. Кто должен за него отвечать, какие мероприятия следует провести для устранения причин, вызвавших несчастный случай?

**Ситуация 15.**

При загрузке картофеля в запарник забилось выходное отверстие транспортера, чтобы освободить отверстие Ласковец М.С. по лестнице поднялся к отверстию, лестница оказалась скользкой, он поскользнулся и при падении правая рука оказалась между ремнем и шкивом электродвигателя.

К какой категории несчастных случаев следует отнести эту травму? Определите причины несчастного случая. Кто должен за него отвечать, какие мероприятия следует провести для устранения причин, вызвавших несчастный случай?

**Ситуация 16.**

Черненко А.Е. производил запуск двигателя трактора, при этом рычаг переключения передач был во включенном положении, после запуска основного двигателя трактор пошел своим ходом. Черненко А.Е. побежал за трактором и пытался впрыгнуть в кабину. Схватился за ручку двери, оборвался и попал под заднее колесо. Диагноз врача – перелом бедра.

К какой категории несчастных случаев следует отнести эту травму? Определите причины несчастного случая. Кто должен за него отвечать, какие мероприятия следует провести для устранения причин, вызвавших несчастный случай?

**Ситуация 17.**

На стоянке автомобилей Тарасевич И.К., снимая колесо автомашины, не полностью вставил монтажный рычаг в отверстие торцового ключа, встал ногами на рычаг, под тяжестью тела рычаг сорвался и ударил в подбородок. Диагноз врача–перелом нижней челюсти.

К какой категории несчастных случаев следует отнести эту травму? Определите причины несчастного случая. Кто должен за него отвечать, какие мероприятия следует провести для устранения причин, вызвавших несчастный случай?

**Ситуация 18.**

Болбас А.А. проводил ремонт бортовой передачи трактора. При установке подшипника, который нужно посадить на место с помощью надставки и молотка, использовался неисправный инструмент (боек молотка был расплющен). В результате удара молотка по надставке часть молотка оторвалась от расплющенной поверхности и попала в правую руку, образовалась глубокая рана.

К какой категории несчастных случаев следует отнести эту травму? Определите причины несчастного случая. Кто должен за него отвечать, какие мероприятия следует провести для устранения причин, вызвавших несчастный случай?

**Ситуация 19.**

Иванов П.С. был направлен на перевозку сена с поля. Зоотехник Петров С.Н. предупредил Иванова о возможных снежных заносах на дороге. По пути к скирдам машина забуксовала. Водитель и рабочий, посланный для погрузки сена, пошли рубить валежник из ближайшего леса (0,5 км от дороги). Возвращаясь к машине, водитель оступился, повредил голеностопный сустав.

К какой категории несчастных случаев следует отнести эту травму? Определите причины несчастного случая. Кто должен за него отвечать, какие мероприятия следует провести для устранения причин, вызвавших несчастный случай?

**Ситуация 20.**

При переводе быков, находящихся на откорме (на цепях), с одного пастбища на другое бык рванулся и штырем, прикрепленным к цепи, ударил Рафаленка А.С. по боку и спине. Заключение врача – ушиб и инфицированная рана поясничной области.

К какой категории несчастных случаев следует отнести эту травму? Определите причины несчастного случая. Кто должен за него отвечать, какие мероприятия следует провести для устранения причин, вызвавших несчастный случай?

**Пример**

**Разберём задания слушателя № 16 (теоретические 17,46,13,34, 6 ситуация- практическое)**

**1.** Дайте классификацию вредных веществ по характеру и степени воздействия на организм человека.

2. Дайте классификацию помещений по степени опасности поражения электрическим током.

3. Охарактеризуйте акт о расследовании несчастного случая на производстве (форма Н-1), опишите порядок их оформления.

4. Назовите источники инфразвука, дайте его классификацию и характеристику.

**Практическое задание**

**Ситуация 6.**

В 16 ч 35 мин по пути с работы домой был сбит автомашиной рабочий А. Рабочий день на предприятии заканчивается в 17 ч 00 мин. Разрешение на преждевременный уход с работы А не получал.

К какой категории несчастных случаев следует отнести эту травму? Определите причины несчастного случая. Кто должен за него отвечать, какие мероприятия следует провести для устранения причин, вызвавших несчастный случай?

**ВАРИАНТЫ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Предпоследняя цифра ШИФРА** | **Последняя цифра шифра слушателя** | | | | | | | | | |
| **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| **0**  **теоретические**  **практическое задание** |  | **2,31,**  **60,45** | **3,32,**  **27,46** | **4,33,**  **26,47** | **5,34,**  **25,48** | **6,35,**  **24,49** | **7,36,**  **23,50** | **8,37,**  **22,51** | **9,38,**  **21,52** | **10,39,**  **20,53** |
|  | **1** | **14** | **13** | **15** | **5** | **16** | **20** | **17** | **8** |
| **1**  **теоретические**  **практическое задание** | **11,40,**  **19,28** | **12,41,**  **18,29** | **13,42,**  **17,30** | **14,43,**  **16,31** | **15,44,**  **15,32** | **16,45,**  **14,33** | **17,46,**  **13,34** | **18,47,**  **12,35** | **19,48,**  **11,36** | **20,49,**  **1,37** |
| **2** | **12** | **4** | **11** | **7** | **19** | **6** | **10** | **9** | **18** |
| **2**  **теоретические**  **практическое задание** | **21,50,**  **10,38** | **22,51,**  **9,39** | **23,52,**  **8,40** | **24,53,**  **7,41** | **25,54,**  **6,41** | **26,55,**  **5,41** | **27,56,**  **4,42** | **28,57,**  **3,60** | **29,58,**  **2,43** | **30,59,**  **1,44** |
| **3** | **1** | **4** | **6** | **8** | **12** | **14** | **16** | **18** | **20** |