

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра «Риск и БЖД»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

«БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

Направление подготовки 35.03.01 Лесное дело

Профиль образовательной программы Лесное хозяйство

Форма обучения очная

СОДЕРЖАНИЕ

1. Конспект лекций	3
1.1 Лекция № 1 Теоретические основы охраны труда	3
1.2 Лекция № 2 Правовые и нормативные основы охраны труда	7
1.3 Лекция № 3 Организационно-правовые основы БЖД в ЧС.....	16
1.4 Лекция № 4 Система обучения и пропаганда безопасности труда	27
1.5 Лекция № 5 Расследование и учет несчастных случаев на производстве	32
1.6 Лекция № 6 Аварии с выбросом радиоактивных веществ и их последствия.....	39
1.7 Лекция № 7 Аварии с выбросом АХОВ и их последствия.....	45
1.8 Лекция № 8 Пожарная безопасность в лесном хозяйстве	49
1.9 Лекция № 9 Способы и средства пожаротушения	57
1.10 Лекция № 10 Основные способы защиты населения	69
2. Методические указания по проведению семинарских занятий.....	78
2.1 Лабораторная работа № ЛР-1 Исследование светотехнических характеристик на рабочем месте	78
2.2 Лабораторная работа № ЛР-2 Защита от сверхвысокочастотного излучения	89
2.3 Лабораторная работа № ЛР-3 Защита от теплового излучения.....	99
2.4 Лабораторная работа № ЛР- 4 Исследование производственных вибраций.....	107
2.5 Лабораторная работа № ЛР-5 Принципы и этапы реанимационной помощи при терминальных состояниях.....	117
2.6 Лабораторная работа № ЛР-6 Общие правила доврачебной помощи	121
2.7 Лабораторная работа № ЛР-7 Исследование производственного шума и методы защиты от него	133
2.8 Лабораторная работа № ЛР-8 Приборы радиационной, химической, биологической разведки и дозиметрического контроля.....	138
2.9 Лабораторная работа № ЛР-9 Оценка радиационной обстановки методом прогнозирования	149
2.10 Лабораторная работа № ЛР-10 Решение типовых задач по оценке химической обстановки методом прогнозирования.....	160

1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

1.1 Лекция 1 (2 часа)

Тема: «Теоретические основы охраны труда»

1.1.1 Вопросы лекции:

1. Общие сведения об охране труда
2. Социально-экономическое значение охраны труда
3. Опасные и вредные производственные факторы
4. Особенности дисциплины и условий труда в лесном хозяйстве

1.1.2 Краткое содержание вопросов

1. Основные термины и определения в области охраны труда

Охрана труда - система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающую в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

Производственная санитария - система организационных мероприятий и технических средств, предотвращающих или уменьшающих воздействие на работающих вредных производственных факторов, возникающих в рабочей зоне в процессе трудовой деятельности.

Техника безопасности - система организационных и технических мероприятий и средств, предотвращающих воздействие на работающих опасных производственных факторов.

Безопасность труда - состояние условий труда, при котором отсутствует производственная опасность.

Производственная опасность - возможность воздействия на работающих опасных и вредных производственных факторов.

Условия труда – совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника.

Опасный производственный фактор (ОПФ) – это такой фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к травме или другому внезапному резкому ухудшению здоровья (подвижные детали, токоведущие части, движущаяся техника и т.д.)

Производственная травма - травма, полученная работающим на производстве из-за невыполнения требований безопасности труда.

Производственный травматизм- явление, характеризующееся совокупностью производственных травм.

Несчастный случай на производстве - случай с работающим, связанный с воздействием на него производственного фактора.

Вредный производственный фактор (ВПФ) - это такой фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к заболеванию или снижению работоспособности (токсичные газы, пыль, шум, метеоусловия, освещенность, насекомые и т.д.)

Профессиональное заболевание- заболевание, вызванное воздействием на работающего вредных условий труда.

Профессиональная заболеваемость- явление, характеризующееся совокупностью профессиональных заболеваний.

Предельно-допустимая концентрация (ПДК) - такая концентрация вредных веществ в воздухе рабочей зоны, которая в течение 8 часов или другой продолжительности, но не более 40 часов в неделю, в течение всего рабочего стажа не может вызвать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья.

Пожарная безопасность- состояние объекта, при котором с установленной вероятностью исключается возможность возникновения и развитие пожара и воздействия на людей ВПФ и ОПФ, а также обеспечивается защита материальных ценностей.

2. Социально-экономическое значение охраны труда.

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» является обязательной дисциплиной профессиональной подготовки в высших учебных заведениях России.

БЖД – это комплексная дисциплина (область научных знаний) изучающая опасности, способы и методы защиты от них.

Курс охрана труда является необходимой и важнейшей составляющей дисциплины безопасность жизнедеятельности.

Социальное значение курса охраны труда:

- сохранение трудовых ресурсов;
- повышение культурного уровня, профессиональной активности работающих;
- гуманизация труда.

Урон, наносимый травматизмом и пожарами, существен, поэтому комплексу профилактических мероприятий должно уделяться большое внимание во всех сферах производства и реализации сельскохозяйственной продукции.

Экономическое значение курса охраны труда:

- повышение производительности труда;
- увеличение фонда рабочего времени;
- экономия расходов на льготы и компенсации за работу в неблагоприятных условиях труда;

-снижение затрат из-за текучести кадров по условиям труда.

Наличие корреляционной связи между условиями труда, создаваемыми в организациях, и его производственными показателями приводит к тому, что вопросы охраны труда становятся важнейшими составляющими комплекса мероприятий социального и производственного характера.

Основными задачами охраны труда является:

- идентификация опасных и вредных производственных факторов;
- разработка соответствующих технических мероприятий и средств защиты от опасных и вредных производственных факторов;
- разработка организационных мероприятий по обеспечению безопасности труда и управление охраной труда на предприятии;
- подготовка к действиям в условиях проявления опасностей.

3. Опасные и вредные производственные факторы

Опасные и вредные производственные факторы по ГОСТ 12.0.003 ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» подразделяются на четыре группы:

1. Физические.
2. Химические.
3. Биологические.
4. Психофизиологические.

К физическим факторам относятся движущиеся машины и механизмы, подвижные части машин, оборудования, острые кромки, заусенцы, шероховатость поверхностей, высокое расположение рабочего места от уровня земли (пола), падающие с высоты или отлетающие предметы, повышенный уровень вредных аэрозолей, паров, газов, напряжения в электрической цепи, статическое электричество, шум, вибрация, повышенная или пониженная величина температуры, влажность, пульсация светового потока, недостаток естественного света и т.д.

Химические опасные и вредные факторы подразделяют по характеру воздействия на человека (токсичные, раздражающие, мутагенные и т.д.). Это минеральные удобрения, пестициды, топливо (бензин, дизельное топливо, керосин), смазочные материалы, ацетон, бензол, толуол, метан, углекислый газ, лаки, краски и другие химические вещества. В организм химические опасные и вредные факторы проникают через желудочно-кишечный тракт, органы дыхания, кожные покровы, слизистые оболочки.

Биологические опасные и вредные факторы включают патогенные микроорганизмы (бактерии, вирусы, грибы), а также макроорганизмы (животные, растения).

Психофизиологические факторы – это физические перегрузки (статические и динамические) и нервно-психические (умственное перенапряжение, монотонность труда, эмоциональные перегрузки).

Один и тот же опасный и вредный производственный фактор может относиться одновременно к различным группам.

Создание на производстве благоприятных условий в первую очередь предусматривает полное исключение или снижение до безопасных уровней величин опасных и вредных производственных факторов.

4. Особенности дисциплины и условий труда в лесном хозяйстве

В процессе производственной деятельности работающий может воспринимать воздействие ряда факторов, формирующих условия труда. К таковым относят: технические, эргономические, санитарно-гигиенические, организационные, психофизиологические, социально-бытовые, природно-климатические и экономические факторы.

К группе технических факторов относят:

- состояние техники;
- уровень механизации, автоматизации производственных процессов;
- наличие исправных средств защиты.

2. Эргономические факторы:

(Эргономика-наука о закономерностях работы, рабочих процессов).

Эргономические факторы характеризуют соответствие элементов машин, оборудования, вступающих во взаимодействие с человеком, его антропометрическим, физиологическим и психологическим возможностям.

- объем поступающей от рабочих органов информации;
- уровень организации рабочих мест;
- удобства расположения органов управления;
- конструкция сидения оператора;
- обзорность рабочей зоны и т.д.;
- эстетическое состояние производственных помещений, цехов, оборудования.

3. Санитарно-гигиенические факторы отражают состояние производственной санитарии на рабочих местах:

- качество воздушной среды;

- уровень вредных выделений и излучений;
- уровень шума, вибрации;
- состояние освещения и др.

4. Организационные факторы характеризуют принятый на предприятии:

- режим труда и отдыха;
- дисциплину и форму организации труда;
- обеспеченность рабочих спецодеждой, спец. обувью и другими средствами индивидуальной защиты;
- состояние контроля за трудовым процессом;
- качество профессиональной подготовки работающих.

5. Психофизиологические факторы отражают:

- напряженность и тяжесть труда;
- морально-психологический климат в коллективе;
- взаимоотношение работающих друг с другом и т. д.

6. Социально-бытовые факторы включают в себя:

- общую культуру производства;
- порядок и чистоту на рабочих местах;
- озеленение территории;
- обеспеченность санитарно-бытовыми помещениями, столовыми, медпунктами, детскими дошкольными помещениями, поликлиниками;
- состояние дорог, подъездных путей, удобство сообщения между производствами, участками, полями, бригадами, жилым комплексом.

7. Природно-климатические факторы - это географические и метеорологические особенности местности:

- высота над уровнем моря;
- рельеф;
- частота и вид осадков;
- температура;
- влажность;
- атмосферное давление и т.д.

8. Экономические факторы включают в себя систему оплаты и стимулирование труда.

Условия труда влияют на производительность и результаты труда, состояние здоровья работающих. Благоприятные условия улучшают самочувствие, настроение человека, создают предпосылки для высокой производительности, и, наоборот, плохие условия снижают

интенсивность и качество труда, способствуют возникновению производственного травматизма и заболеваний.

1.2 Лекция № 2 (2 часа)

Тема: «Правовые и нормативные основы охраны труда»

1.2.1 Вопросы лекции:

- 1 Законодательные акты по охране труда
- 2 Отраслевые стандарты предприятия, положения, нормы, правила, инструкции
- 3 Система надзора и контроля
- 4 Ответственность за нарушение

1.2.2 Краткое содержание вопросов:

1 Законодательные акты по охране труда

Основными направлениями государственной политики в области охраны труда являются:

- обеспечение приоритета сохранения жизни и здоровья работников;
- принятие и реализация федеральных законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации, законов и иных нормативных правовых актов субъектов Российской Федерации об охране труда, а также федеральных целевых, отраслевых, отраслевых целевых и территориальных целевых программ улучшения условий и охраны труда;
- государственное управление охраной труда;
- государственный надзор и контроль за соблюдением охраны труда;
- расследование и учет несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- установление компенсации за тяжелую работу и работу с вредными и (или) опасными условиями труда, неустраняемыми при современном техническом уровне производства и организации труда;
- защита законных интересов работников, пострадавших от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, а также членов их семей на основе обязательного социального страхования работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний и т.п.

Государство гарантирует работникам защиту их прав на труд в условиях, соответствующих требованиям охраны труда.

При заключении трудового соглашения с одной стороны вступает администрация предприятия, а с другой - рабочие и служащие.

Права и обязанности сторон реализуются через коллективный договор, который является правовым актом, регулирующим социально-трудовые отношения в организации.

В соответствии с Основами законодательства коллективный договор содержит взаимные обязательства работника и работодателя, основные положения в области рабочего времени, времени отдыха, размера и оплаты труда, механизма регулирования оплаты труда с учетом роста цен, уровня инфляции, экологической безопасности и охраны здоровья работников на производстве, оздоровление и отдых работников и членов их семей, другие вопросы определяемые сторонами.

Статья 219 Трудового кодекса Российской Федерации «Право работника на труд, отвечающий требованиям безопасности и гигиены» гласит: Каждый работник имеет право на охрану труда, в том числе:

- на рабочее место, соответствующее требованиям охраны труда;
- обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний в соответствии с федеральным законом;
- получении достоверной информации от работодателя, соответствующих государственных органов и общественных организаций об условиях и охране труда на рабочем месте, о существующем риске повреждения здоровья, а также о мерах по защите от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов;
- на отказ от выполнения работ в случае возникновения опасности для его жизни и здоровья вследствие нарушения требований охраны труда, за исключением случаев, предусмотренных федеральными законами, до устранения такой опасности;
- на обеспечение средствами коллективной и индивидуальной защиты в соответствии с требованиями охраны труда за счет средств работодателя;
- обучение безопасным методам и приемам труда за счет средств работодателя;
- профессиональную переподготовку за счет средств работодателя в случае ликвидации рабочего места вследствие нарушения охраны труда;
- запрос о проведении проверки условий и охраны труда на его рабочем месте органами государственного надзора и контроля за соблюдением законодательства о труде и охраны труда, работниками, осуществляющими государственную экспертизу условий труда, а также органами профсоюзного контроля за соблюдением законодательства о труде и охране труда;
- обращение в органы государственной власти Российской Федерации, органы государственной власти субъектов Российской Федерации и органы местного самоуправления, к работодателю, в объединение работодателей, а также в профессиональные союзы, их объединения и иные уполномоченные работниками представительные органы по вопросам охраны труда;
- личное участие или участие через своих представителей в рассмотрении вопросов, связанных с обеспечением безопасных условий труда на его рабочем месте, и в расследовании происшедшего с ним несчастного случая на производстве или профессионального заболевания;
- внеочередной медицинский осмотр (обследование) в соответствии с медицинскими рекомендациями с сохранением за ним места работы (должности) и среднего заработка во время прохождения указанного медицинского осмотра (обследования);
- компенсации, установленные законом, коллективным договором, соглашением, трудовым договором, если он занят на тяжелых работах и работах с вредными и (или) опасными условиями труда.

Согласно ст.213 работники, занятые на тяжелых работах и работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, связанных с движением транспорта, проходят за счет средств работодателя обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (для лиц в возрасте до 21 года – ежегодные) медицинские осмотры (обследования для определения пригодности этих работников для выполнения поручаемой работы и предупреждения профессиональных заболеваний).

В соответствии с законодательством РФ, за нарушение нормативных требований по охране труда деятельность предприятия может быть приостановлена или закрыта.

2 Отраслевые стандарты предприятия, положения, нормы, правила, инструкции

Система стандартов безопасности труда (ССБТ) – комплекс взаимосвязанных стандартов, содержащих требования, нормы и правила, направленные на обеспечение безопасности, сохранения здоровья и работоспособности человека в процессе труда (ГОСТ 12.0.006.-2002 «Система стандартов безопасности труда. Общие требования к системе управления охраной труда в организации»).

ССБТ устанавливает требования:

- к организации работ по обеспечению безопасности труда;
- к средствам индивидуальной защиты;
- к зданиям и сооружениям;
- к безопасности производственного оборудования и процессов. Кроме того, приводятся требования и нормы по видам опасности и вредных производственных факторов.

ССБТ включает ряд подсистем, имеющих шифры: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, ...9.

Стандарты подсистемы 0 рассматривают организационно-методические основы стандартизации в области безопасности труда, включающие цели, задачи и структуру подсистемы, терминологию, внедрение ССБТ и контроль ее соблюдения, классификацию опасных производственных факторов (ОПФ) и вредных производственных факторов (ВПФ).

Стандарты подсистемы 1 устанавливают требования по видам опасных и вредных производственных факторов, предельно допустимые значения их параметров и характеристик, методы контроля нормируемых параметров.

Стандарты подсистемы 2 определяют общие требования безопасности к производственному оборудованию и отдельным его группам (видам), методы контроля выполнения требований безопасности.

Стандарты подсистемы 3 устанавливают общие требования безопасности к производственным процессам, требования к отдельным группам (видам) технологических процессов, методы контроля и оценки средств защиты, их классификацию.

Стандарты подсистемы 4 включают в себя требования отдельным классам, видам и типам средств защиты, классификацию и методы контроля и их оценки.

Стандарты подсистемы 5 определяют общие требования к зданиям и сооружениям в части обеспечения безопасности работающих в них людей, а также при их строительстве, эксплуатации, ремонте и реконструкции.

Подсистемы 6...9 являются резервными.

Обозначение стандарта, например ГОСТ 12.0.001 – 96, расшифровывается так: первые две цифры (12) обозначают систему ССБТ, третья цифра (0) – шифр подсистемы, четвертая, пятая и шестая цифры (001) – порядковый номер стандарта в подсистеме, последние цифры (96) – год утверждения или пересмотра.

Требования безопасности стандартизованы по технологическим процессам в растениеводстве, животноводстве, при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции и на транспортных работах. Они содержат вводную часть, общие положения, методы контроля требований безопасности и следующие требования:

- к технологическим процессам, производственным помещениям и площадкам (поля, сады, загоны,...);
- к размещению оборудования и организации рабочих мест;
- к исходным материалам, их транспортировке и хранению;
- к санитарно-бытовому обеспечению персонала;
- к применению средств защиты работающих;
- к персоналу, участвующему в производственном процессе.

Структурная схема системы ОСТ безопасности труда в сельском хозяйстве имеет три уровня. В первый уровень входят организационно-методические стандарты построения всей системы (шифр 0);

Шифр стандарта подсистемы 1 идентичен для всех отраслей народного хозяйства и устанавливает требования к ОПФ и ВПФ, ПДК, методы контроля и защиты, работающих от них, поэтому в ОСТ его нет.

Во второй уровень входят стандарты с общими требованиями к оборудованию (шифр 2), к группам процессов (шифр 3), использованию средств индивидуальной защиты (шифр 4);

В третьей – стандарты к локальным объектам стандартизации в животноводстве, растениеводстве, при транспортных работах, а также при хранении и первичной переработке сельскохозяйственной продукции.

Например, ОСТ 46.3.1.115.81 ССБТ. «Проведение работ в теплицах. Требования безопасности» расшифровывается так: первые две цифры (46) – условное обозначение организации (Госагропром), третья цифра (3) – шифр подсистемы второго уровня (производственные процессы), четвертая цифра (1) – шифр подсистемы третьего уровня (связанные с работой в растениеводстве), пятая, шестая и седьмая цифры (115) – порядковый номер регистрации стандарта в Госагропроме, последние две цифры (81) – год регистрации.

Государственный надзор и контроль за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, во всех организациях на территории РФ осуществляют органы Федеральной инспекции труда.

Федеральная инспекция труда – единая централизованная система государственных органов, осуществляющих надзор и контроль за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права.

Основными задачами органов Федеральной инспекции труда являются:

- обеспечение соблюдения и защиты трудовых прав и свобод граждан, включая право на безопасные условия труда;
- обеспечение соблюдения работодателями трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права;
- обеспечение работников и работодателей информацией о наиболее эффективных средствах и методах соблюдения положения трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права;
- доведение до сведения соответствующих органов гос. власти фактов нарушений, действий (бездействия) или злоупотреблений, которые не подпадают под действие законов и иных нормативных правовых актов.

Внутриведомственный государственный контроль за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы

трудового права, в подведомственных организациях осуществляют федеральные органы исполнительной власти, органы исполнительной власти субъектов РФ и органы местного самоуправления.

К федеральным органам исполнительной власти по надзору в установленной деятельности относят:

- федеральный горный и промышленный надзор России – осуществляет государственный надзор за безопасным ведением работ промышленности;
- федеральный надзор России по ядерной и радиационной безопасности – осуществляет государственный надзор за ядерной и радиационной безопасностью.

3. Система надзора и контроля

Государственный надзор за соблюдением правил по безопасному ведению работ в отдельных отраслях и на некоторых объектах промышленности осуществляют уполномоченные органы:

- государственный энергетический надзор;
- государственный санитарно-эпидемиологический надзор.

Государственный надзор за точным и единообразным исполнением трудового законодательства осуществляют Генеральный прокурор РФ и подчиненные ему прокуроры.

Большую роль в общественном контроле за охраной труда отводится профессиональным союзам.

Профсоюзные инспектора осуществляют надзор за соблюдением администрацией предприятия принятого законодательства по охране труда.

Профсоюзный инспектор имеет право беспрепятственно посещать организации независимо от форм собственности и подчиненности, в которых работают члены данного профсоюза, для проведения проверок соблюдения законодательства о труде и законодательства о профсоюзах, а также выполнения работодателями условий коллективного договора, соглашения. Если выявлены нарушения, угрожающие жизни и здоровью работников, профсоюзные инспектора имеют право потребовать от работодателя немедленного их устранения и одновременно обратиться в федеральную инспекцию труда для принятия неотложных мер. При невыполнении таких требований по устранению нарушений, особенно в случаях непосредственной угрозы жизни и здоровью работников, профсоюзные органы, инспектора по охране труда вправе требовать от работодателя, органа управления организацией, должностного лица приостановления работ впредь до принятия окончательного решения федеральной инспекции труда. Работодатель, должностное лицо обязаны незамедлительно выполнить такое требование.

Административно-общественный, или трехступенчатый контроль по охране труда предусматривает два или три этапа (уровня), а в некоторых случаях может быть и на одном уровне: на участках, в отраслях и на предприятии в целом.

Если малое предприятие состоит из одной бригады, то достаточно одного уровня административно-общественного контроля, если на предприятии несколько бригад и участков и отсутствует цеховая структура, контроль проводится на двух уровнях, а если на предприятии имеются бригады, участки, цеха, то контроль необходим на трех уровнях.

Первый уровень административно-общественного контроля осуществляется руководителем соответствующего участка (мастером, начальником участка,

начальником смены), а от работников - уполномоченным по охране труда, контроль проводится ежедневно в начале рабочего дня (смены), при необходимости (работа с повышенной опасностью), проверки могут проводиться несколько раз в течение рабочего дня (смены).

На первом уровне контроля рекомендуется проверять:

- состояние проходов, переходов, проездов;
- безопасность технологического оборудования, грузоподъемных транспортных средств;
- соблюдение работающими правил безопасности;
- соблюдение складирования различных материалов и заготовок;
- исправность вентиляции, местных отсосов;
- наличие и правильность использования работающими средств индивидуальной защиты;
- выполнение мероприятий по устранению нарушений, выявленных предыдущей проверкой и т.д.

Устранение выявленных нарушений, как правило, должно проводиться незамедлительно. Если нарушения не могут быть выполнены работниками участка, то об этом докладывается вышестоящему начальнику просьбой принять соответствующие меры.

Руководитель участка и уполномоченный по охране труда периодически информируют коллектив о выявленных нарушениях по охране труда и принятых мерах.

В случае необходимости замечания и предложения по охране труда, если они не выполняются немедленно, заносятся в специальный журнал (Рис.1).

№ п/п	Дата проведения контроля	Выявленные нарушения по охране труда, необходимые меры	Отметка о выполнении (дата, подпись уполномоченного (доверенного) лица)

Рис.1 Форма журнала первого уровня контроля.

Примечание: На обложке журнала указывается наименование предприятия, цеха, участка, дата начала ведения журнала, ФИО уполномоченного лица по охране труда, мастера (начальника участка).

Второй уровень административно-общественного контроля осуществляется на тех предприятиях, где имеется цеховая структура, возглавляет комиссию начальник цеха, проверки проводятся не реже двух раз в месяц по графику, утвержденному начальником цеха и согласованному с профсоюзным комитетом или иным уполномоченным работниками органом.

В состав комиссии входят руководители (представители) технических служб, инженер отдела охраны труда предприятия, уполномоченные по охране труда цеха, участка, где осуществляется проверка.

На втором уровне контроля рекомендуется проверять:

- организацию работы первого уровня контроля;
- выполнение приказов и распоряжений руководителя предприятия и начальника цеха, решений комитета (комиссии) по охране труда, предложений уполномоченных;
- исправность и соответствие производственного оборудования, транспортных средств и технологических процессов требованиям стандартов безопасности труда;
- соблюдение работниками правил безопасности;

- соблюдение графиков планово-предупредительных ремонтов производственного оборудования;
- состояние переходов и галерей;
- своевременность и качество проведения инструктажей работающими по безопасности труда;
- наличие и правильность использования работниками средств индивидуальной защиты;
- состояние санитарно-бытовых помещений и устройств.

Результаты проверки записываются в журнал, который находится в цехе, и принимаются меры по устранению нарушений. Если нарушения по охране труда не могут быть выполнены работниками цеха, то об этом докладывается вышестоящему руководителю.

В случае выявления грубых нарушений норм охраны труда, которые могут причинить ущерб здоровью работающих или привести к авариям, комиссия приостанавливает работу на этом участке до устранения этого нарушения.

Дата проведения контроля	Состав комиссии, проводившей обследования (ФИО, должность)	Выявленные нарушения по охране труда	Мероприятия по устранению нарушений	Срок исполнения	Отметка о выполнении дата, подпись исполнителя, Уполномоченного по ОТ

Рис. 2 Форма журнала второго уровня контроля.

Примечание: На обложке журнала записываются наименование предприятия цеха, ФИО начальника цеха, дата ведения журнала.

Начальник цеха отвечает за выполнение намеченных мероприятий, он должен организовать их выполнение.

Контроль за выполнением этих мероприятий осуществляет инженер охраны труда и уполномоченный по охране труда цеха, участка, где необходимо устранить нарушения.

Если мероприятия не выполняются в установленные сроки, уполномоченный, на участке которого не устранены нарушения, докладывает о том комитету по охране труда предприятия.

Начальник цеха ежемесячно информирует свой коллектив о состоянии охраны труда в цехе, а по требованию комитета (комиссии) по охране труда предприятия на заседании этого комитета.

Третий уровень контроля проводится комиссией, возглавляемой руководителем или главным инженером предприятия, в состав комиссии входят уполномоченный по охране труда предприятия, цеха, участка, где проводятся проверки, руководители технических служб (главный механик, энергетик, технолог и т.д.).

Крупное предприятие, проверка которого за один обход невозможна, проверяется по отдельным цехам по годовому графику, составленному с таким учетом, чтобы в течение года был обследован каждый цех, а цехи с повышенной опасностью и неблагоприятные в отношении безопасности труда, травматизма не менее 2-3 раз в год.

Комиссия третьего уровня может быть разделена на ряд подкомиссий под руководством главных специалистов.

На третьем уровне контроля рекомендуется проверять:

- организацию и результаты работы первого и второго уровня контроля;
- техническое состояние зданий и сооружений, помещений цехов и прилегающих к ним территорий на соответствие требованиям нормативно-технической документации по охране труда, состояние проезжей части дорог, переходов и галерей;
- соответствие технологического, грузоподъемного, энергетического и другого оборудования требованиям стандартов безопасности труда и другой нормативно-технической документации по охране труда;
- эффективность работы приточно-вытяжной вентиляции и пылегазоулавливающего оборудования;
- выполнение графиков планово-предупредительных ремонтов технологического и другого оборудования;
- обеспеченность работающих спецодеждой, спецобувью и другими средствами, организацию стирки, чистки, ремонта.
- обеспечение работающих бытовыми помещениями, их санитарное состояние;
- организацию и качество проведения обучения и инструктажей: работающих по безопасности труда.

Результаты проверки должны оформляться актом и в недельный срок обсуждаются на совещании у руководителя предприятия с участием комитета по охране труда и начальников цехов, участков и уполномоченных лиц по охране труда. Проведение совещания рекомендуется оформлять протоколом, в котором указываются мероприятия по устранению недостатков и нарушений. В необходимом случае руководителем предприятия издается приказ.

В административно-общественном контроле могут принимать участие представители профсоюзных организаций и иных уполномоченных работниками органов.

Административно-общественный контроль – это эффективная форма работы по профилактике травматизма, она сохранит жизнь и здоровье тысячам работающих на производстве.

Примечание: Уполномоченные (доверенные) лица по охране труда избираются в соответствии с Рекомендациями по организации работы уполномоченного (доверенного) лица по охране труда профессионального союза или трудового коллектива, утвержденными Постановлением Минтруда России № 30 от 8.04.94 г.

Комитеты (комиссии) по охране труда формируются на основании Рекомендаций по формированию и организации деятельности совместных комитетов (комиссий) по охране труда, создаваемых на предприятиях, в учреждениях и организациях с численностью работников более 10 человек, утвержденных Постановлением Минтруда № 64 от 12.10.94 г.

4. Ответственность должностных лиц и работающих за нарушение норм и правил охраны труда

В соответствии со статьей 362 глава 57 часть 5 ТК РФ «Ответственность за нарушение трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права» должностные лица, виновные в нарушении

законодательства о труде и правил по охране труда, невыполнении обязательств по коллективным договорам и соглашениям по охране труда или воспрепятствовании деятельности профсоюзов, несут ответственность в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

Юридическую ответственность подразделяют на дисциплинарную, административную, уголовную и материальную.

Согласно ст. 192 ТК РФ за совершение дисциплинарного проступка, т.е. за неисполнение или ненадлежащее исполнение работником возложенных на него трудовых обязанностей, работодатель вправе применить следующие дисциплинарные взыскания:

- замечание;
- выговор;
- строгий выговор;
- перевод на нижеоплачиваемую работу на срок до 3 месяцев;
- смещение на низшую должность на этот же период;
- увольнение.

Федеральными законами, уставами и положениями о дисциплине для отдельных категорий работников могут быть предусмотрены и другие дисциплинарные взыскания.

Административная ответственность выражается в форме административных взысканий – предупреждении, общественного порицания, штрафа.

Статьей 5.27 КоАП РФ предусмотрено, что нарушение законодательства о труде и об охране труда влечет наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от 5 до 50 минимальных размеров оплаты труда. Штраф налагается должностными лицами, осуществляющими государственный надзор в области охраны труда, или административными комиссиями только на лиц административно-управленческого персонала.

Нарушение законодательства о труде и об охране труда лицом, ранее подвергнутому административному наказанию за аналогичное административное правонарушение, влечет дисквалификацию на срок от одного до трех лет.

Дисквалификация заключается в лишении физического лица права занимать руководящую должность в исполнительном органе управления. Административное наказание в виде дисквалификации назначается судьей. Дисквалификация устанавливается на срок от шести месяцев до трех лет.

Уголовная ответственность возникает, если нарушения норм и правил безопасности и охраны труда могли или повлекли за собой несчастные случаи с людьми или иные тяжкие последствия.

Уголовную ответственность несут лишь те виновные должностные лица, на которых в силу их служебного положения или по специальному распоряжению возложена обязанность по обеспечению безопасных и здоровых условий труда.

Виновные могут наказываться штрафом, исправительными работами, увольнением и лишением свободы.

Материальная ответственность возникает, если по вине должностного лица предприятие понесло материальный ущерб из-за нарушения норм и требований охраны труда. Материальный ущерб также возникает, если в результате несчастного случая или профзаболевания, предприятие обязано выплачивать пострадавшему, родственникам, органам социального страхования определенную денежную сумму.

Эта сумма частично или полностью может быть взыскана с виновных должностных лиц.

Согласно ст.143 «Нарушение правил охраны труда» УК РФ: нарушение правил техники безопасности или иных правил охраны труда, совершенное лицом, на котором лежали обязанности по соблюдению этих правил, если это повлекло по неосторожности причинение тяжкого или средней тяжести вреда здоровью человека, - наказывается штрафом в размере от 200 до 500 минимальных размеров оплаты труда или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период от двух до пяти месяцев, либо лишением свободы на срок до двух лет.

То же деяние, повлекшее по неосторожности смерть человека, наказывается лишением свободы на срок до пяти лет с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет или без такового.

1.3 Лекция № 3 (2 часа)

Тема: «Организационные и правовые основы БЖД в ЧС»

1.3.1 Вопросы лекции:

1. Структура гражданской обороны в Российской Федерации
2. Принципы организации и ведения ГО в РФ
3. Структура РСЧС
4. Режимы функционирования РСЧС

1.3.2 Краткое содержание вопросов:

1. Структура гражданской обороны в Российской Федерации

Основные направления современной государственной политики Российской Федерации в области ГО и защиты от ЧС формируются и реализуются с учетом геополитических, стратегических, социально-экономических и иных факторов, которые за последние годы претерпели значительные изменения.

Качественное изменение опасностей, возникающих в случае даже ограниченного применения оружия массового поражения, высоко точного обычного оружия, оружия на новых физических принципах, нарастание угрозы терроризма, техногенные аварии и катастрофы, усиление тяжести последствий стихийных бедствий, проблемы экологии, угрозы эпидемий – все это потребовало пересмотра основных направлений, содержания, организации и порядка подготовки и реализации мероприятий в области ГО, предупреждения и ликвидации ЧС.

В последние годы, в силу разных причин, связанных с внутренним и международным положением России и геополитической обстановкой, все большее внимание уделяется теории национальной безопасности, разработке направлений и механизмов ее реализации в государственной политике.

Понятие национальной безопасности является интегральным. В первую очередь при этом выделяют политическую, военную, экономическую, экологическую, техногенную, природную и информационную безопасность.

Объектами национальной безопасности являются гражданин, общество и государство. Поскольку МЧС России связано с защитой жизненно важных интересов граждан страны, в рамках национальной безопасности эту нишу в целом можно обозначить гражданской безопасностью.

Иными словами, гражданская безопасность – это состояние защищенности населения, его жизненно важных интересов и территорий от различного рода техногенных воздействий, опасных природных явлений и катастроф, а также от опасностей в ходе вооруженной борьбы и возникновения ЧС военного характера.

В последнее время появилась концепция о создании на территории РФ системы гражданской защиты. Проведена достаточно большая работа по созданию проекта положения о российской системе гражданской защиты.

Гражданская защита, по существу, может рассматриваться как преемница гражданской обороны. Однако в силу того, что она включается в систему мер и действий по обеспечению национальной безопасности, в это понятие вкладывается более широкий смысл.

В настоящее время в стране существуют две взаимосвязанные отдельные системы:

1. Единая государственная система предупреждения и ликвидации ЧС (РСЧС), функционирующая в мирное время. Она создана и функционирует в соответствии с «Положением о единой государственной системе предупреждения и ликвидации ЧС» (утверждено Постановлением Правительства РФ от 05.11.1995 г. № 1113, с изменениями от 27.05.2005 г. № 335).

2. Гражданская оборона (ГО), рассчитанная на военное время. Она организуется в соответствии с Федеральным законом «О гражданской обороне» (принят Госдумой 26.12.1997 г. ФЗ № 28 от 12.02.1998 г., с изменениями от 09.10.2002 г., 19.07.2004 г. и 22.08.2004 г.).

Эти две системы (РСЧС и ГО) имеют много общего по характеру решаемых задач, что и заложено в проект концепции о российской системе гражданской защиты.

Гражданская оборона во всех странах мира рассматривается в качестве важной составной части оборонных мероприятий и как общегосударственная система, обеспечивающая жизнедеятельность государства в мирное и военное время.

Проблемам гражданской обороны серьезное внимание уделяется и в странах НАТО, которые рассматривают ее в качестве части оборонных мероприятий, необходимых для сохранения устойчивости государственного управления в любых условиях обстановки в мирное и военное время.

Роль гражданской обороны в системе оборонных мероприятий определяется характером современной войны и, в первую очередь, уровнем развития средств вооруженной борьбы, которые могут быть применены противником. Эта роль в полном объеме раскрывается через задачи гражданской обороны, объем, содержание и способы выполнения которых могут меняться в зависимости от конкретных условий обстановки.

Федеральный закон Российской Федерации «О гражданской обороне» от 12 февраля 1998 г. № 28-ФЗ определяет задачи в области ГО и правовые основы их осуществления, полномочия органов государственной власти РФ, органов исполнительной власти субъектов РФ, органов местного самоуправления, организаций независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности в области ГО, а также порядок руководства ГО и состав гражданской обороны.

Закон вводит основные понятия в области гражданской обороны.

Гражданская оборона – система мероприятий по подготовке к защите и по защите населения, материальных и культурных ценностей на территории Российской Федерации от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий.

Служба гражданской обороны – служба, предназначенная для проведения мероприятий по гражданской обороне, включая подготовку необходимых сил и средств и обеспечение действий гражданских организаций гражданской обороны в ходе проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ при ведении военных действий или вследствие этих действий.

Гражданские организации гражданской обороны – формирования, создаваемые на базе организации по территориально-производственному принципу, не входящие в состав Вооруженных Сил Российской Федерации, владеющие специальной техникой и имуществом и подготовленные для защиты населения и организаций от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий.

Территория, отнесенная к группе по гражданской обороне, – территория, на которой расположен город или иной населенный пункт, имеющий важное оборонное и экономическое значение, с находящимися в нем объектами, представляющий высокую степень опасности возникновения чрезвычайных ситуаций в военное и мирное время.

Безусловно, закон вобрал в себя многое из того, что было наработано в Союзе ССР, учтены международные договоры, конвенции и др. документы. Примечательно, что закон организацию и ведение гражданской обороны объявил одними из важнейших функций государства, составными частями оборонного строительства и обеспечения безопасности.

2. Принципы организации и ведения ГО в РФ

Основными задачами в области ГО являются:

- обучение населения способам защиты от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий;
- оповещение населения об опасностях, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий;
- эвакуация населения, материальных и культурных ценностей в безопасные районы;
- предоставление населению убежищ и СИЗ;
- проведение мероприятий по световой маскировке и другим видам маскировки;
- проведение аварийно-спасательных работ в случае возникновения опасностей для населения при ведении военных действий или вследствие этих действий;
- первоочередное обеспечение населения, пострадавшего при ведении военных действий или вследствие этих действий, в том числе медицинское обслуживание, включая оказание первой медицинской помощи, срочное предоставление жилья и принятие других необходимых мер;
- борьба с пожарами, возникающими при ведении военных действий или вследствие этих действий;
- обнаружение и обозначение районов, подвергшихся радиоактивному, химическому, биологическому и иному заражению;
- обеззараживание населения, техники, зданий, территорий и проведение других необходимых мероприятий;
- восстановление и поддержание порядка в районах, пострадавших при ведении военных действий или вследствие этих действий;
- срочное восстановление функционирования необходимых коммунальных служб в военное время;
- разработка и осуществление мероприятий, направленных на сохранение объектов, существенно необходимых для устойчивого функционирования экономики и выживания населения в военное время;
- обеспечение постоянной готовности сил и средств ГО.

Решение задач гражданской обороны является важной обязанностью органов исполнительной власти и местного самоуправления, предприятий, организаций и учреждений независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности.

Исходя из принципов государственной политики в области совершенствования и дальнейшего развития гражданской обороны в мирное время ее органы управления, силы и средства выполняют часть задач РСЧС.

Общее руководство ГО РФ осуществляет Председатель Правительства РФ. Он является начальником гражданской обороны РФ, а министр по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС) – первым заместителем начальника ГО РФ.

Руководство гражданской обороной в министерстве, ведомстве, учреждении (вузе), предприятии (объекте) независимо от форм собственности осуществляют их руководители, которые по должности являются начальниками гражданской обороны.

Начальники гражданской обороны всех степеней несут персональную ответственность за организацию и осуществление мероприятий гражданской обороны, создание и обеспечение сохранности накопленных фондов средств индивидуальной и коллективной защиты и имущества ГО, а также за подготовку и обучение населения и персонала ОЭ действиям в ЧС на подведомственных территориях и объектах. В РФ непосредственное руководство гражданской обороной осуществляет Министерство по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС).

Принятые министерством в пределах своих полномочий решения обязательны для органов государственной власти и управления, органов местного самоуправления, предприятий, учреждений и организаций независимо от принадлежности и форм собственности, а также должностных лиц и граждан.

В субъектах РФ, районах и городах, на предприятиях, в учреждениях и организациях непосредственное руководство гражданской обороной осуществляют главные управления, управления, отделы, а на объектах экономики – штабы, отделы, управления по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям, в министерствах и ведомствах – отделы по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям.

Начальники штабов (отделов) по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям являются первыми заместителями соответствующих начальников гражданской обороны.

Для координации деятельности территориальных отделов в пределах нескольких субъектов РФ используются региональные центры.

Для организации и проведения специальных мероприятий гражданской обороны создаются эвакуационные комиссии, комиссии по повышению устойчивости функционирования объектов экономики, службы ГО (медицинская, противопожарная, радиационной и химической защиты, убежищ и укрытий, охраны общественного порядка,

материально-технического снабжения и др.). Силы гражданской обороны РФ состоят из войск и гражданских организаций гражданской обороны.

К войскам ГО РФ относятся: отдельные мобильные механизированные бригады, полки и батальоны, понтонно-переправочные батальоны, батальоны специальной защиты, отдельные вертолетные отряды, отряды радиационной и химической разведки.

Гражданские организации ГО создаются в мирное время на базе предприятий, учреждений и организаций независимо от ведомственной принадлежности и форм собственности.

3. Структура РСЧС

На протяжении всей истории человечество подвергается воздействию стихийных бедствий, аварий и катастроф, которые уносят тысячи жизней, причиняют колоссальный экономический ущерб, за короткое время разрушают все, что создавалось годами, десятилетиями и даже веками.

До начала 90-х годов устранение последствий крупных аварий и катастроф поручалось, как правило, силам гражданской обороны (ГО), ориентированным на чрезвычайные ситуации (ЧС) и защиту населения в военное время, в частности, от оружия массового поражения. В середине 80-х и начале 90-х годов на фоне мирной обстановки боевыми выглядели потери при авариях, катастрофах и стихийных бедствиях. Так, авария на Чернобыльской АЭС, землетрясение в Армении, печально известная авария на газопроводе в Башкортостане, взрыв в Арзамасе, увеличение числа железнодорожных и авиационных катастроф вскрыли серьезные недостатки этой системы. Нужны были кардинальные преобразования в области ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Образование Единой государственной системы по предупреждению и действиям в чрезвычайных ситуациях началось с создания в структуре Правительства СССР специального органа – Государственной комиссии Совета Министров СССР по чрезвычайным ситуациям (1989 г.).

15 декабря 1990 г. было принято Постановление Совета Министров СССР, которым было введено в действие временное Положение о Государственной системе по предупреждению и действиям в чрезвычайных ситуациях.

27 декабря 1990 г. в целях радикального улучшения работы по защите населения и народнохозяйственных объектов при чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени, придания этой работе общенациональной значимости, возведения ее на уровень государственной политики Совет Министров РСФСР принял Постановление № 606 «Об

образовании Российского Корпуса спасателей» на правах Государственного комитета РСФСР. Дата принятия этого постановления считается днем основания будущего Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий.

Постановлением Совета Министров РСФСР от 15 августа 1991 г. № 434 было определено, что ГКЧС РСФСР осуществляет координацию деятельности министерств и ведомств, других органов государственного управления, направленной на прогнозирование и предупреждение экологических бедствий, промышленных аварий и катастроф, защиту населения от возможных чрезвычайных ситуаций.

На базе государственного комитета РСФСР по чрезвычайным ситуациям и Штаба гражданской обороны РСФСР Указом Президента РСФСР от 19 ноября 1991 г. № 221 был создан Государственный комитет по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий при Президенте РСФСР (ГКЧС РСФСР).

Спустя месяц состоялся Указ Президента РСФСР от 18 декабря 1991 г. № 305 «О Государственном комитете при Президенте РСФСР по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий». Этот Указ установил задачи комитета, определил порядок приема от Министерства обороны СССР войск гражданской обороны.

Важным решением, содержащимся в Указе, было создание 9 региональных центров и Штаба войск гражданской обороны РСФСР.

В результате произошедшего объединения возник полноценный орган государственного управления, получивший в свое распоряжение значительные ресурсы бывшей гражданской обороны РСФСР и основные ресурсы Гражданской обороны СССР – органы управления, службы гражданской обороны, пункты управления, войска гражданской обороны, системы связи и оповещения, накопленный фонд защитных сооружений, резервы специального имущества и другие.

Через два года – 10 января 1994 г. – этот Госкомитет был преобразован в Министерство по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (далее - МЧС России).

МЧС России является федеральным органом исполнительной власти, проводящим государственную политику и осуществляющим управление в установленной сфере деятельности.

Создание МЧС России стало первым и главным шагом в деле построения в стране современной системы предупреждения и ликвидации ЧС. Министерство выступило в роли ее мозгового, управляющего и организующего центра. Еще 1992 г. Правительством РФ было

принято и утверждено предложенное им положение о Российской системе предупреждения и действий в чрезвычайных ситуациях (РСЧС). В 1995 г. эта система, основательно проверенная практикой, была преобразована в Единую государственную систему предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (Постановление Правительства РФ от 05.11.1995 г. № 1113).

Во исполнение Федерального закона «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» и в целях совершенствования Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций Правительство Российской Федерации утвердило Положение о Единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (30.12.2003 г. № 794, 27.05.2005 г. №335).

Основная цель создания этой системы – объединение центральных органов федеральной исполнительной власти, органов представительной и исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, а также организаций, учреждений и предприятий, их сил и средств в области предупреждения и ликвидации ЧС.

В соответствии с Федеральным законом «О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера» основными задачами РСЧС являются:

- разработка и реализация правовых и экономических норм, связанных с обеспечением защиты населения и территорий от ЧС;
- осуществление целевых и научно-технических программ в области защиты от ЧС;
- обеспечение готовности к действиям органов управления, сил и средств, предназначенных для предупреждения и ликвидации ЧС;
- сбор, обработка, обмен и выдача информации в области защиты от ЧС;
- подготовка населения в области защиты от ЧС;
- прогнозирование и оценка социально-экономических последствий ЧС;
- создание резервов финансовых и материальных ресурсов для ликвидации ЧС;
- осуществление государственной экспертизы, надзора и контроля в области защиты от ЧС;
- ликвидация ЧС;
- осуществление мероприятий по социальной защите населения, пострадавшего от ЧС, проведение гуманитарных акций;
- реализация прав и обязанностей населения в области защиты от ЧС;
- международное сотрудничество в области защиты от ЧС.

4. Режимы функционирования РСЧС

Проведение мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций в рамках единой системы осуществляется на основе федерального плана действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, региональных планов взаимодействия субъектов Российской Федерации, а также планов действий федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций.

Организационно-методическое руководство планированием действий в рамках единой системы осуществляет Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий.

При отсутствии угрозы возникновения чрезвычайных ситуаций на объектах, территориях или акваториях органы управления и силы единой системы функционируют в режиме повседневной деятельности.

Решениями руководителей федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций, на территории которых могут возникнуть или возникли чрезвычайные ситуации, либо к полномочиям которых отнесена ликвидация чрезвычайных ситуаций, для соответствующих органов управления и сил единой системы может устанавливаться один из следующих режимов функционирования:

- режим повышенной готовности – при угрозе возникновения чрезвычайных ситуаций;
- режим чрезвычайной ситуации – при возникновении и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Решениями руководителей федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций о введении для соответствующих органов управления и сил единой системы режима повышенной готовности или режима чрезвычайной ситуации определяются:

- обстоятельства, послужившие основанием для введения режима повышенной готовности или режима чрезвычайной ситуации;
- границы территории, на которой может возникнуть чрезвычайная ситуация, или границы зоны чрезвычайной ситуации;
- силы и средства, привлекаемые к проведению мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайной ситуации;
- перечень мер по обеспечению защиты населения от чрезвычайной ситуации или организации работ по ее ликвидации;

- должностные лица, ответственные за осуществление мероприятий по предупреждению чрезвычайной ситуации, или руководитель работ по ликвидации чрезвычайной ситуации.

Руководители федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций должны информировать население через средства массовой информации и по иным каналам связи о введении на конкретной территории соответствующих режимов функционирования органов управления и сил единой системы, а также о мерах по обеспечению безопасности населения.

При устранении обстоятельств, послуживших основанием для введения на соответствующих территориях режима повышенной готовности или режима чрезвычайной ситуации, руководители федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций отменяют установленные режимы функционирования органов управления и сил единой системы.

При угрозе возникновения или возникновении региональных, федеральных и трансграничных чрезвычайных ситуаций режимы функционирования органов управления и сил соответствующих подсистем единой системы могут устанавливаться решениями Правительственной комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности.

Основными мероприятиями, проводимыми органами управления и силами единой системы, являются:

а) в режиме повседневной деятельности:

- изучение состояния окружающей среды и прогнозирование чрезвычайных ситуаций;
- сбор, обработка и обмен в установленном порядке информацией в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и обеспечения пожарной безопасности;
- разработка и реализация целевых и научно-технических программ и мер по предупреждению чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности;
- планирование действий органов управления и сил единой системы, организация подготовки и обеспечения их деятельности;
- подготовка населения к действиям в чрезвычайных ситуациях;
- пропаганда знаний в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и обеспечения пожарной безопасности;
- руководство созданием, размещением, хранением и восполнением резервов материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций;

- проведение в пределах своих полномочий государственной экспертизы, надзора и контроля в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и обеспечения пожарной безопасности;

- осуществление в пределах своих полномочий необходимых видов страхования;

- проведение мероприятий по подготовке к эвакуации населения, материальных и культурных ценностей в безопасные районы, их размещению и возвращению соответственно в места постоянного проживания либо хранения, а также жизнеобеспечению населения в чрезвычайных ситуациях;

- ведение статистической отчетности о чрезвычайных ситуациях, участие в расследовании причин аварий и катастроф, а также выработке мер по устранению причин подобных аварий и катастроф;

б) в режиме повышенной готовности:

- усиление контроля за состоянием окружающей среды, прогнозирование возникновения чрезвычайных ситуаций и их последствий;

- введение при необходимости круглосуточного дежурства руководителей и должностных лиц органов управления и сил единой системы на стационарных пунктах управления;

- непрерывный сбор, обработка и передача органам управления и силам единой системы данных о прогнозируемых чрезвычайных ситуациях, информирование населения о приемах и способах защиты от них;

- принятие оперативных мер по предупреждению возникновения и развития чрезвычайных ситуаций, снижению размеров ущерба и потерь в случае их возникновения, а также повышению устойчивости и безопасности функционирования организаций в чрезвычайных ситуациях;

- уточнение планов действий (взаимодействия) по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и иных документов;

- приведение при необходимости сил и средств единой системы в готовность к реагированию на чрезвычайные ситуации, формирование оперативных групп и организация выдвижения их в предполагаемые районы действий;

- восполнение при необходимости резервов материальных ресурсов, созданных для ликвидации чрезвычайных ситуаций;

- проведение при необходимости эвакуационных мероприятий;

в) в режиме чрезвычайной ситуации:

- непрерывный контроль за состоянием окружающей среды, прогнозирование развития возникших чрезвычайных ситуаций и их последствий;

- оповещение руководителей федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций, а также населения о возникших чрезвычайных ситуациях;

- проведение мероприятий по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;

- организация работ по ликвидации чрезвычайных ситуаций и всестороннему обеспечению действий сил и средств единой системы, поддержанию общественного порядка в ходе их проведения, а также привлечению при необходимости в установленном порядке общественных организаций и населения к ликвидации возникших чрезвычайных ситуаций;

- непрерывный сбор, анализ и обмен информацией об обстановке в зоне чрезвычайной ситуации и в ходе проведения работ по ее ликвидации;

- организация и поддержание непрерывного взаимодействия федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций по вопросам ликвидации чрезвычайных ситуаций и их последствий;

- проведение мероприятий по жизнеобеспечению населения в чрезвычайных ситуациях.

1.4 Лекция №4 (2 часа)

Тема: «Система обучения и пропаганда безопасности и труда»

1.4.1 Вопросы лекции:

1. Проведение инструктажей с оформлением документов
2. Планирование мероприятий по охране труда
3. Финансирование мероприятий по охране труда

1.4.2 Краткое содержание вопросов:

1 Проведение инструктажей с оформлением документов

В соответствии ГОСТ 12.0.004 – 90 и ОСТ 46.0.126. – 82 инструктажи работающих по характеру и времени проведения подразделяют на:

- вводный;
- первичный инструктаж на рабочем месте;
- повторный;
- внеплановый;
- целевой.

Вводный инструктаж по безопасности труда проводят со всеми вновь принимаемыми на работу независимо от их образования, стажа работы по данной профессии или должности, с временными работниками, командированными,

учащимися и студентами, прибывшими на производственное обучение или практику, а также с учащимися в учебных заведениях перед началом лабораторных работ в учебных лабораториях, полигонах.

Вводный инструктаж на предприятии проводят с главными специалистами руководитель предприятия при участии инженера по охране труда, с остальной категорией работников - главный специалист отрасли, куда поступает работник при участии инженера по охране труда или лица, на которое приказом по предприятию или решением правления кооператива возложены эти обязанности, а с учащимися в учебных заведениях - преподаватель или мастер производственного обучения.

Вводной инструктаж проводят в кабинете охраны труда или специально оборудованном помещении с использованием современных технических средств обучения и наглядных пособий (плакатов, макетов, кино и диафильмов и т.д.).

Вводной инструктаж проводят по программе, разработанной отделом охраны труда с учетом требований стандартов ССБТ, правил, норм и инструкций по охране труда, а также всех особенностей производства, утвержденной руководителем (гл. инженером) предприятия.

Примерный перечень основных вопросов вводного инструктажа

1. Общие сведения о предприятии, организации, характерные особенности производства.

2. Основные положения законодательства об охране труда.

2.1. Трудовой договор, рабочее время и время отдыха, охрана труда женщин и лиц моложе 18 лет. Льготы и компенсации.

2.2. Правила внутреннего трудового распорядка предприятия, организации, ответственность за нарушение правил.

2.3. Организация работ по охране труда на предприятии. Ведомственный, государственный надзор и общественный контроль за состоянием охраны труда.

3. Общие правила поведения работающих на территории предприятия, в производственных и вспомогательных помещениях. Расположение основных цехов, служб, вспомогательных помещений.

4. Основные опасные и вредные производственные факторы, характерные для данного производства. Методы и средства предупреждения несчастных случаев и профессиональных заболеваний: средства коллективной защиты, плакаты, знаки безопасности, сигнализация.

Основные требования по предупреждению электротравматизма.

5. Основные требования производственной санитарии и личной гигиены.

6. Средства индивидуальной защиты. Порядок и нормы выдачи СИЗ, сроки носки.

7. Обстоятельства и причины отдельных характерных несчастных случаев, аварий, пожаров, происшествий на предприятии и других аналогичных производствах из-за нарушений требований безопасности.

8. Порядок расследования и оформления несчастных случаев и профзаболеваний.

9. Пожарная безопасность. Способы и средства предотвращения пожаров, взрывов, аварий. Действие персонала при их возникновении.

10. Первая помощь пострадавшим. Действия работающих при возникновении несчастного случая на участке, в цехе.

О проведении вводного инструктажа делают запись в журнале регистрации вводного инструктажа (Рис.3) с обязательной подписью инструктируемого и

инструктирующего. Наряду с журналом может быть использована карточка прохождения обучения.

Первичный инструктаж на рабочем месте до начала производственной деятельности проводят:

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

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

Дата	Фамилия, Имя Отчество инструктируемого	Год рождения	Профессия, должность инструктируемого	Наименование производственного подразделения, в которое направляется инструктируемый	Фамилия, инициалы, должность инструктирующего	Подпись	
						инструктируемого	инструктирующего
1	2	3	4	5	6	7	8

Рис. 3 Форма журнала регистрации вводного инструктажа

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

-со студентами и учащимися, прибывшими на производственное обучение или практику, перед выполнением новых видов работ, а также перед изучением каждой новой темы при проведении практических занятий в учебных лабораториях, классах и т.д.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Лица, которые не связаны с обслуживанием, испытанием, наладкой и ремонтом оборудования, использованием инструмента, хранением и применением сырья и материалов, первичный инструктаж на рабочем месте не проходят.

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

Примерный перечень основных вопросов первичного инструктажа на рабочем месте

1. Общие сведения о технологическом процессе и оборудовании на данном рабочем месте, производственном участке, в цехе. Основные опасные и вредные производственные факторы, возникающие при дан ном технологическом процессе.

2. Безопасная организация труда и содержание рабочего места.

3. Опасные зоны машины, механизма, прибора. Средства безопасности оборудования (предохранительные, тормозные устройства и ограждения, системы

блокировки и сигнализации, знаки безопасности). Требования по предупреждению электротравматизма.

4. Порядок подготовки к работе (проверка исправности оборудования, пусковых приборов, инструмента и приспособлений, блокировок, заземления и других средств защиты).

5. Безопасные приемы и методы работы; действия при возникновении опасной ситуации.

6. СИЗ на данном рабочем месте и правила пользования ими.

7. Схема безопасного передвижения рабочих на территории цеха, участка.

8. Внутрицеховые транспортные и грузоподъемные средства и механизмы.

Требования безопасности при погрузочно-разгрузочных работах и транспортировке грузов.

9. Характерные причины аварий, пожаров, случаев производственных травм.

10. Меры предупреждения аварий, взрывов, пожаров. Обязанность и действия при аварии, взрыве, пожаре. Способы применения имеющихся на участке средств пожаротушения, противопожарной защиты и сигнализации, места их расположения.

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

Все рабочие, после первичного инструктажа на рабочем месте должны в течение 2-14 смен (в зависимости от характера работы, квалификации работника) пройти стажировку под руководством лиц, назначенных приказом.

Рабочие допускаются к самостоятельной работе после стажировки, проверки теоретических знаний и приобретенных навыков безопасных способов работы.

Повторный инструктаж проходят все рабочие, за исключением лиц, указанных в примечании (к первичному инструктажу) независимо от квалификации, образования, стажа, характера выполняемых работ не реже одного раза в полугодие.

Предприятиями, организациями по согласованию с профсоюзными комитетами 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 и в пределах общего рабочего места по программе первичного инструктажа на рабочем месте в полном объеме.

Внеплановый инструктаж проводят:

1) при введении в действие новых или переработанных стандартов, правил, инструкций по охране труда, а также изменений к ним;

2) при изменении технологического процесса, замене или модернизации оборудования, приспособлений и инструмента, исходного сырья, материалов и др. факторов, влияющих на безопасность труда;

3) при нарушении работающими требований безопасности труда, которые могут привести или привели к травме, аварии, взрыву или пожару, отравлению;

4) по требованию органов надзора;

5) при перерывах в работе - для работ, к которым предъявляются дополнительные (повышенные) требования безопасности труда более чем на 30 календарных дней, а для остальных работ - 60 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, разовые работы вне предприятия, цеха);

- при ликвидации последствий аварий, стихийных бедствий и катастроф, производстве работ, на которые оформляется наряд-допуск, разрешение и др. документы;

- проведении экскурсии на предприятии, организации массовых мероприятий с учащимися (экскурсия, походы, спортивные соревнования и др.).

Первичный инструктаж на рабочем месте, повторный, внеплановый и целевой проводит непосредственный руководитель работ (мастер, преподаватель).

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

О проведении первичного инструктажа на рабочем месте, повторного, внепланового, стажировки и допуске к работе, работник, проводивший инструктаж, делает запись в журнале регистрации инструктажа на рабочем месте (Рис. 4) и (или) в личной карточке с обязательной подписью инструктируемого и инструктирующего. При регистрации внепланового инструктажа указывают причину его проведения.

Дата	Фамилия, Имя Отчество инструктируемого	Год рождения	Профессия, должность инструктируемого	Вид инструктажа (первичный, на рабочем месте, повторный внеплановый)	Причина проведения внепланового инструктажа	Фамилия, инициалы, должность инструктирующего	Подпись		Стажировка на рабочем месте		
							инструктируемого	инструктирующего	Количество смен (с...по...)	Стажировку прошел (подпись рабочего)	Знания проверил, допуск к работе произвел (подпись, дата)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Рис. 4 Форма журнала регистрации инструктажа на рабочем месте

Целевой инструктаж с работниками, проводящими работы по наряду - допуску, разрешению и т.п. фиксируются в наряде-допуске или другой документации, разрешающей производство работ.

2. Планирование мероприятий по охране труда

Постановлением Минтруда России от 27 февраля 1995 г. №11 утверждены Рекомендации по планированию мероприятий по охране труда, предназначенные для оказания помощи работодателям, профессиональным союзам и иным уполномоченным работникам по планированию мероприятий по охране труда на предприятии, в учреждении, организации, направленных на предупреждение

несчастных случаев на производстве, профессиональных заболеваний, улучшения условий и охраны труда, санитарно-бытового обеспечения работников.

Комплексный план улучшения условий труда и санитарно-оздоровительных мероприятий разрабатывают на основе номенклатуры мероприятий по охране труда. Она определяет организационно-технические и санитарно-оздоровительные мероприятия, осуществляемые в плановом порядке для улучшения условий труда, предупреждения травматизма и заболеваний, санитарно-бытового обеспечения работающих на производстве.

Номенклатура предусматривает следующие мероприятия:

- внедрение автоматического и дистанционного управления оборудованием и процессами для обеспечения безопасности;
- внедрение технических устройств, защищающих работающих от поражения током и других травм;
- модернизацию производственного оборудования в соответствии с требованиями ССБТ;
- внедрение систем автоматического контроля и сигнализации о наличии и возникновении опасных и вредных факторов, а также блокирующих устройств и др.

3. Финансирование мероприятий по охране труда

Финансирование мероприятий по улучшению условий и охраны труда осуществляется за счет средств федерального бюджета, бюджета субъектов РФ, местных бюджетов, внебюджетных источников.

Финансирование мероприятий по улучшению условий и охраны труда может осуществляться также за счет средств от штрафов, взыскиваемых за нарушение трудового законодательства, добровольных взносов организаций и физических лиц.

Финансирование мероприятий по улучшению условий и охраны труда в организациях независимо от организационно-правовых форм осуществляется в размере не менее 0,1% суммы затрат на производство продукции (работ, услуг), а в организациях, занимающихся эксплуатационной деятельностью, - в размере не менее 0,7% суммы эксплуатационных расходов.

Работник не несет расходов на финансирование мероприятий по улучшению условий и охраны труда.

Порядок использования указанных средств определяется в коллективных договорах или соглашениях по охране труда, заключаемых между администрацией и соответствующим выборным профсоюзным органом предприятия. Трудовые коллективы контролируют использование средств, предназначенных на охрану труда.

1.5 Лекция № 5 (2 часа)

Тема: «Расследование и учет несчастных случаев на производстве»

1.5.1 Вопросы лекции:

1. Положение о расследовании несчастных случаев на производстве
2. Порядок расследования и учета несчастных случаев
3. Оформление материалов расследования несчастных случаев
4. Возмещение вреда причинённого здоровью увечьем, травмы, профзаболевания

1.5.2 Краткое содержание вопросов:

1. Положение о расследовании несчастных случаев на производстве

Ежегодно в мире происходит 50 миллионов несчастных случаев (в среднем 160 тысяч в день).

По статистике, в нашей стране происходит более 30000 несчастных случаев в год, из них около 7000 несчастных случаев со смертельным исходом, около 13% травмированных становятся инвалидами. В целом около 6,0% на каждую 1000 работающих ежегодно получают травмы. В сельском хозяйстве эта цифра составляет около 15% на каждую 1000 работающих, что в 2,3 раза больше чем в промышленности.

Основными причинами травм являются:

- несоблюдение трудовой дисциплины и производственных процессов;
- несоблюдение режимов труда и отдыха;
- отсутствие контроля за соблюдением правил по технике безопасности.

Администрация предприятия обязана вести расследование и учет несчастных случаев на производстве. Это делается для установления причин несчастного случая, травмирующих факторов, определения виновных, разработки и осуществлении мероприятий по предупреждению травматизма в дальнейшем.

Согласно "Положения об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях" утвержденному постановлением Минтруда РФ от 24 октября 2002 года N 73, расследованию и учету подлежат несчастные случаи (травма, в том числе полученная в результате нанесения телесных повреждений другим лицам, острое отравление, тепловой удар, ожог, обморожение, утопление, поражение электротоком, молнией, укусами насекомых и т.д.) повлекшие за собой необходимость перевода работника на другую работу, временную или стойкую утрату им трудоспособности либо его смерть и происшедшие при выполнении работником своих трудовых обязанностей, включая перерывы, на территории организации или вне её, а также во время следования к месту работы или с работы на транспорте, представленном организацией.

Действие положения распространяется на:

- работников, выполняющих работу по контракту (договору);
- граждан, выполняющих работу по гражданско-правовому договору подряда и поручения;
- студентов всех форм образования проходящих производственную практику в организациях;
- граждан, отбывающих наказание по приговору суда, в период их работы на производстве;
- другие лица, участвующие в производственной деятельности организации или индивидуального предприятия.

Расследование и учет несчастных случаев, происшедших со студентами образовательных учреждений высшего и среднего образования во время учебно-воспитательного процесса осуществляется комиссиями образовательных учреждений. В состав комиссии включается представитель организации, где произошел несчастный случай.

2 Порядок расследования и учета несчастных случаев

После получения информации о несчастном случае *руководитель работ обязан:*

- обеспечить оказание пострадавшему первой помощи, а при необходимости доставку его в медицинское учреждение;
- сообщить работодателю или лицу уполномоченному;
- принять неотложные меры по предотвращению развития опасной ситуации;
- обеспечить сохранение до начала расследования обстоятельств и причин несчастного случая обстановки на рабочем месте и оборудования таким, каким они были на момент происшествия (если это не угрожает жизни и здоровью работников и не приведет к аварии);

Работодатель обязан:

-сообщить в течение суток по форме, установленной Министерством труда РФ о каждом групповом несчастном случае (два и более пострадавших), несчастном случае с возможным исходом инвалидным и несчастном случае со смертельным исходом в:

1. соответствующую государственную инспекцию труда;
2. прокуратуру по месту, где произошел несчастный случай;
3. орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации;
4. соответствующий федеральный орган исполнительной власти по ведомственной принадлежности;
5. орган госнадзора, если несчастный случай произошел в организации, подконтрольной этому органу;
6. организацию, направившую работника, с которым произошел несчастный случай;
7. страховщику по вопросам обязательного социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

В случаях острого отравления работодатель сообщает в территориальный орган санитарно-эпидемиологического.

По степени тяжести несчастные случаи на производстве подразделяются на две категории: тяжелые и легкие.

Квалифицирующими признаками тяжести несчастного случая на производстве являются:

- характер полученных повреждений и осложнения, связанные с этими повреждениями, а также усугубление имеющихся и развитие хронических заболеваний;
- длительность расстройства здоровья (временная утрата трудоспособности);
- последствия полученных повреждений (стойкая утрата трудоспособности, степени утраты профессиональной трудоспособности).

Признаками тяжести несчастного случая на производстве являются также повреждения, угрожающие жизни пострадавшего. Предотвращение смертельного исхода в результате оказания медицинской помощи не влияет на оценку тяжести травмы.

Наличие одного из квалифицирующих признаков является достаточным для установления категории тяжести несчастного случая на производстве.

Заключение о степени тяжести производственной травмы дают по запросу работодателя или председателя комиссии по расследованию несчастного случая на производстве клинико-экспертные комиссии (КЭК) лечебно-профилактического

учреждения, где осуществляется лечение пострадавшего в срок до 3^х суток с момента поступления запроса.

Ответственность за организацию и своевременное расследование, и учет несчастных случаев, разработку и реализацию мероприятий по устранению причин несчастных случаев несет работодатель.

Обо всех несчастных случаях со смертельным исходом государственная инспекция труда по субъекту РФ информирует Федеральную инспекцию труда при Министерстве здравоохранения и социального развития РФ.

Расследование несчастного случая проводится комиссией, образуемой из представителей работодателя, а также профсоюзного органа.

Комиссию, состоящую из нечетного числа членов, возглавляет работодатель или лицо им уполномоченное.

Состав комиссии утверждается приказом руководителя организации.

Руководитель, непосредственно отвечающий за безопасность на участке (объекте), где произошел несчастный случай, в состав комиссии не включается.

По требованию пострадавшего (в случае смерти пострадавшего - его родственников) в расследовании несчастного случая может принимать участие его доверенное лицо.

Несчастные случаи, происшедшие на производстве с работниками, направленными сторонними организациями, в том числе с военнослужащими, студентами и учащимися, расследуются с участием полномочного представителя направившей их организации.

Расследование обстоятельств и причин несчастного случая должно быть проведено в течение трех суток с момента его происшествия.

При расследовании комиссия выявляет и опрашивает очевидцев и лиц, допустивших нарушение нормативных требований по охране труда, получает необходимую дополнительную информацию от работодателя и по возможности объяснения от пострадавшего.

Несчастный случай, происшедший с работником, временно переведенным на работу в другую организацию, расследуются той организацией, где произошел несчастный случай.

Несчастный случай, происшедший с работником при выполнении работ по совместительству, расследуются и учитываются по месту, где производилась работа по совместительству.

Несчастные случаи, о которых не было своевременно сообщено работодателю или в результате которых нетрудоспособность наступила не сразу, расследуются по заявлению пострадавшего в течение месяца со дня поступления этого заявления.

Расследование групповых несчастных случаев, несчастных случаев с возможным инвалидным исходом и несчастных случаев со смертельным исходом проводится в течение 15 дней комиссией в составе государственного инспектора по охране труда, представителей работодателя, органа исполнительной власти соответствующего субъекта РФ и профсоюзного органа.

При гибели на производстве 5 и более работников в состав комиссии также включаются госинспектор по охране труда Федеральной инспекции труда при Министерстве здравоохранения и социального развития РФ и представители соответствующего Федерального органа исполнительной власти.

По требованию комиссии, проводящей расследование, работодатель за счет средств своей организации обязан обеспечить:

- выполнение технических расчетов, лабораторных исследований, испытаний, других экспертных работ и привлечение в этих целях специалистов-экспертов;
- фотографирование места несчастного случая и поврежденных объектов;
- представление транспорта, служебного помещения, средств связи, специальной одежды, спец обуви и других СИЗ, необходимых для проведения расследования.

Результаты расследования каждого несчастного случая рассматриваются работодателями в целях проработки и реализации мер по их предупреждению, решения вопросов о возмещении вреда пострадавшим (членам их семей), представления им компенсаций и льгот.

3. Оформление материалов расследования несчастных случаев

Каждый несчастный случай, вызвавший необходимость перевода работника в соответствии с медицинским заключением на другую работу на один рабочий день и более, потерю им трудоспособности не менее чем на один рабочий день или его смерть, оформляется актом о несчастном случае на производстве по форме Н-1 в 2-х экземплярах на русском языке или государственном языке республики с переводом на русский язык.

При групповом несчастном случае акт по форме Н-1 составляется на каждого пострадавшего отдельно.

Если несчастный случай произошел с работником другой организации, то акт по форме Н-1 составляется в 3-х экземплярах, 2 из которых вместе с остальными материалами расследования направляются в организацию, работником которой является пострадавший. Третий экземпляр акта и других материалов расследования остается в организации, где произошел несчастный случай.

В акте по форме Н-1 должны быть подробно изложены обстоятельства и причины несчастного случая, а также указаны лица, допустившие нарушение нормативных требований по охране труда.

При описании обстоятельств несчастного случая, следует:

- дать краткую характеристику условий труда и действий пострадавшего;
- изложить последовательность событий;
- описать, как протекал процесс труда;
- указать, кто руководил работой (организовывал ее), обеспечен ли был пострадавший СИЗ и применял их или нет.

Акт по форме Н-1 должен быть оформлен и подписан членами комиссии, утвержден работодателем и заверен печатью организации.

Один экземпляр акта выдается пострадавшему или родственникам погибшего по их требованию не позднее трех дней после окончания расследования.

Второй экземпляр хранится вместе с материалами расследования в течение 45 лет в организации по основному месту работы (учебы, службы) пострадавшего на момент несчастного случая.

В случае ликвидации организации акты по форме Н-1 подлежат передаче на хранение в государственную инспекцию труда по субъекту РФ.

По результатам расследования групповых несчастных случаев, несчастных случаев с возможным инвалидным исходом, несчастных случаев со смертельным исходом оформляются материалы расследования, которые должны содержать:

-планы, схемы, эскизы, а также при необходимости и фото-, кино- и видеоматериалы места происшествия;

-документы, характеризующие состояние рабочего места, наличие опасных и вредных производственных факторов;

-выписки из журналов регистрации инструктажей и протоколов проверки знаний, пострадавших по охране труда;

-протоколы опросов, объяснения пострадавших, очевидцев несчастного случая и должностных лиц, ответственных за соблюдение нормативных требований по охране труда;

-экспертные заключения специалистов, результаты лабораторных исследований и экспериментов;

-выписки из нормативных правовых актов и других организационных документов, регламентирующих безопасные условия труда и ответственность должностных лиц;

-медицинское заключение о характере и степени тяжести повреждения, причиненного здоровью пострадавшего, или о причинах смерти пострадавшего, а также о возможном нахождении пострадавшего в состоянии алкогольного, наркотического или токсикологического опьянения;

-документы, подтверждающие выдачу пострадавшему спецодежды, спец. обуви и других СИЗ в соответствии с действующими нормами;

-выписки из предписаний госинспекторов по охране труда и должностных лиц органа госнадзора, если несчастный случай произошел в организации подконтрольной органам госнадзора.

На основании материалов расследования составляется акт о расследовании группового несчастного случая, несчастного случая с возможным инвалидным исходом, несчастного случая со смертельным исходом.

Разногласия по вопросам расследования, оформления и учета несчастного случая, непризнание работодателем несчастного случая, отказ в проведении его расследования и составлении акта по форме Н-1, несогласие рассматриваются органами Федеральной инспекции труда при Министерства здравоохранения и социального развития РФ или судом.

Лица, виновные в нарушении требований "Положения" привлекаются к ответственности в соответствии с действующим законодательством.

4. Возмещение вреда причиненного здоровью увечьем, травмы, профзаболевания

Отношения по возмещению вреда, причиненного работникам увечьем, профессиональным заболеванием либо иным повреждением здоровья, связанным с исполнением ими трудовых обязанностей, регулируются Гражданским кодексом РФ и "Правилами о возмещении работодателями вреда, причиненного работникам увечьем, профзаболеванием либо иным повреждением здоровья, связанным с исполнением ими трудовых обязанностей". В правилах значится, «Работодатель несет материальную ответственность за вред, причиненный здоровью рабочих и служащих трудовым увечьем, происшедшим, как на территории работодателя, так и за ее пределами, а также во время следования к месту работы или с работы на транспорте, представленном работодателем».

Трудовое увечье считается наступившим по вине работодателя, если оно произошло вследствие не обеспечения им здоровых и безопасных условий труда

(несоблюдение правил охраны труда, техники безопасности, промышленной санитарии и т.д.). Доказательством ответственности работодателя за причиненный вред и доказательством его вины могут служить документы и показания свидетелей, в частности:

- акт о несчастном случае на производстве;
- приговор, решение суда, постановление прокурора;
- заключение технического инспектора труда либо других должностных лиц, осуществляющих контроль и надзор за состоянием охраны труда и соблюдением законодательства о труде;
- медицинское заключение о профзаболевании;
- решение о наложении административного или дисциплинарного взыскания на должностных лиц;
- постановление профсоюзного комитета о возмещении работодателем государственного социального страхования расходов на выплату работнику пособия по временной нетрудоспособности в связи с трудовым увечьем.

Существует несколько видов возмещения вреда, состоящих:

- 1) в выплате потерпевшему денежных сумм в размере заработка (или соответствующей его части) в зависимости от степени утраты профессиональной трудоспособности вследствие данного трудового увечья;
- 2) в компенсации дополнительных расходов;
- 3) в выплате в установленных случаях единовременного пособия;
- 4) в возмещении морального ущерба.

Степень утраты профессиональной трудоспособности потерпевших вследствие трудовых увечий определяется клинико-экспертной комиссией в процентах.

Суммы возмещения вреда подлежат индексации в связи с повышением стоимости жизни в соответствии с установленным законом порядке. Размер возмещения вреда определяется в процентах к заработку потерпевшего до трудового увечья, соответствующих степени утраты им профессиональной трудоспособности.

При возмещении заработка, или его части, пенсия по инвалидности, назначенная потерпевшему в связи с трудовым увечьем, а равно другие виды пенсий, назначенные как до, так и после трудового увечья, в счет возмещения вреда не засчитываются. Также не засчитывается в счет возмещения вреда заработок, получаемый потерпевшим после увечья.

Работодатель, ответственный за причинение вреда, обязан компенсировать потерпевшему сверх возмещения среднемесячного заработка дополнительные расходы, вызванные трудовым увечьем.

Возмещению подлежат расходы:

- на дополнительное питание;
- приобретение лекарств;
- протезирование;
- уход за потерпевшим;
- санаторно-курортное лечение;
- приобретение спец. транспортных средств и т. д.

Размер дополнительных расходов определяется на основании счетов соответствующих организаций или согласно ценам, сложившимся в той местности, в которой потерпевший понес эти расходы.

Сверх возмещения утраченного заработка, дополнительных видов возмещения вреда работодатель выплачивает потерпевшему единовременное пособие.

Работодатель обязан возместить потерпевшему, получившему трудовое увечье, моральный вред (физические и нравственные страдания).

В случае смерти кормилица, нетрудоспособные граждане, состоящие на иждивении умершего, имеют право на возмещение вреда.

Нетрудоспособными считают:

- несовершеннолетних, не достигших 18 лет, или граждан старше этого возраста, если они стали инвалидами до достижения 18 лет;
- мужчин, достигшие 60 лет и женщин - 55 лет или признанных инвалидами;
- учащихся в возрасте 18 лет и старше до окончания образования в очных учебных заведениях, но не старше 23 лет.

Нетрудоспособным гражданам, состоявшим на иждивении умершего кормильца и имеющим право на возмещение вреда, вред определяется в размере среднемесячного заработка умершего за вычетом доли, приходящейся на него самого.

Кроме того, работодатель выплачивает им единовременное пособие, возмещает семье моральный вред.

В период выплаты сумм в возмещении вреда, дела потерпевших о назначении им возмещения хранятся в бухгалтерии работодателя.

По истечении 2-х лет после прекращения выплаты сумм, дела сдаются в архив работодателя.

1.6 Лекция № 6 (2 часа)

Тема: «Аварии с выбросом радиоактивных веществ и их последствия»

1.6.1 Вопросы лекции:

- 1 Радиационные аварии, их виды
- 2 Нормы радиационной безопасности
- 3 Типовые режимы радиационной безопасности
- 4 Защита от ионизирующих излучений

1.6.2 Краткое содержание вопросов

1 Радиационные аварии, их виды

К радиационно опасному объекту относят объект, на котором хранят, перерабатывают, используют или транспортируют радиоактивные вещества, при аварии на котором или его разрушении может произойти облучение ионизирующим излучением или радиоактивное загрязнение людей, сельскохозяйственных животных и растений, объектов экономики, а также окружающей среды (ГОСТ Р 22.0.05. – 94). Такими объектами в Российской Федерации являются: 29 энергоблоков на 9 АЭС, 113 исследовательских ядерных установок, 13 промышленных предприятий ядерно-топливного цикла (ПЯТЦ), около 13 других предприятий, осуществляющих деятельность с использованием РВ.

В период нормального функционирования РОО, с целью профилактики и контроля, в соответствии с Федеральным законом «О радиационной безопасности населения» выделяют две основные зоны безопасности. *Первая – санитарно-защитная зона* – территория вокруг источника ионизирующего излучения, на которой уровень облучения людей в условиях нормальной эксплуатации данного источника может превышать установленный предел дозы облучения для населения, где запрещается постоянное и временное проживание людей, вводится режим ограничения хозяйственной деятельности и проводится радиационный

контроль. *Вторая – зона наблюдения* – представляет собой территорию за пределами санитарно-защитной зоны, на которой проводится радиационный контроль. *Радиационная авария* – это потеря управления источником ионизирующего излучения, вызванная неисправностью оборудования, неправильными действиями работников (персонала), стихийными бедствиями или иными причинами, которые могли привести или привели к облучению людей выше установленных норм или к радиоактивному загрязнению окружающей среды (Федеральный закон «О радиационной безопасности населения»).

Типовым и широко распространенным радиационно опасным объектом является АЭС. Поэтому в большинстве случаев аварии, сопровождающиеся выбросами радиоактивных веществ и формированием радиационных полей, классифицируют применительно к АЭС.

Аварии на АЭС, приводящие к выбросу радиоактивных веществ в окружающую среду, в зависимости от характера и масштабов последствий подразделяются на четыре категории.

Первая – локальная авария. Происходит выход радиоактивных продуктов или ионизирующих излучений за предусмотренные границы оборудования, технологических систем, зданий и сооружений. Количество выброшенных радиоактивных веществ превышает установленные значения, но зона радиоактивного загрязнения внешней среды не выходит за пределы промплощадки АЭС.

Вторая – местная авария. Выход радиоактивных веществ происходит за пределы промплощадки, но область радиоактивного загрязнения находится внутри санитарно-защитной зоны АЭС. В указанной зоне возможно облучение персонала в дозах, превышающих допустимые, а концентрация радиоактивных веществ в воздухе и уровень радиоактивных загрязнений поверхностей в помещениях и на территории АЭС, а также в санитарно-защитной зоне могут быть выше допустимых.

Третья – средняя авария. Область радиоактивного загрязнения выходит за пределы санитарно-защитной зоны, но локализуется в пределах ближайшего города, района.

Четвертая – крупная авария. Область радиоактивного загрязнения выходит за пределы 100 км и охватывает несколько областей, республик, государств или один или несколько городов с количеством населения более 1 млн. человек, при уровне суммарного облучения в течение года дозой более 3 бэр (0,03 Зв).

Среднюю и крупную аварии часто объединяют в один вид и называют общей радиационной аварией.

Следует отметить, что аварии на радиационно опасных объектах подразделяются также на:

- проектные;
- проектные с наибольшими последствиями (максимально проектные);
- запроектные (гипотетические).

Под проектной аварией понимается авария, для которой определены исходные события аварийных процессов, характерные для того или иного объекта или радиационно опасного узла, конечные состояния (контролируемые состояния элементов и систем объекта после аварии), предусмотрены системы безопасности, обеспечивающие ограничение последствий аварий установленными пределами. Максимально проектные аварии характеризуются наиболее тяжелыми исходными событиями, обуславливающими возникновение аварийного процесса на данном объекте. Эти события приводят к максимально возможному в рамках установленных проектных пределов радиационным последствиям.

Под запроектной или гипотетической аварией понимается такая авария, которая вызывается не учитываемыми для проектных аварий исходными событиями и сопровождается дополнительными по сравнению с проектными авариями отказами систем безопасности.

2 Нормы радиационной безопасности

5 декабря 1995 г. Государственной Думой принят Федеральный закон «О радиационной безопасности населения», который устанавливает государственное нормирование в сфере обеспечения радиационной безопасности. Статья 9 определяет пределы дозовых нагрузок для населения и персонала, причем более жесткие, нежели ныне действующие. И в этом смысле мы идем впереди всех стран: мы принимаем дозовые пределы, которые рекомендованы в 1990 г. Международной комиссией по радиационной защите.

Устанавливаются следующие основные гигиенические нормативы (допустимые пределы доз) облучения на территории России в результате использования источников ионизирующего излучения:

- для населения средняя годовая эффективная доза равна 0,001 зиверта (1 мЗв), или эффективная доза за период жизни (70 лет) – 0,07 зиверта (70 мЗв);
- для работников средняя годовая эффективная доза равна 0,02 зиверта (20 мЗв), или эффективная доза за период трудовой деятельности (50 лет) одному зиверту (1000 мЗв).

Регламентируемые значения основных пределов доз облучения не включают в себя дозы, создаваемые естественным радиационным и техногенно измененным радиационным фоном, а также дозы, получаемые гражданами при проведении медицинских рентгенорадиологических процедур и лечения.

В соответствии с нормами радиационной безопасности (НРБ-99) территории, подвергшиеся радиоактивному загрязнению, подразделяются на следующие 4 зоны: радиационного контроля, ограниченного проживания населения, отселения, отчуждения.

Зона радиационного контроля – от 1 до 5 мЗв. В этой зоне помимо мониторинга радиоактивности объектов окружающей среды, сельскохозяйственной продукции и доз внешнего и внутреннего облучения населения и его критических групп осуществляются меры по снижению доз на основе принципа оптимизации и другие необходимые активные меры защиты населения;

Зоны ограниченного проживания – от 5 до 20 мЗв. В этой зоне осуществляются те же меры мониторинга и защита населения, что и в зоне радиационного контроля. Добровольный въезд на указанную территорию для постоянного проживания не ограничивается. Лицам, въезжающим на указанную территорию для постоянного проживания, разъясняется риск ущерба здоровью, обусловленный воздействиями радиации.

Зона отселения – от 20 до 50 мЗв. Въезд на указанную территорию для постоянного проживания не разрешен. В этой зоне запрещается постоянное проживание лиц репродуктивного возраста и детей. Здесь осуществляется радиационный мониторинг людей и объектов внешней среды, а также необходимые меры радиационной и медицинской защиты.

Зона отчуждения – более 50 мЗв. В этой зоне постоянное проживание не допускается, а хозяйственная деятельность и природопользование регулируются специальными актами. Осуществляются меры мониторинга и защиты работающих с обязательным и индивидуальным дозиметрическим контролем.

Для лучшей организации защиты персонала и населения производится заблаговременное зонирование территории вокруг радиационно опасных объектов. Устанавливаются следующие три зоны:

- **зона экстренных мер защиты** – это территория, на которой доза облучения всего тела за время формирования радиоактивного следа или доза внутреннего облучения отдельных органов может превысить верхний предел, установленный для эвакуации;
- **зона предупредительных мероприятий** – это территория, на которой доза облучения всего тела за время формирования радиоактивного следа или доза облучения

внутренних органов может превысить верхний предел, установленный для укрытия и йодной профилактики;

– **зона ограничений** – это территория, на которой доза облучения всего тела или отдельных его органов за год может повысить нижний предел для потребления пищевых продуктов. Зона вводится по решению государственных органов.

3 Защита от ионизирующих излучений

Радияция представляет собой уникальное явление природы, открытое физиками в конце XIX и тщательно изученное в XX веке.

Ионизирующее излучение, в частности радиоактивное, представляет собой потоки заряженных и нейтральных частиц, а также электромагнитных волн.

Источники ионизирующих излучений делятся на природные (естественные) и техногенные, связанные с деятельностью человека. К естественным источникам относятся космические лучи и земная радиация, создающие природный радиационный фон, составляющий для человека за один год примерно 1,4 мЗв (0,14 бэр). Источники ионизирующих излучений техногенного характера – медицинская аппаратура, используемая для диагностики и лечения дает до 50% техногенных излучений; промышленные предприятия ядерно-топливного комплекса, а также последствия испытаний ядерного оружия. Средне годовая доза техногенных излучений составляет около 0,9 мЗв (0,09 бэр). Среднее значение суммарной годовой дозы излучения естественных и техногенных источников составляет 2–3 мЗв (0,2–0,3 бэр). Это так называемый естественный фон. Уровень радиации (мощность дозы), соответствующий естественному фону, – 0,1 – 0,6 мкЗв/ч (10–60 мкбэр/ч) – принято считать нормальным, свыше 0,6 мкЗв (7 мкбэр/ч) – повышенным.

Последствия радиационных аварий обусловлены их поражающими факторами: ионизирующим излучением и радиоактивным загрязнением местности.

Однако не всякая доза облучения опасна. Если она не превышает 50 Р, то исключена даже потеря трудоспособности. Доза в 200–300 Р, полученная за короткий промежуток времени, может вызвать тяжелые радиационные поражения. Однако такая же доза, получаемая в течение нескольких месяцев, не приведет к заболеванию: здоровый организм человека способен за это время вырабатывать новые клетки взамен погибших при облучении.

Соблюдение установленных пределов допустимых доз облучения исключает возможность массовых радиационных поражений в зонах радиоактивного загрязнения. Ниже приведены возможные последствия острого одно- и многократного облучения организма человека в зависимости от полученной дозы, рентген:

– **50** – признаки поражения отсутствуют;

– **100** – при многократном облучении в течение 1–30 суток работоспособность не уменьшается. При острых (однократных) облучениях у 1% облученных наблюдаются тошнота и рвота, чувство усталости без серьезной потери трудоспособности;

– **200** – при многократном облучении в течение 3 месяцев работоспособность не уменьшается. При острых (однократных) облучениях дозой 100–250 Р возникают слабо выраженные признаки поражения (лучевая болезнь I степени);

– **300** – при многократном облучении в течение года работоспособность не снижается. При острых (однократных) облучениях дозой 250–300 Р возникает лучевая болезнь II степени. Заболевания в большинстве случаев заканчиваются выздоровлением;

– **400–700** – лучевая болезнь III степени. Сильная головная боль, повышение температуры, слабость, жажда, тошнота, рвота, понос, кровоизлияние во внутренние органы, в кожу и слизистые оболочки, изменение состава крови. Выздоровление возможно при условии своевременного и эффективного лечения. При отсутствии лечения смертность может достигать почти 100%;

- **более 700** – болезнь в большинстве случаев приводит к смертельному исходу. Поражение проявляется через несколько часов – лучевая болезнь IV степени;
- **более 1000** – молниеносная форма лучевой болезни. Пораженные практически полностью теряют работоспособность и погибают в первые дни облучения.

Люди, проживающие в непосредственной близости от радиационно опасных объектов, должны быть готовы в любое время суток принять немедленные меры по защите себя и своих близких в случае возникновения опасности.

В настоящее время органы здравоохранения определили предельно допустимые концентрации радиоактивных веществ в окружающей среде и предельно допустимые дозы (ПДД) облучения людей. В табл. 3 приведены ПДК радиоактивности в почве, воде, воздухе и значения ПДД облучения различных групп населения.

Мероприятия по защите населения от облучения при авариях на РОО определены нормами радиационной безопасности (НРБ-99) Минздрава России в 1999 г.; в частности:

- в случае возникновения аварии должны быть приняты практические меры для восстановления контроля над источником излучения, сведения к минимуму доз облучения, количества облучаемых лиц, радиоактивного загрязнения окружающей среды, экономических и социальных потерь;
- должен соблюдаться принцип оптимизации вмешательства, то есть польза от защитных мероприятий должна превышать вред, наносимый ими;
- срочные меры защиты должны быть применены в случае, если доза предполагаемого облучения за короткий срок (2 суток) достигает уровней, при которых возможны клинически определяемые детерминированные эффекты;
- при хроническом облучении в течение жизни защитные мероприятия становятся обязательными, если годовые поглощенные дозы, превышают допустимые дозы;
- при планировании защитных мероприятий на случай радиационной аварии органами Госсанэпиднадзора устанавливаются уровни вмешательства (дозы и мощности доз облучения) применительно к конкретному радиационному объекту и условий его размещения с учетом вероятных типов аварий;
- при аварии, повлекшей за собой радиоактивное загрязнение обширной территории, на основании прогноза радиационной обстановки, устанавливается зона радиационной аварии и осуществляются соответствующие мероприятия по снижению уровней облучения населения.
- на поздних стадиях развития аварий, повлекшей за собой загрязнение обширных территорий долгоживущими радионуклидами, решения о защитных мероприятиях принимаются с учетом сложившейся радиационной обстановки и конкретных социально-экономических условий.

По степени опасности загрязненную местность на следе выброса и распространения РВ делят на следующие 5 зон.

Определение зон радиоактивного загрязнения необходимо для планирования действий работающих на объекте, населения, подразделений МЧС; для планирования мероприятий по защите контингентов людей; количества пострадавших вследствие аварии.

4 Типовые режимы радиационной безопасности

Под режимом радиационной защиты понимается порядок действий людей и применения средств и способов защиты в зоне радиоактивного загрязнения с целью возможного уменьшения воздействия ионизирующего излучения на людей. Режим радиационной защиты определяет последовательность и продолжительность использования защитных сооружений (убежищ, ПРУ), время пребывания в жилых, производственных помещениях и на открытой местности, а также регламентирует пользование средствами индивидуальной защиты, применение противорадиационных препаратов и контроля облучения. Режимы работы объекта и действий населения рассчитываются заблаговременно

для конкретных условий (защитных свойств промышленных и жилых зданий, используемых защитных сооружений, мощностей доз излучения).

При обнаружении начала выпадения радиоактивных веществ на территории населенного пункта или объекта подается сигнал «Внимание всем!». По этому сигналу все население укрывается. По мере стабилизации мощности доз излучения определяется режим радиационной защиты, который затем доводится до населения, рабочих и служащих через радиотрансляционную сеть или с использованием других средств связи.

При возникновении опасности радиоактивного загрязнения в случае аварии на ядерной энергетической установке население укрывается в защитных сооружениях, жилых и административных зданиях по месту жительства или работы.

Коэффициент защиты (K_z) подвальных, полуподвальных, а также жилых и производственных помещений зависит от массы стен и перегородок, параметров помещений, от высоты и формы здания, размеров загрязненной поверхности зданий (например, крыши), удаления их от защищаемых помещений, а также степени экранирования соседними зданиями. K_z рассчитывается по специальным эмпирическим формулам, изложенным в специальных руководствах (строительных нормах и правилах СНиП-11-11 – 77).

Режимы радиационной защиты обычно оформляются в виде таблиц. В ней, в качестве примера, приведено содержание типовых режимов радиационной защиты №2 для населенных пунктов с одноэтажной каменной (кирпичной) застройкой, где в качестве ПРУ используются подвалы домов или перекрытые щели ($K_{осл}$ 40-50).

В настоящее время разработано и рекомендуется к использованию 8 режимов радиационной защиты: 1-3-й для населения; 4-7-й для персонала объектов экономики; 8-й для формирований ГО.

Режим №1 применяется для защиты населения, проживающего в населенных пунктах в деревянных домах с $K_{осл}=2$ и использующего противорадиационные укрытия (ПРУ) с $K_{осл}=50$.

Режим №2 предусмотрен для населения, проживающего в поселках в каменных одноэтажных домах с $K_{осл}=10$ и использующего ПРУ с $K_{осл}=50$.

Режим №3 разработан для городского населения, которое проживает в многоэтажных каменных домах с $K_{осл}=20-30$ и использующего ПРУ с $K_{осл}=200-400$.

Режим №4 применяется для защиты персонала ОЭ, размещенных в деревянных домах с $K_{осл}=2$ и имеющих ПРУ с $K_{осл}=20-50$.

Режим №5 предусмотрен для персонала ОЭ, размещенного в каменных одноэтажных домах с $K_{осл}=10$ и имеющих ПРУ с $K_{осл}=50-100$.

Режим №6 – то же, что и №5, но ПРУ с $K_{осл}=100-200$.

Режим №7 – то же, что и № 5, но ПРУ с $K_{осл}= 1000$ и более.

Режим №5 предусмотрен для персонала ОЭ, размещенного в каменных одноэтажных домах с $K_{осл}=10$ и имеющих ПРУ с $K_{осл}=50-100$.

Режим №6 – то же, что и №5, но ПРУ с $K_{осл}=100-200$.

Режим №7 – то же, что и № 5, но ПРУ с $K_{осл}= 1000$ и более.

Каждый из перечисленных выше режимов радиационной защиты включает три этапа: первый – время пребывания в защитных сооружениях (ЗС); второй – чередование времени пребывания в ЗС и зданиях; третий – чередование времени пребывания в зданиях с ограниченным нахождением на открытой РЗМ до 1-2 часов в сутки.

1.7 Лекция № 7 (2 часа)

Тема: «Аварии с выбросом АХОВ и их последствия»

1.7.1 Вопросы лекции:

- 1 Химически опасные объекты, их группы и классы опасности
- 2 Основные способы хранения и транспортировки химически опасных веществ
- 3 Общие меры профилактики аварий на химически опасных объектах и их прогнозирование
- 4 Способы защиты производственного персонала, населения и территорий от химически опасных веществ

1.7.2 Краткое содержание вопросов

1 Химически опасные объекты, их группы и классы опасности

На территории России функционируют около 3,5 тыс. химически опасных объектов (ХОО), в сфере производства которых используются аварийно химически опасные вещества (АХОВ) в количествах, представляющих в случае аварии опасность, как для персонала, так и проживающего вблизи населения.

Химически опасные объекты – объект, на котором хранят, перерабатывают, используют или транспортируют опасные химические вещества (ОХВ), при аварии, на котором или при разрушении которого может произойти гибель или химическое заражение людей, сельскохозяйственных животных и растений, а также химическое заражение окружающей природной среды (ГОСТ Р 22.0.05-94).

Согласно ГОСТ Р 22.9.05-95 **аварийно химически опасное вещество** представляет собой опасное химическое вещество, применяемое в промышленности и сельском хозяйстве, при аварийном выбросе (разливе) которого может произойти заражение окружающей среды в поражающих живой организм концентрациях.

Классификация аварий выглядит следующим образом:

- *частичная* – авария, либо не связанная с выбросом АХОВ, либо произошла незначительная утечка ядовитых веществ;
- *объектовая* – авария, связанная с утечкой АХОВ из технологического оборудования или трубопроводов. Глубина пороговой зоны менее радиуса санитарно-защитной зоны вокруг предприятия;
- *местная* – авария, связанная с разрушением большой единичной емкости или целого склада АХОВ. Облако достигает зоны жилой застройки, проводится эвакуация из ближайших жилых районов и другие соответствующие мероприятия;
- *региональная* – авария со значительным выбросом АХОВ. Наблюдается распространение облака в глубь жилых районов;
- *глобальная* – авария с полным разрушением всех хранилищ с АХОВ на крупных химически опасных предприятиях. Такое возможно в случае диверсии, в военное время или в результате стихийного бедствия.

При авариях на химических производствах и при транспортировке ХОВ, а также при применении химического оружия масштабы опасности будут определяться токсичностью вещества и размерами зоны его распространения, зависеть от физико-химических свойств вещества, тоннажа (массы) разлитого вещества, степени разрушения емкости, метеорологических условий и характера местности.

2 Основные способы хранения и транспортировки химически опасных веществ

Создаваемые на химически опасных объектах минимальные (неснижаемые) запасы в среднем рассчитаны на 3 суток, а для предприятий по производству

минеральных удобрений эти запасы доводятся до 10-15 суток. В результате на крупных предприятиях могут одновременно храниться сотни и даже тысячи тонн АХОВ. Причем на значительной части объектов пищевой и мясомолочной промышленности, в холодильниках торговых баз и особенно на предприятиях водоочистки, расположенных в крупных городах, содержатся значительные их запасы. Например, на отдельных овощных базах содержится до 150 тонн сжиженного аммиака, а на водопроводных станциях – от 100 до 400 тонн сжиженного хлора.

Все запасы этих веществ хранятся в резервуарах базисных и расходных складов, содержатся в технологической аппаратуре, транспортных средствах (в трубопроводах, железнодорожных цистернах, контейнерах).

Хранение опасных продуктов регламентируется санитарными нормами, строительными правилами и специальными ведомственными документами, исходя из их агрегатного состояния.

Наземные резервуары могут располагаться группами и стоять отдельно. Для каждой группы резервуаров или отдельных хранилищ по периметру оборудуются замкнутое обвалование или ограждается стена.

Для временного хранения АХОВ перед отправкой на базисные и расходные склады потребителей используются железнодорожные склады, располагаемые в тупиках не ближе 300 метров от жилых и общественных зданий. В этом случае ядовитые вещества находятся в специальных цистернах. Срок хранения при этом не должен превышать 2-3 суток. Однако предельно допустимое количество АХОВ, находящихся на таких складах, не установлено, что нередко приводит к бесконтрольному скоплению на железнодорожных станциях множества цистерн, используемых в качестве временных хранилищ.

Железнодорожный транспорт является основным видом перевозки АХОВ. По железным дорогам России ежегодно перевозится свыше 500 тыс. тонн хлора. Нормы перевозки опасных грузов регламентируются Правилами перевозки и тарифов железнодорожного транспорта, а также требованиям Правил ПБХ-93 и инструкцией Госгортехнадзора Российской Федерации.

Поврежденные или разрушение специальных хранилищ, цистерн, технологических коммуникаций может привести к выбросу АХОВ в окружающую среду и созданию очага химического поражения. Образовавшееся при этом облако зараженного воздуха формирует зону заражения, пребывание людей в которой может представлять угрозу для их жизни и здоровья

3 Общие меры профилактики аварий на химически опасных объектах и их прогнозирование

Безопасность функционирования химически опасных объектов зависит от многих факторов: физико-химических свойств сырья, продуктов производства, характера технологического процесса, конструкции и надежности оборудования, условий хранения и транспортирования химических веществ, наличия и состояния контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации, эффективности средств противоаварийной защиты и т.д. Кроме того, безопасность производства, использования, хранения и перевозок АХОВ в значительной степени зависит от уровня организации профилактической работы, своевременности и качества планово-предупредительных ремонтных работ, подготовленности и практических навыков персонала, наличия системы надзора за состоянием технических средств противоаварийной защиты.

Химические аварии, обусловленные выбросом (выливом) АХОВ, обычно подразделяются на три типа:

- аварии с образованием только первичного облака АХОВ;
- аварии с проливом АХОВ и образованием его первичного и вторичного облака;

- аварии с заражением окружающей среды (грунта, водоисточников, технологического оборудования и т.п.) высококипящими жидкостями и твердыми веществами без образования первичного и вторичного облака.

Большинство АХОВ при аварийных ситуациях сравнительно легко переходят из одного агрегатного состояния в другое, чаще всего из жидкого в парообразное (газообразное), из твердого в аэрозольное и наносят массовые поражения людям, животным и растениям.

Можно прогнозировать некоторый рост техногенных опасностей, причем доля ЧС по причине сверхнормативной изношенности основных фондов является доминирующей.

Износ основных средств в большинстве отраслей промышленности и в сфере жизнеобеспечения России достиг 70% и опасно задерживается вывод из эксплуатации ОПО с устаревшим и физически изношенным технологическим оборудованием.

Значительную опасность для населения и городской среды представляют хранилища нефтепродуктов и ОХВ, в первую очередь аммиака, хлора и др.

4 Способы защиты производственного персонала, населения и территорий от химически опасных веществ

Прогнозирование масштабов зон заражения АХОВ при авариях на технологическом оборудовании и хранилищах, при транспортировке железнодорожным, трубопроводным и другими видами транспорта, а также в случае разрушения химически опасных объектов проводится с помощью методики, выпущенной в 1993 г. ВНИИ ГОЧС.

Масштабы заражения ХОВ в зависимости от их физических свойств и агрегатного состояния рассчитываются по первичному и вторичному облаку:

- для сжигания газов – отдельно по первичному и вторичному облаку;
- для сжатых газов – только по первичному облаку;
- для ядовитых жидкостей, кипящих выше температуры окружающей среды ($+20^0$ С), - только по вторичному облаку.

Для прогнозирования масштабов заражения ХОВ необходимо иметь данные по их физико-химическим свойствам, общему количеству на предприятии и размещению в технологическом оборудовании и складских емкостях, количеству ХОВ, выброшенных в атмосферу и разлитых по подстилающей поверхности («свободно», в «поддон» или «обваловку»), высоте поддона или обваловки складских емкостей. Требуется также данные по метеорологическим условиям в районе аварий, такие, как: температура воздуха, скорость ветра на высоте 10 м (высота флюгера), степень вертикальной устойчивости воздуха.

При заблаговременном прогнозировании масштабов заражения в случае производственной аварии в качестве исходных данных рекомендуется принимать за величину выброса ХОВ (Q_0) его содержание в максимальной по объему единичной емкости (для сейсмических районов – общий запас ХОВ), метеорологические условия – инверсия, скорость ветра – 1 м/с.

При расчете масштабов заражения в случае производственной аварии берутся конкретные данные о количестве выброшенного (разлившегося) ХОВ и реальные метеоусловия.

Защита населения от АХОВ представляет собой комплекс организационных и организационно-технических мероприятий, проводимых с целью исключения или максимального снижения числа пострадавших от воздействия опасных химических веществ людей при химических авариях и катастрофах.

Заблаговременная подготовка включает организационные и инженерно-технические мероприятия по предупреждению возможных аварий на химически опасных объектах, которые направлены как на выявление, так и устранение причин аварий, максимальное снижение возможных разрушений и потерь. Они должны также создать

условия для быстрой локализации и ликвидации последствий чрезвычайной ситуации.

Решающее значение для защиты населения от АХОВ имеют:

- подготовка диспетчерских служб ХОО, создание и функционирование локальных автоматизированных систем контроля химического заражения и оповещения населения;
- накопление, хранение и содержание в готовности средств индивидуальной защиты по месту пребывания людей для использования в экстремальных ситуациях;
- поддержание в готовности убежищ к приему укрываемых, подготовка жилых и производственных зданий к защите людей;
- определение и рекогносцировка районов временного размещения эвакуированного из городов населения в случае возникновения крупной химической аварии;
- подготовка и поддержание в готовности сил РСЧС к ликвидации последствий выброса опасных веществ в окружающую среду и оказанию помощи пострадавшим;
- подготовка органов управления РСЧС и населения к умелым действиям при крупных авариях на химически опасных объектах.

Дифференцированный подход заключается в поисках конкретных способов защиты населения, которые устанавливаются на основе анализа обстановки, складывающейся при аварии на ХОО, наличия времени, сил и средств.

Основными способами защиты населения от АХОВ являются:

- использование средств индивидуальной защиты органов дыхания и защитных сооружений;
- временное укрытие населения в жилых и производственных зданиях;
- эвакуация людей из зон возможного заражения.

Каждый из перечисленных способов может применяться самостоятельно либо в сочетании с другими, в зависимости от конкретной обстановки.

Особого внимания заслуживает способ, основанный на применении средств индивидуальной защиты органов дыхания, поскольку он может быть наиболее эффективным в отдельных реальных условиях. Кроме того, он находит широкое применение на химических производствах для защиты промышленно-производственного персонала, а также может найти применение и для защиты людей, проживающих вблизи таких объектов.

Укрытие людей в убежищах и ПРУ позволяет обеспечить более высокий уровень защиты. Однако в мирное время этот способ находит весьма ограниченное применение, поскольку постоянное поддержание защитных сооружений в готовности, к примеру, укрываемых, требует значительных финансовых затрат.

Обеспечить защиту людей от первичного и в течение некоторого времени от вторичного облака зараженного воздуха могут жилые и производственные здания. При этом следует иметь в виду, что чем меньше коэффициент воздухообмена внутреннего помещения, тем выше его защитные свойства. Так жилые и служебные помещения имеют более высокий коэффициент защиты по сравнению с помещениями производственных зданий.

Эвакуация населения городов при возникновении опасности организуется комиссиями по чрезвычайным ситуациям на основе данных прогноза возможной обстановки. Она может проводиться различными видами транспорта или пешим порядком. Маршруты выбираются с учетом метеорологических условий, особенностей местности и складывающейся ситуации. Эффективность защиты может быть достигнута лишь в том случае, если эвакуация производится до подхода облака зараженного воздуха. В противном случае пребывание людей открыто на местности в атмосфере зараженного воздуха может только усугубить положение.

Определяющее значение на выбор способа защиты оказывает удаление людей (жилых кварталов, населенных пунктов) от места аварии. Так, при значительном

удалении основным способом будет эвакуация в безопасные районы. Другие способы могут и не потребоваться. Вместе с тем на практике чаще встречаются случаи, когда необходимо сочетание различных способов. Например, нет возможности эвакуировать людей непосредственно из зоны химического заражения сразу же после аварии. В этом случае целесообразно какое-то время находиться в помещениях, загерметизировав их подручными средствами. Затем, если возникнет крайняя необходимость, организуется вывоз людей в безопасные районы. Производственный персонал, используя как подготовленные помещения, так и промышленные противогазы, действует согласно инструкции.

Все эти способы защиты при аварии на ХОО дают положительный результат только при своевременном проведении ряда мероприятий, основными из которых являются:

- прогнозирование и оценка химической обстановки;
- оповещение населения об угрозе поражения АХОВ;
- разведка очага поражения и прилегающих к нему районов;
- оказание медицинской помощи пострадавшим; локализация и тушение пожаров в очаге химического поражения;
- ликвидация последствий химического заражения; инженерно-технические работы, направленные на снижение потерь в людях и материального ущерба.

1.8 Лекция 8 (2ч.)

Тема: «Пожарная безопасность в лесном хозяйстве»

1.8.1 Вопросы лекции:

1. Пожарная опасность, возникающая в результате жизнедеятельности людей
2. Основы пожарной профилактики в лесопромышленном производстве и лесном хозяйстве Общие положения пожарной профилактики
3. Обеспечение пожарной безопасности в технологических процессах лесозаготовок, нижних складах и транспорте леса

1.8.2 Краткое содержание вопросов

1. Пожарная опасность, возникающая в результате жизнедеятельности людей

Если в технологическом процессе применяют горючие вещества и существует возможность их контакта с воздухом, то опасность пожара и взрыва может возникнуть как внутри аппаратуры, так и вне ее, в помещении и на открытых площадках. Так, большую опасность представляют аппараты, емкости и резервуары с горючими жидкостями, так как они не бывают заполнены до предела и в пространстве над уровнем жидкости образуется паровоздушная взрывоопасная смесь.

Различают тепловые, химические и микробиологические источники зажигания - *импульсы*. Наиболее распространен *тепловой импульс*, которым обладают: открытое пламя, искра, электрические дуги, нагретые поверхности и др.

Искрой обычно называют точечный источник воспламенения. Искры могут образовываться при трении, ударе или вызываться электрическим разрядом. К источникам их образования относятся операции механической обработки (шлифование), а также заточка инструмента, от автомобилей, автопогрузчиков, тракторов, валочных и других машин и механизмов.

Источники открытого огня - технологические нагреватели печи, аппараты и процессы газовой сварки и резки, установки для сжигания отходов и т. п.

Пожары могут возникнуть от электроустановок, в которых присутствуют нагревающиеся проводники электрического тока и горючее вещество (изоляция этих проводников). При коротких замыканиях электрические проводники быстро разогреваются до высоких температур.

Во избежание возникновения пожаров курить разрешается только в специально отведенных местах.

Химический импульс обусловлен тем, что температура повышается за счет экзотермических химических реакций взаимодействия тех или иных веществ, а микробиологический - связан с жизнедеятельностью микроорганизмов, влияющих на увеличение температуры. Их отличительная особенность заключается в том, что процессы, обуславливающие эти импульсы, начинаются при обычных температурах и приводят к самовозгоранию.

Особую опасность представляют промасленные специальная одежда и обтирочные материалы, сложенные в кучи. При условии плохого теплоотвода нагревание, начавшееся при нормальной температуре, через 3-4 ч может закончиться самовозгоранием.

Так же причинами пожаров и взрывов может быть:

- нарушение пожарных норм и правил в технологических процессах;
- неправильное устройство: зданий, сооружений, систем отопления, систем вентиляции, электрооборудования, трубопроводов для лаков, красок, растворителей, без учета пожарной и взрывной опасности;
- халатное или небрежное обращение с огнем: курение в запрещенных местах, обогревание труб открытым огнем, отыскание утечки газа открытым огнем, небрежное проведение сварочных работ, оставление без надзора печей, нагревательных приборов, применение металлических печей времянок, оставление без надзора костров;
- отсутствие пожарно-технических комиссий, ДПД* и халатное отношение к должностным обязанностям;
- отсутствие необходимой документации по пожарной безопасности в цехе. Сюда относятся: инструкция по пожарной безопасности для рабочих и служащих цеха, журнал учета вводного инструктажа, журнал учета первичного, вторичного и внепланового инструктажа, протокол проверки знаний по взрывопожарной безопасности, журнал проверки противопожарного состояния помещений по окончании работы, журнал учета технического обслуживания (состояния) гидрантов, пожарных кранов, пожарных насосов и мотопомпы.

(*ДПД- добровольная пожарная дружина)

2. Основы пожарной профилактики в лесопромышленном производстве и лесном хозяйстве

Под пожарной профилактикой понимаются обучение пожарной технике безопасности и комплекс мероприятий, направленных на предупреждение пожаров. *Противопожарная защита* - это мероприятия, направленные на уменьшение ущерба в случае возникновения пожара. Между этими двумя основными задачами пожарной

безопасности не всегда можно провести четкую границу, как, например, в случае действий, направленных на ограничение сферы распространения огня при загорании.

Поскольку большую часть времени большинство людей проводят в зданиях, основное внимание уделяется обеспечению пожарной безопасности зданий. Специализированных мер пожарной профилактики и защиты требует пожарная безопасность лесов, автотранспорта, железнодорожного, воздушного и морского транспорта, а также подземных туннелей и шахт.

Основные элементы пожара. Для того чтобы начался пожар, необходимо наличие в одном месте трех элементов: *горючего материала, тепла и кислорода*. Сочетание этих трех элементов в огне вызывает неуправляемую ценную реакцию. Поскольку для горения необходимы все три элемента, удалив один из них, можно предотвратить возгорание или погасить огонь.

От вида горючего материала зависит класс пожара, который определяет способы и средства тушения. В нормативных документах ряда стран пожары разделяются на четыре класса: А - возгорание обычных горючих материалов, таких, как древесина, бумага и пластмассы; В - возгорание легковоспламеняющихся или горючих жидкостей, газов и смазочных материалов; С - возгорание электропроводки; D - возгорание горючих металлов. Степень пожароопасности зависит от вида и количества горючего материала в рассматриваемой пожароопасной зоне.

Ответственные органы и их обязанности. Пожарная профилактика традиционно ограничивалась обучением технике безопасности и мерами по предупреждению пожаров и всегда входила в обязанности муниципальных управлений пожарной охраны. Сегодня круг мероприятий по пожарной профилактике расширен, и в него вошли проверка и утверждение проектов строительства, контроль за выполнением норм по пожарной безопасности, борьба с поджогами (в т.ч. с пожароопасными играми подростков), сбор данных, а также инструктаж и обучение широкой общественности и специальных контингентов.

Задачи пожарной профилактики можно разделить на три широких, но тесно связанных комплекса мероприятий:

- 1) обучение, в т.ч. распространение знаний о пожаробезопасном поведении (о необходимости установки домашних индикаторов задымленности и хранения зажигалок и спичек в местах, недоступных детям);
- 2) пожарный надзор, предусматривающий разработку государственных норм пожарной безопасности и строительных норм, а также проверку их выполнения;
- 3) обеспечение оборудованием и технические разработки (установка переносных огнетушителей и изготовление зажигалок безопасного пользования).

Из трех перечисленных комплексов мероприятий сложнее всего, по-видимому, пожарный надзор. В сферу надзора включены нормы пожарной профилактики, строительные пожарные нормы и правила, стандарты изготовления и установки противопожарного оборудования и стандарты пожарной безопасности на товары широкого потребления. Проводить профилактическую работу - это значит предупреждать, выявлять и устранять нарушения правил пожарной безопасности. Поэтому личный состав пожарных частей обязан активно поддерживать в цехах, на складах, установках и других помещениях строгий противопожарный режим. Этого можно добиться разъяснением правил и инструкций пожарной безопасности, а также подготовкой рабочих и служащих к своевременной ликвидации возможных возгораний.

Реализации систем пожарной безопасности во всех случаях предшествуют организационно-технические мероприятия, подразумевающие осмысление задач обеспечения пожарной безопасности на объекте и проведения подготовительных мероприятий организационного и технического характера. Пожарно-профилактическую работу следует проводить в тесном контакте со специалистами техники безопасности, санитарного, технического надзора.

Пожарно-профилактическую работу ведут по следующим направлениям:

- предупреждение пожаров и загораний в процессе эксплуатации зданий, систем отопления, вентиляции, освещения, технологических агрегатов и установок электрооборудования;
- устранение причин и условий распространения возможных пожаров и взрывов;
- для этого устанавливают достаточные противопожарные разрывы между зданиями, сооружениями, складами, ограничивают количество горючих материалов в цехах, устраивают брандмауэры и другие противопожарные преграды, запрещают хранение горючих материалов в разрывах между зданиями, сооружениями и др.;
- обеспечение условий и средств для организации безопасной эвакуации из помещений людей в случае возникновения и развития пожара;
- подготовка сил и средств для организованного и быстрого тушения возникающих пожаров.

С этой целью устраивают источники пожарного водоснабжения, подъезды к ним, оборудуют здания наружными пожарными лестницами, создают запасы воды, предусматривают пожарную сигнализацию и связь для быстрого извещения о пожаре, организуют ДПД, обучают правилам пожарной безопасности рабочих и ИГР*. (*ИТР-инженерно-технические работники)

3 Обеспечение пожарной безопасности в технологических процессах лесозаготовок, нижних складах и транспорте леса

Лесозаготовительное производство.

Каждое лесозаготовительное предприятие обязано разработать и утвердить в установленном порядке план противопожарных мероприятий для закрепленной за ним лесосырьевой базы и обеспечивать их проведение в местах производства работ, на действующих лесовозных дорогах, в базовых и вахтовых поселках и на остальной территории.

Территория лесосырьевой базы в зависимости от удаленности лесных массивов от лесовозных дорог должна быть разделена на районы обслуживания:

наземной охраны и тушения пожаров (исходя из условий возможности доставки рабочих и техники к месту пожара наземным путем в течение 1 часа);

авиационной охраны, обнаружения и тушения пожара - остальная территория лесосырьевой базы.

В районах авиационной охраны должны оборудоваться вертолетные площадки для высадки авиапожарных команд из расчета 1 площадка на 20 тыс. га территории лесосырьевой базы.

Лесосырьевая база должна быть оборудована наблюдательными пунктами с установкой пожарных вышек или мачт из расчета один пункт на 30 тыс. га

Каждый наблюдательный пункт, мастерский участок и каждый десятый лесовозный автомобиль должны обеспечиваться переносными радиостанциями, а пожарное депо центрального (базового) поселка - cfannobiapHofi радиостанцией.

В пожароопасный период на наблюдательные пункты (вышки) должны быть назначены сторожа, а для контроля за пожарной обстановкой вблизи лесовозных дорог и верхних складов - патрульные на передвижных средствах.

На пешеходных тропах и дорогах, пересекающих лесные массивы (осваиваемую лесосеку), с началом пожароопасного сезона должны быть установлены знаки безопасности по ГОСТ 12.4.026 - аншлаги и предупреждающие знаки и надписи, запрещающие действия работников и граждан, могущие вызвать источник воспламенения горючих материалов в пожароопасных местах.

Противопожарные защитные мероприятия

Для ограничения развития пожаров и обеспечения успешных действий пожарных подразделений и техники по их тушению на территории лесозаготовительных предприятий, в местах производства лесозаготовительных работ, вдоль лесовозных дорог и у населенных пунктов, расположенных вблизи лесных массивов, должны устраиваться противопожарные зоны, полосы и разрывы.

Работы по устройству и очистке от горючих материалов полос отвода, противопожарных разрывов, производственных площадок и минерализованных полос должны быть выполнены к началу пожароопасного сезона и периодически повторяться при усложнении пожарной обстановки в районе лесоразработок или граничащих с лесосырьевой базой районах.

Лесосеки в хвойных равнинных лесах на сухих почвах с оставленной на пожароопасный сезон заготовленной лесопродукцией, а также с оставленными на перегнивание порубочными остатками окаймляются минерализованной полосой шириной не менее 1,4 м.

Такие лесосеки площадью свыше 25 га должны быть, кроме того, разделены минерализованными полосами указанной ширины на участки, не превышающие 25 га.

Полосы отвода вдоль железных и автомобильных лесовозных дорог (по принадлежности), проходящих через лесные массивы, должны очищаться от древесных остатков и других горючих материалов на 10 м с каждой стороны дороги.

В хвойных насаждениях по границе полос отвода со стороны леса должны быть проложены минерализованные полосы шириной 1,4 м, а в насаждениях на сухих почвах, а также на вырубках - две такие полосы на расстоянии 5 м одна от другой.

Складирование заготовленной древесины (на нижних и верхних складах, пунктах погрузки, вдоль лесовозных дорог) должно производиться только на открытых местах на расстоянии:

- от стен лиственного леса - при площади места складирования до 8 га - 20 м, а 8 га и более - 30 м;
- от стен хвойного и смешанного леса - при площади складирования до 8 га - 40 м, а 8 га и более - 60 м;
- от зданий и сооружений IV, IVa и V степени огнестойкости открытых стоянок лесозаготовительной и лесовозной техники при емкости складов (мест складирования) менее 1000 м³ - 18 м; от 1000 м³ до 10000 м³ - 24 м;
- от складов легковоспламеняющихся и горючих жидкостей при их совместном хранении и приведенной емкости склада по ЛВЖ (из расчета, что 1 м³ легковоспламеняющихся жидкостей приравнивается к 5 м³ горючих) менее 600 м³ - 24 м, от 600 м³ до 1000 м³ - 30 м.

Места складирования древесины и противопожарные разрывы должны быть очищены от древесных отходов и окаймлены минерализованной полосой шириной не менее 1,4 м, а в хвойных насаждениях на сухих почвах - двумя такими полосами на расстоянии 5 - 10 м одна от другой.

Расстояние от зданий и сооружений лесозаготовительных предприятий, их подразделений, расположенных на других территориях, и поселков до границ лесного массива; хвойных пород и мест открытого залегания торфа должно быть не менее 100 м, смешанных пород - 50 м, а до лиственных пород - 20 м.

При обустройстве мастерских участков, лесопунктов и вахтовых поселков, связанных с вырубкой леса, расстояние от массива хвойных пород до зданий и сооружений должно быть не менее 50 м.

Противопожарные разрывы между сгораемыми строениями или зданиями на мастерских участках, лесопунктах и вахтовых поселках должны быть не менее 18 м. **3.3. Лесосечные работы**

Противопожарные мероприятия на период подготовительных и производственных работ с учетом требований настоящих правил и др. нормативных документов по вопросам пожарной безопасности должны быть указаны в технологических картах на каждую лесосеку.

На схемах разработки лесосек должны быть нанесены противопожарные зоны, минерализованные полосы, противопожарные разрывы между строениями, производственными и вспомогательными площадками; пожарные проезды и водоемы, в т. ч. естественные, пригодные для целей пожаротушения.

Одновременно с заготовкой леса должны производиться очистка лесосек от порубочных остатков. Способы очистки в каждом отдельном случае указываются лесхозами в лесорубочных билетах и должны быть внесены в технологическую карту разработки лесосек.

В случае разработки лесосеки в зимнее время весеннюю доочистку мест рубок, а также устройства минерализованных полос и другие противопожарные мероприятия, необходимо завершать до начала пожароопасного сезона.

При оставлении на делянках срубленных деревьев на пожароопасный сезон они должны быть очищены от сучьев и плотно уложены на землю. Заготовленную лесопroduкцию необходимо укладывать в штабеля или поленицы.

Порубочные остатки должны размещаться на расстоянии не менее 10 м от стен леса.

Огневой способ очистки вырубленных делянок следует применять до начала и после окончания пожароопасного сезона, при этом должно обеспечиваться полное сгорание порубочных остатков, попавших в зону сжигания.

Сжигание на лесосеках порубочных остатков, высохшей травы, валежника и пр. сплошным палом запрещается.

В пожароопасный сезон на лесосеках запрещается: разводить костры на производственных делянках с оставленными порубочными остатками и заготовленной древесиной, в местах с подсыхшей травой, а также под кронами деревьев;

бросать в лесу горящие спячки, не затушенные окурки, другие источники открытого огня;

оставлять в лесу (на производственных делянках) промасленные или пропитанные нефтепродуктами обтирочный материал и спецодежду в непредусмотренных для этого местах;

использование автотракторной техники с неисправными искрогасителями или без них.

Запрещается заправлять горючим топливные баки двигателей лесосечных и транспортных машин при работающем двигателе и использовать способы перелива с применением ведер и др. открытой тары, а также курить или пользоваться открытым огнем вблизи заправляемых машин.

На лесосечных работах запрещается применение машин с неисправными системами питания двигателей и системами гидроприводов, неисправной системой электрооборудования.

Площадки для сжигания порубочных остатков должны быть окаймлены минерализованной полосой шириной не менее 0,5 м.

При использовании на валке леса и др. операциях первичной обработки древесины механизированного инструмента с приводом от двигателей внутреннего сгорания необходимо выполнять требования инструкции завода-изготовителя и настоящих правил.

При использовании бензомоторного инструмента запрещается: производить дозаправку топливных баков при работающем двигателе; курить при сливе и наливе горючего; производить ремонтные работы на бензомоторном инструменте с применением открытого огня (паяльных ламп, факелов и пр.); хранить и производить ремонт бензомоторного инструмента в помещениях обогревательных домиков; доставлять на делянки заправленный горючим инструмент и горючее (независимо от вида тары) в кабинах и салонах транспортных средств; хранить на делянке запасы горючего более сменной потребности вне специально отведенного места. Тара для хранения горючего должна быть металлической, закрытой и не иметь течи.

На делянке необходимо оборудовать место для заправки бензомоторного инструмента и хранения горючего в таре. Площадка для установки тары, а также полоса вокруг нее шириной 1,4 м должны быть очищены до грунта. По периметру полосы должно быть произведено обвалование.

На пожароопасный сезон место для заправки бензомоторного инструмента и хранения горючего должно обеспечиваться песком или минерализованным грунтом в объеме до 0,5 м³ совковой лопатой и кошмой или асбестовым полотном размером 2х2 метра.

Площадки для установки передвижных обогревательных домиков на делянках лесосек на период пожароопасного сезона должны быть очищены от горючих материалов в радиусе 10 м и окаймлены минерализованной полосой шириной не менее 1,4 м.

Запрещается высыпать вблизи строений, мест складирования древесины и древесных отходов, производственных площадок и стоянок автотракторной техники непогашенные золу и угли. Они должны быть политы водой и удалены в специально отведенное для них безопасное место.

При отсутствии постоянного электроснабжения на лесосеках и вахтовых поселках допускается использование для освещения конторских, обогревательных и жилых домиков стационарных керосиновых ламп и фонарей, с установкой их на стенках помещений.

Настенные керосиновые лампы должны иметь металлические отражатели и надежное крепление.

Расстояние от колпака над лампой или крышки фонаря до сгораемого или трудно-сгораемого потолка должно быть не менее 70 см, а от лампы или фонаря до сгораемых или трудно-сгораемых стен - не менее 30 см.

При эксплуатации керосиновых приборов освещения запрещается: пользоваться приборами без защитных стекол и с разбитыми стеклами; использовать для заправки ламп и фонарей бензин и другие легковоспламеняющиеся жидкости; заправлять приборы горючим при непотушенном фитиле; хранить керосин в нестандартной таре, на путях эвакуации и в количестве более 5 литров.

Размещение штабелей заготовленной древесины должно осуществляться по заранее разработанному плану.

На плане должны быть указаны предельные объемы хранения лесоматериалов, противопожарные разрывы и проезды между штабелями, а также между штабелями и соседними зданиями и сооружениями.

Расстояния между штабелями и технологическими машинами должны соответствовать нормам технологического проектирования и противопожарным требованиям.

При обработке на верхнем складе хлыстов с не обрубленными кронами отходы древесины должны быть собраны и до окончания рабочей смены удалены с территории склада на специально отведенное место для последующего вывоза или уничтожения (сжигания).

Сжигание порубочных остатков должно производиться на специально отведенных местах верхних складов.

Сжигание порубочных остатков, отходов древесины и других горючих материалов должно производиться только в безветренную или дождливую погоду под руководством и наблюдением специально выделенных лиц.

С наступлением засушливого периода сжигание порубочных остатков и др. древесных отходов запрещается. Остаточное горение и тление на площадке должно быть ликвидировано водой или грунтом.

Выхлопные коллекторы двигателей внутреннего сгорания используемой техники должны быть защищены от попадания горючих отходов и содержаться в чистоте.

Запасы горюче-смазочных материалов и рабочих жидкостей гидроприводов не должны превышать сменную потребность и храниться в стандартной закрытой таре в установленном месте, обеспеченном первичными средствами пожаротушения.

Обогревательные домики на верхних складах должны размещаться на расстоянии не менее 24 м от штабелей леса и технологических площадок

Нижние склады

Количество древесного сырья, полуфабрикатов, готовой продукции и сгораемых отходов в местах их переработки, хранения и отгрузки не должно превышать объемов, установленных проектом и технологическими регламентами (картами).

К началу пожароопасного сезона периметр и территория нижних складов должны быть очищены от сухой травы, древесных отходов и других горючих материалов. Выжигание сухой травы сплошным палом не допускается.

В течение лета трава по периметру и вокруг мест хранения древесины должна скашиваться и убираться.

Сгораемые эстакады транспортеров на нижних складах следует разделять противопожарными зонами длиной не менее 10 м, на участки, кратные длине транспортера.

Эстакады в местах устройства противопожарных зон следует оборудовать наружными пожарными кранами на сухотрубках, диаметр которых определяется по расчету.

Сухотрубы должны быть оборудованы устройствами для спуска воды на зимний период.

Приводные станции продольных транспортеров, пункты управления раскрывочными агрегатами и манипуляторами, помещения для размещения гидроаппаратуры должны располагаться в зависимости от

климатических условий в закрытых будках, выполненных из негорючих материалов, или на открытых площадках.

Механизмы с приводами от двигателей внутреннего сгорания следует размещать на расстоянии не менее 15 м от штабелей круглых лесоматериалов.

Горючее для заправки двигателей внутреннего сгорания на нижнем складе и в др. местах производства лесозаготовительных работ должно доставляться специально оборудованными топливозаправщиками.

В остальных случаях допускается хранение горюче-смазочных материалов на производственных площадках в количестве не более сменной потребности в таре, отвечающей требованиям пожарной безопасности, на расстоянии не менее 30 м от границ штабелей лесоматериалов и 10 м от механизмов.

Отделка кабин погрузочно-разгрузочных механизмов горючими материалами, а также хранение в них смазочных материалов и промасленной ветоши запрещается.

На территории нижнего склада допускается хранение древесных отходов в специально отведенных местах на расстоянии не менее 30 м от зданий, сооружений и границ складов лесоматериалов в количестве, не превышающем трехсуточное поступление этих отходов из цехов и технологических площадок.

Сжигание открытым способом древесных отходов, мусора и разведение костров на территории нижних складов, независимо от времени года и погодных условий, запрещается.

1.9 Лекция № 9 (2 часа)

Тема: «Способы и средства пожаротушения»

1.6.1 Вопросы лекции:

1. Пожароопасные факторы, действующие на людей.
2. Огнегасительные вещества и способы прекращения горения.
3. Особенности тушения лесных и торфяных пожаров.
4. Правила поведения и действие населения при пожарах

1.6.2 Краткое содержание вопросов

1. Пожароопасные факторы, действующие на людей.

Пожар — это неконтролируемое горение вне специального очага, развивающееся во времени и пространстве. Нормативная вероятность возникновения пожара допускается не более 10^{-6} в год на отдельный пожароопасный узел объекта, а нормативная вероятность воздействий опасных факторов пожара на людей — не более 10^{-6} в год на отдельного человека.

Пожарная опасность — возможность возникновения и (или) развития пожара в любом веществе, процессе, состоянии. Следует отметить, что пожаров безопасных не бывает. Если они и не создают прямой угрозы жизни и здоровью человека (например,

лесные пожары), то наносят значительный материальный ущерб. Когда человек пребывает в зоне пожара, то он может попасть под воздействие следующих опасных и вредных факторов: токсические продукты сгорания; огонь; повышенная температура среды; дым; недостаток кислорода; разрушение строительных конструкций; взрывы, вытекание опасных веществ; паника.

Токсические продукты сгорания представляют наибольшую угрозу для жизни человека, особенно при пожарах в зданиях. Ведь в современных производственных, бытовых и административных помещениях находится значительное количество синтетических материалов, являющихся основными источниками токсических продуктов сгорания. Так при горении пенополиуретана и капрона образуется цианистый водород (синильная кислота), винипласта — хлористый водород и окись углерода, линолеума — сероводород и сернистый газ и т. д. Наиболее часто при пожарах отмечается высокое содержание в воздухе окиси углерода. Так, в подвалах, шахтах, тоннелях, складах его содержание может составлять от 0,15 до 1,5%, а в помещениях — 0,1—0,6%. Следует отметить, что окись углерода — это ядовитый газ и вдыхание воздуха, в котором его содержание составляет 0,4% — смертельно.

Огонь — чрезвычайно опасный фактор пожара, однако случаи его непосредственного воздействия на людей довольно редки.

Опасность Повышенной температуры среды заключается в том, что вдыхание разогретого воздуха вместе с продуктами сгорания может привести к поражению органов дыхания и смерти. В условиях пожара повышение температуры среды до 60 °С уже является опасной для жизни человека.

Дым представляет собой большое количество наиболее мелких частичек несгоревших веществ, которые находятся в воздухе. Он вызывает интенсивное раздражение органов дыхания и слизистых оболочек (сильный кашель, слезотечение). Кроме того, в задымленных помещениях вследствие ухудшения видимости замедляется эвакуация людей, а иногда провести ее вовсе невозможно. Так, при значительной задымленности помещения видимость предметов, освещаемых лампочкой мощностью 20 Вт, составляет не более 2,5 м.

Недостаток кислорода обусловлен тем, что в процессе горения происходит химическая реакция окисления горящих веществ и материалов. Опасной для жизни человека уже считается ситуация, когда содержание кислорода в воздухе снижается до 14% (норма 21%). При этом теряется координация движений, появляется слабость, головокружение, затормаживается сознание.

Взрывы, вытекание опасных веществ могут произойти в результате разгерметизации емкостей и трубопроводов с опасными жидкостями и газами или их нагреве во время пожара. Взрывы увеличивают площадь горения и могут привести к образованию новых очагов. Люди, находящиеся поблизости, могут попасть под воздействие взрывной волны, поражаться разлетающимися обломками.

Разрушение строительных конструкций происходит вследствие потери ими несущей способности под воздействием высоких температур и взрывов. При этом люди могут получить значительные механические травмы, оказаться под обломками завалившихся конструкций. К тому же, эвакуация может быть просто невозможна, вследствие разрушения путей эвакуации.

Паника, в основном, возникает в результате быстрых изменений психического состояния человека, как правило, депрессивного характера в условиях экстремальной ситуации (пожара). Большинство людей попадают в сложные и неординарные условия, которыми характеризуется пожар, впервые и не имеют соответствующей психической стойкости и достаточной подготовки. Когда воздействие факторов пожара превышает границу психофизиологических возможностей человека, то может наступить паника. При этом люди теряют рассудительность, их действия становятся неконтролируемыми и неадекватными возникшей ситуации. Паника — это очень опасное явление, способное привести к массовой гибели людей.

2. Огнетушительные вещества и способы прекращения горения.

Под огнетушащими веществами - это вещества, которые непосредственно воздействуют на процесс горения и создают условия для его прекращения (вода, пена и др.). Огнетушащих веществ в природе много. Кроме того, современная технология позволяет получать такие огнетушащие вещества, которых нет в природе. Однако не все огнетушащие вещества принимаются на вооружение пожарных подразделений, а лишь те, которые отвечают определенным требованиям.

Они должны:

- обладать высоким эффектом тушения при сравнительно малом расходе;
- быть доступными, дешевыми и простыми в применении;
- не оказывать вредного действия при их применении на людей и материалы, быть экологически чистыми.

По основному (доминирующему) признаку прекращения горения огнетушащие вещества подразделяются на:

- охлаждающего действия (вода, твердый диоксид углерода и др.);
- разбавляющего действия (негорючие газы, водяной пар, тонкораспыленная вода и т. п.);
- изолирующего действия (воздушно-механическая различной кратности пена, сыпучие негорючие материалы и пр.);
- ингибирующего действия (галоидированные углеводороды; бромистый метилен, бромистый этил, тетрафтордибромэтан, огнетушащие составы на их основе и др.).

Однако следует отметить, что все огнетушащие вещества, поступая в зону горения, прекращают горение комплексно, а не избирательно, т. е. вода, являясь огнетушащим средством охлаждения, попадая на поверхность горящего материала, частично будет действовать как вещество разбавляющего и изолирующего действия. Более подробно механизмы прекращения горения водой и другими огнетушащими веществами будут рассмотрены ниже.

Способы прекращения горения

В зависимости от основного процесса, приводящего к прекращению горения, способы тушения можно разделить на четыре группы:

- охлаждения зоны горения или горящего вещества;
- разбавления реагирующих веществ;
- изоляции реагирующих веществ от зоны горения;
- химического торможения реакции горения.

Способы прекращения горения, основанные на принципе охлаждения реагирующих веществ или горящих материалов, заключаются в воздействии на них охлаждающими огнетушащими веществами; основанные на изоляции реагирующих веществ от зоны горения -- в создании между зоной горения и горючим материалом или окислителем изолирующего слоя из огнетушащих материалов и веществ; основанные на разбавлении реагирующих веществ или химическом торможении реакции горения -- в создании в зоне горения или вокруг нее негорючей газовой или паровой среды. Каждый из способов прекращения горения можно выполнить различными приемами или их сочетанием. Например, создание изолирующего слоя на горячей поверхности легковоспламеняющейся жидкости может быть достигнуто подачей пены через слой горячего, с помощью пеноподъемников, навесными струями и т. п.

Приемы тушения -- это те составные части способа прекращения горения, которые могут изменяться в процессе действий пожарных подразделений при изменении обстановки на пожаре. Могут изменяться и способы. огнетушащий вещество горение пожар

Применение того или иного способа и приема прекращения горения, огнетушащего вещества зависит от:

- условий и характера развития пожара;
- свойств и состояния горючих материалов;
- трудоемкости и безопасности выполняемой работы личным составом;
- наличия у руководителя тушения пожара сил и средств;
- боеготовности пожарных подразделений и др.

Все это направлено на наименьшие убытки и затраты.

Схема прекращения горения на пожарах. Способы прекращения горения, основанные на принципе охлаждения реагирующих веществ или горящих материалов, заключается в воздействии на них охлаждающими огнетушащими веществами; основанные на изоляции реагирующих веществ от зоны горения - в создании между зоной горения и горючим материалом или окислителем изолирующего слоя из огнетушащих материалов и веществ; основанные на разбавлении реагирующих веществ или химическом торможении реакции горения - в создании в зоне горения или вокруг нее негорючей газовой или паровой среды.

Подведем некоторые итоги вышесказанного, оформив их в виде схемы.

2. Механизм прекращения горения

Для охлаждения горючих материалов применяются жидкости, обладающие большой теплоемкостью. Для большинства горючих материалов применяется вода.

Попадая в зону горения, на горящее вещество, вода отнимает от горящих материалов и продуктов горения большое количество теплоты. При этом она частично испаряется и превращается в пар, увеличиваясь в объеме в 1700 раз, то есть из 1л воды получается 1700л пара; благодаря чему происходит разбавление реагирующих веществ, что само по себе способствует прекращению горения, а также вытеснению воздуха из зоны очага пожара.

Вода обладает высокой термической емкостью. Ее пары только при температуре выше 1700⁰С могут разлагаться на кислород и водород, усложняя тем самым обстановку в зоне горения.

Большинство же горючих материалов горит при температуре, не превышающей 1300-1350⁰С и тушения их водой не опасно. Однако металлические магний, цинк. Алюминий, метан и его сплавы, термит и электрон при горении создают в зоне горения температуру, превышающую термическую стойкость воды. Тушение их водяными струями недопустимо. Вода имеет низкую тепло-проводимость, что способствует созданию надежной тепловой изоляции на поверхности горящего материала. Это свойство в сочетании с предыдущими позволяет использовать ее не только для тушения, но и для защиты материалов от воспламенения.

Малая вязкость и не сжимаемость воды позволяет подавать ее по рукавам на значительные расстояния и под большим давлением. Вода способна растворять некоторые пары, газы и поглощать аэрозоли. Значит водой можно осаждать продукты горения на пожарах в зданиях. Для этих целей применяют распыленные и тонко-распыленные струи. Некоторые горения жидкости (жидкие спирты, альдегиды, органические кислоты и др.) растворимы в воде, поэтому, смешиваясь с водой, они образуют негорючие или менее горючие растворы.

У воды имеются и отрицательные свойства. Основной недостаток у воды как у огнетушащего средства заключается в том, что из-за высокого поверхностного натяжения (72,810⁻³Дж/м²) она плохо смачивает твердые материалы и особенно волокнистые вещества.

Для устранения этого недостатка к воде добавляют поверхностно-активные вещества (ПАВ), или, как их еще называют, смачиватели.

Огнетушащая эффективность воды зависит от способа ее подачи в очаг пожара (сплошной или распыленной струей). Для охлаждения отдельных видов горючих материалов кроме воды применяется твердый диоксид углерода. Эта мелкая

кристаллическая масса с плотностью $\rho = 1,53 \text{ кг/м}^3$, которая при нагревании переходит в газ минуя жидкое состояние. Это позволяет тушить ее материалы, портящиеся от воздействия влаги. Твердый диоксид углерода прекращает горение всех горючих веществ, за исключением металлического натрия и калия, магния и его сплавов. Он не электропроводен и не смачивает горючие вещества. Поэтому применяется для тушения электроустановок под напряжением, двигателей, а так же при пожарах в архивах, музеях, библиотеках, на выставках и т.д. При тушении он подается на поверхность горящих веществ равномерным слоем. Механизм прекращения горения твердым диоксидом углерода заключается в охлаждении горящих материалов и разбавлении их паровой фазы или продуктов разложения диоксидом углерода одновременно. Однако в прекращении горения большое влияние оказывает порядок (разложения) охлаждения. Снизить температуру горящего слоя горючих веществ и тем самым прекратить горение можно перемешиванием самих горящих веществ.

Вам известен прием прекращения самонагревания сырого зерна на току перелопачиванием. Это не что иное, как прекращения горения за счет дробления очага пожара, увеличения его поверхности теплообмена, т.е. за счет охлаждения. Путем перемешивания можно прекратить горение и горючих жидкостей. Первоначально толщина прогретого слоя не превышает нескольких сантиметров, и нижние слои горючей жидкости в резервуаре имеют первоначальную температуру, т.е. температуру хранения. Если перемешать жидкость, то можно охладить ее верхний слой и тем самым снизить скорость горения, а в отдельных случаях, когда температура вспышки 35°C и более прекратить горение вообще.

Изолирующие огнетушащие вещества

Создание между зоной горения и горючим материалом или воздухом изолирующего слоя из огнетушащих веществ и материалов - распространенный способ тушения пожаров, применяемый пожарными подразделениями.

В практике пожаротушения для этих целей широкое применение нашли:

жидкие огнетушащие вещества (пена, в некоторых случаях вода и пр.);

газообразные огнетушащие вещества (продукты взрыва и т.д.);

негорючие сыпучие материалы (песок, тальк, флюсы, огнетушащие порошки и т.д.);

твердые листовые материалы (асбестовые, войлочные покрывала и другие негорючие ткани, в некоторых случаях листовое железо). Основным средством изоляции являются огнетушащие пены: химическая и воздушно-механическая.

Некоторые свойства химической пены: плотность $0,15-0,25 \text{ г/м}^3$, кратность примерно равна 5. Недостатки которые ограничивают ее применение это: высокие материальные затраты, вредное воздействие на органы дыхания личного состава, трудоемкость получения.

Воздушно-механическая пена (БМП) получается в результате механического перемешивания водного раствора пенообразователя с воздухом в специальном стволе или генераторе. Различают воздушно-механическую пену низкой, средней и высокой кратности. Кратность воздушно-механической пены зависит от конструкции ствола (генератора), с помощью которого она получается. Основное огнетушащее свойство пен - изолирующая способность. Пена изолирует зону горения от горючих паров и газов, а также горящую поверхность горючего материала от тепла, изолирующего зоной реакции.

Другое свойство пены, представляющее интерес работников пожарной охраны - стойкость, т.е. способность какое то время сохраняться, не разрушаясь. Ведь от этого свойства зависит нормативное время тушения пенами тех или иных горючих веществ и материалов.

Специфические свойства воздушно-механической пены (БМП) средней и высокой кратности приводятся ниже: хорошо проникает в помещения, свободно преодолевает повороты и подъемы;

быстро заполняет объемы помещений, вытесняет нагретые до высокой температуры продукты сгорания (в том числе токсичные), снимает температуру в помещении в целом, а также строительных конструкций и т.п.;

прекращает пламенное горение и локализует тление веществ и материалов, с которыми соприкасается;

создает условия для проникновения ствольщиков к очагам тления для дотушивания (при соответствующих мерах защиты органов дыхания и зрения от попадания пены.).

На основании этих свойств данные виды пены (особенно средней кратности) нашли применение при объемном тушении в помещениях зданий, трюмах судов, в кабельных туннелях и на других объектах. Пена средней кратности является основным средством тушения ЛВЖ и ГПС как в резервуарах, так и различных на открытой поверхности.

Воздушно-механическую пену применяют и в комбинации с огнетушащими порошками пена ПСБ, нерастворимыми в воде.

В настоящее время для тушения различных горючих веществ все более широкое применение находят огнетушащие порошковые составы. Они не токсичны, не оказывают вредного воздействия на материалы, не электропроводны и не замерзают.

Механизм прекращения горения порошками заключается в основном в изоляции горячей поверхности от зоны горения, т.е. в прекращении доступа на горючих паров и газов в зону реакции.

В случае объемного тушения- механизм прекращения горения заключается в химическом торможении реакции горения, т.е. ингибирующим воздействием порошков, связанном с обрывом ценной реакции горения.

Разбавляющие огнетушащие вещества

Для прекращения горением разбавлением реагирующих веществ применяются такие огнетушащие средства, которые способны разбавить либо горючие пары и газы до негорючей концентрации, либо снизить содержание кислорода в воздухе до концентрации, не поддерживающей горения.

Приемы прекращения горения заключаются в том, что огнетушащие средства подаются либо в зону горения или в горящее вещество, либо в воздух, поступающей к зоне горения.

Практика показывает, что в качестве разбавляющих огнетушащих средств наиболее распространение нашли диоксид углерода (углекислый газ, азот, водяной пар и распыленная вода. Для целей разбавления концентрации кислорода воздуха, наступающего к зоне горения, возможно использование газовой смеси от автомобилей газовой тушения (АГВТ).

При введении разбавляющих веществ в помещении повышается давление, происходит вытеснения воздуха и вместе с ним кислорода падает.

Все это приводит к снижению скорости диффузии кислорода к зоне горения, уменьшается количество вступающих в реакцию горючих паров и газов, снижается количество выделяющегося тепла в зоне реакции. При определенной концентрации разбавляющих веществ в воздухе помещения температура горения снижается и становится меньше, чем температура потухания и горения прекращается.

Диоксид углерода применяется для тушения пожаров электрооборудования и электроустановок, в библиотеках, книгохранилищах и архивах и т.п. Однако им, как и твердой углекислотой, категорически запрещено тушение щелочных и щелочноземельных металлов.

Азот применяется в стационарных установках пожаротушения, для тушения натрия, калия, бериллия и кальция. Для тушения магния, лития, алюминия, циркония применяют аргон но не азот. Диоксид углерода и азот хорошо тушат вещества, горящие пламенем, плохо тушат вещества и материалы, способны тлеть.

Водяной пар применяют в стационарных установках для тушения в помещениях с ограниченным количеством проемов, объемом до 500м³ (сушильные и окрасочные

камеры, трюмы судов, насосные по перекачке нефтепродуктов и т.п.), на технологических установках для наружного пожаротушения, на объектах химической и нефтеперерабатывающей промышленности.

Тонко-распыленная вода (диаметр капель меньше 100мк)- для получения ее применяют насосы, создающие давление свыше 20-30 атм. И специальные стволы распылители.

Попадая в зону горения, точно распыленная вода интенсивно испаряется, разбавляя горючие пары и газы, участвующие в горении.

3. Особенности тушения лесных и торфяных пожаров.

Лесной пожар - это стихийное, неуправляемое человеком распространение огня по лесной площади.

Пространственное распределение лесных пожаров носит случайный характер, а периодичность вспышек количества пожаров определяется цикличностью атмосферных процессов, длительностью пожароопасных сезонов и повторяемостью засушливых периодов. Наибольшая ежегодная площадь лесных пожаров отмечается в лесах Дальнего Востока и Восточной Сибири, хотя еще нередко всплески массовых пожаров происходят в Западной Сибири, в республиках и областях Приуралья, а также в Северо-Западном и Центральном регионах. Лесные и торфяные пожары представляют серьезную опасность для населения природной среды и экономики. Лесными пожарами на территории страны ежегодно охватывается до 2-5 млн.га лесной площади, а также до одного миллиона лесных молодняков и так называемой нелесной площади (болот, оленьих и других отгонных пастбищ, сенокосов, кустарниковых зарослей и других). Ущерб от этих пожаров ежегодно составляет несколько млрд.рублей. Опасность лесных пожаров для населения проявляется в угрозе непосредственного воздействия на людей, их имущество, в уничтожении примыкающих к лесным массивам поселков и предприятий, а также в задымлении значительных территорий, что приводит к нарушениям движения автомобильного и железнодорожного транспорта, прекращению речного судоходства, ухудшению состояния здоровья людей. В зависимости от того, в каких элементах леса распространяется огонь, лесные пожары принято подразделять на низовые (составляют по количеству до 90%), верховые и подземные (почвенные). В свою очередь, низовые и верховые пожары могут быть устойчивыми и беглыми.

В соответствии со статьей 100 Лесного кодекса в целях предотвращения лесных пожаров и борьбы с ними органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации: организуют ежегодно разработку и выполнение планов мероприятий по профилактике лесных пожаров, противопожарному обустройству лесного фонда и не входящих в лесной фонд лесов; обеспечивают готовность организаций, на которые возложены охрана и защита лесов, а также лесопользователей к пожароопасному сезону; утверждают ежегодно до начала пожароопасного сезона оперативные планы борьбы с лесными пожарами; устанавливают порядок привлечения сил и средств для тушения лесных пожаров, обеспечивают привлекаемых к этой работе граждан средствами передвижения, питанием и медицинской помощью; создают резерв горючесмазочных материалов на пожароопасный сезон. Ежегодно перед наступлением пожароопасного сезона в лесах лесхозы и территориальные органы управления лесным хозяйством с участием других заинтересованных органов управления и организаций, а также комиссий по чрезвычайным ситуациям территориальных подсистем РСЧС и их звеньев разрабатывают планы мероприятий и оперативные планы борьбы с лесными пожарами,

которые представляются на утверждение руководителям органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления. Содержание указанных планов и порядок действий соответствующих органов управления и служб изучаются и отрабатываются на предсезонных семинарах и учениях. Одновременно осуществляются проверки готовности пожарно-наблюдательных вышек в районах наземной охраны лесов, приводятся в полную готовность подразделения авиалесоохраны, решаются все вопросы, связанные с созданием на периоды высокой опасности в лесах лесопожарных формирований из числа привлекаемых к тушению пожаров граждан, обеспечением их необходимой техникой и созданием условий для незамедлительного выезда в требуемых случаях на тушение пожаров. Федеральный орган, входящий в состав МПР России, и территориальные органы управления лесным хозяйством отрабатывают вопросы регулярного обеспечения лесхозов и других заинтересованных организаций информацией о степени пожарной опасности в лесах по условиям погоды, а также о результатах мониторинга лесных пожаров силами "Авиалесоохраны" и с помощью спутниковых систем. Государственная лесная охрана насчитывает около 100 тысяч человек (включая лесников) и имеет сеть пожарно-химических станций (более двух тысяч) со специализированной лесопожарной техникой. В многолесных и труднодоступных районах, где обнаружение и оперативная ликвидация лесных пожаров силами наземной охраны затруднена либо невозможна, проблемы охраны лесов решаются с помощью авиации. Эта задача выполняется объединением "Авиалесоохрана", имеющим в своем распоряжении около двухсот авиаотделений, входящих в состав 24 региональных авиабаз, которыми охраняется 677 млн. га лесной площади.

В рамках РСЧС федеральный орган управления лесами (МПР России) активно взаимодействует с МЧС России. Между ним и МЧС России имеется генеральное соглашение об использовании авиации МЧС России на работах по борьбе с лесными пожарами. В соответствии с этим соглашением вертолеты МЧС России с водосливными устройствами ВСУ-5 (объем выливаемой на участок горения воды 5 куб. м) и самолеты Ил-76ТД со съемными кассетами выливных авиационных приборов ВАП-40 объемом воды 42 куб. м уже много раз эффективно применялись при тушении сложных лесных пожаров. Кроме того, Центром приема и анализа авиакосмической информации Агентства по мониторингу и прогнозированию чрезвычайных ситуаций МЧС России ежегодно выявляются до 8-10 тыс. очагов лесных и других природных пожаров. Общие основы тактики тушения лесных пожаров Тушение лесного пожара разделяется на следующие последовательно осуществляемые тактические операции:

1. Локализацию пожара.
2. Дотушивание очагов горения, оставшихся внутри пожарища.
3. Окарауливание пожарища.

Наиболее сложной и трудоемкой является локализация пожара. Надежная локализация пожара представляет собой решающую фазу работ по его тушению. Локализация лесного пожара в большинстве случаев проводится в два этапа. В первом осуществляется остановка распространения пожара путем непосредственного воздействия на его горящую кромку. Это дает возможность выиграть время и сосредоточить затем силы и средства на более трудоемких работах второго этапа - прокладке заградительных полос и канав и на необходимой дополнительной обработке периферии пожара с тем, чтобы исключить возможность возобновления его распространения. Способы локализации и

ликвидации лесного пожара в целом зависят от его вида (низовой, верховой, почвенный), силы и масштабов, характеристики местности и лесной площади, метеорологических условий, наличия сил и средств для тушения. На практике используются следующие основные способы тушения:

захлестывание или забрасывание грунтом кромки низового пожара;

устройство заградительных и минерализованных полос и канав на пути продвижения огня;

тушение пожара водой или растворами огнетушащих химикатов;

отжиг (пуск встречного огня). Захлестывание, засыпка грунтом или заливка (особенно с помощью ранцевой аппаратуры) кромки пожара водой или растворами химикатов в большинстве случаев обеспечивает выполнение лишь первой стадии локализации пожаров - временной остановки их распространения, причем горение кромки часто через некоторое время возобновляется и пожар продолжает распространяться. Поэтому локализованными считаются только те пожары, вокруг которых проложены заградительные минерализованные полосы или канавы, надежно преграждающие пути дальнейшего распространения горения либо когда у руководителя тушением имеется полная уверенность, что применявшиеся способы локализации пожаров не менее надежно исключают возможность их возобновления.

Дотушивание пожара заключается в ликвидации очагов горения, оставшихся на пройденной пожаром площади после его локализации.

Окарауливание пожарища состоит в непрерывном или периодическом осмотре "пройденной" пожаром площади с целью предотвратить возобновление пожара от скрытых очагов, не выявленных при дотушивании.

Руководитель тушения пожара во всех случаях должен исходить из необходимости обеспечения наиболее быстрой локализации пожара находящимися в его распоряжении силами и средствами, используя имеющиеся на местности препятствия для распространения пожара и возможности применения наиболее эффективных средств и способов тушения в сложившейся конкретной обстановке.

Скорость пожара при его переходе с горизонтальной поверхности на крутой склон может возрасти в 5-10 и более раз (в зависимости от крутизны склона, что также опасно для работающих на тушении. Такой пожар, как правило, останавливают за гребнем на пологом склоне со средним уклоном 15° и менее, а также на водоразделах и на границах негоримых участков.

Пожары на лугах, пастбищах и садовых участках, обычно возникающие весной, тушат захлестыванием кромки с флангов к тылу и сведением их на клин. На участках, где встречаются заросли кустарников, применяют также частичные отжики.

Пожары на моховых болотах и на участках тундры тушат захлестыванием кромки, опрыскиванием растворами химикатов из ранцевых опрыскивателей, а вокруг зарослей кустарников применяют частичный отжиг. Сильные и быстро распространяющиеся луговые, степные, тундровые пожары, а также пожары на пастбищах останавливают отжигом, используя для этого имеющиеся естественные преграды для огня, а также опорные полосы, проложенные почвообрабатывающими орудиями или растворами химикатов. Крайне трудоемким процессом является тушение развившихся лесных почвенно-торфяных пожаров, особенно, когда они "срастаются с пожарами разрабатываемых торфяных залежей (торфополей) и штабелей заготовленного торфа, о чем ярко свидетельствует опыт борьбы с лесными и торфяными пожарами летом 1972 г. в Подмосковье. Тогда, в связи с необычно сухой и жаркой погодой, которая длительное время сохранялась во многих регионах Центральной части России, уже в июле возникли массовые лесные и торфяные пожары, принявшие в августе характер стихийного бедствия. В период наибольшего развития пожаров к борьбе с ними одновременно привлекалось около 360 тыс. человек, в том числе свыше 100 тыс. военнослужащих войск гражданской обороны, инженерных и других войск, а также до 15 тыс. единиц землеройной и другой техники. Только своевременные меры, принятые чрезвычайными

комиссиями по эвакуации людей из населенных пунктов, для которых возникла непосредственная угроза уничтожения огнем (в Горьковской (ныне Нижегородской) области такая угроза создавалась в разное время для 197 населенных пунктов), а также по защите этих пунктов силами пожарных и воинских подразделений, позволили предотвратить тяжелые последствия. Очаг только что возникшего почвенно-торфяного пожара может быть быстро потушен проливкой водой участка горящего торфа, отделением его от краев образующейся воронки и складыванием на выгоревшей площади. Так как в верхних слоях торфа много корней деревьев и кустарников, указанную работу следует выполнять топорами или очень острыми лопатками. Если имеется возможность, то края воронки следует обрабатывать водой со смачивателем или химикатами из ранцевых опрыскивателей. В случаях многоочаговых торфяных пожаров, обычно возникающих на торфянистых почвах в результате низового пожара, тушение возможно лишь путем локализации всей площади, на которой находятся очаги. Такую локализацию производят с помощью канавокопателей или взрывчатых материалов с подачей затем в проложенную канаву воды из местных водоисточников. При наличии достаточного количества средств водяного пожаротушения одновременно следует производить и обработку водой поверхности горящего торфа. Для прокладки заградительных барьеров на торфяниках могут быть использованы специальные агрегаты, имеющиеся в организациях лесного хозяйства, а также различная землеройная техника (канавокопатели, экскаваторы и др.).

При тушении торфяных пожаров могут успешно использоваться пожарные насосные станции типа ПНС-110. Станция может подавать воду из открытых водоисточников по магистральным рукавным линиям диаметром 150 мм на расстояние более одного километра и непосредственно питать 2-4 пожарных автомобиля, заполнять искусственные водоемы или канавы, прорытые вокруг торфяных пожаров.

4. Правила поведения и действия населения при пожарах.

Основные причины лесных пожаров Виновником лесных пожаров чаще всего является человек. Большинство пожаров возникает в результате сельскохозяйственных палов, сжигания мусора, в местах пикников, сбора грибов и ягод, во время охоты, от брошенной горячей спички, непотушенной сигареты. Во время выстрела охотника вылетевший из ружья пыж начинает тлеть, поджигая сухую траву. Не полностью потушенный костер в лесу служит причиной больших последующих бедствий. В зависимости от того, в каких частях леса распространяется огонь, лесные пожары принято подразделять на низовые (по количеству составляют до 90%), верховые и подземные.

В лесу соблюдайте следующие правила:

В пожароопасный период в лесу запрещается:

- разводить костры, использовать мангалы, другие приспособления для приготовления пищи;
- курить, бросать горящие спички, окурки, вытряхивать из курительных трубок горящую золу;
- стрелять из оружия, использовать пиротехнические изделия;
- оставлять в лесу промасленный или пропитанный бензином, керосином или иными горючими веществами обтирочный материал;
- заправлять топливом баки работающих двигателей внутреннего сгорания, выводить для работы технику с неисправной системой питания двигателя, а также курить или пользоваться открытым огнем вблизи машин, заправляемых топливом;
- оставлять на освещенной солнцем поляне бутылки, осколки стекла, другой мусор;
- выжигать траву, а также стерню на полях.

Лица, виновные в нарушении правил пожарной безопасности, в зависимости от характера нарушений и их последствий, несут дисциплинарную, административную или уголовную ответственность.

Что делать, если вы оказались в зоне лесного пожара? Если пожар низовой или локальный, можно попытаться потушить пламя самостоятельно:

- сбить его, захлестывая ветками лиственных пород, заливая водой, забрасывая влажным грунтом затаптывая ногами. При тушении пожара действуйте осмотрительно, не уходите далеко от дорог и просек, не теряйте из виду других участников, поддерживайте с ними зрительную и звуковую связь.

Если у вас нет возможности своими силами справиться с локализацией и тушением пожара:

- немедленно предупредите всех находящихся поблизости о необходимости выхода из опасной зоны;
- организуйте выход людей на дорогу или просеку, широкую поляну, к берегу реки или водоема, в поле;
- выходите из опасной зоны быстро, перпендикулярно направлению движения огня;
- если невозможно уйти от пожара, войдите в водоем или накройтесь мокрой одеждой;
- оказавшись на открытом пространстве или поляне, дышите, пригнувшись к земле, там воздух менее задымлен;
- рот и нос при этом прикройте ватно-марлевой повязкой или тканью;
- после выхода из зоны пожара сообщите о месте, размерах и характере в противопожарную службу, администрацию населенного пункта, лесничество.

Если есть вероятность приближения огня к вашему населенному пункту, подготовьтесь к возможной эвакуации:

- поместите документы, ценные вещи в безопасное, доступное место;
- подготовьте к возможному экстренному отъезду транспортные средства;
- наденьте хлопчатобумажную или шерстяную одежду, при себе имейте: перчатки, платок, которым можно закрыть лицо, защитные очки или другие средства защиты глаз;
- подготовьте запас еды и питьевой воды;
- внимательно следите за информационными сообщениями по телевидению и радио, средствами оповещения, держите связь со знакомыми в других районах вашей местности;
- избегайте паники.

Если вы обнаружили очаги возгорания, необходимо позвонить в «Службу спасения» по телефону «01».

Правила поведения и действия населения при пожаре в населенных пунктах.

Пожар – это неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства. Главными факторами пожара, приводящими к гибели людей и причиняющими материальный ущерб, являются высокая температура и токсичный состав продуктов горения. При пожаре нужно опасаться также обрушений конструкций зданий, взрывов технологического оборудования и приборов, провалов в прогнивший пол здания или грунт, падения подгоревших деревьев. Опасно входить в зону задымления. Чтобы избежать пожара, необходимо знать основные причины его возникновения:

- неосторожное обращение с огнем – при неосторожном курении, пользовании в помещениях открытым пламенем,
- разведение костров вблизи строений, небрежность в обращении с предметами бытовой химии, легковоспламеняющимися жидкостями. Источником повышенной пожарной опасности являются балконы, лоджии, сараи, гаражи, захламленные вещами.

Пожары от электроприборов возникают в случае перегрузки сети мощными потребителями, при неверном монтаже или ветхости электросетей, при использовании

неисправными электроприборами или приборами с открытыми спиралями и оставлении их без присмотра.

Оставленные без присмотра топящиеся печи, применение для их розжига бензина, отсутствие противопожарной разделки.

Пожары от детской шалости с огнем. Виноваты в этом чаще взрослые, которые оставляют детей одних дома, не прячут спички, не контролируют действия и игры детей. Пожары на транспорте при неисправных электро топливных приборах.

Нарушение правил проведения электрогазосварочных и огневых работ – частая причина пожаров.

Пожары от бытовых газовых приборов, неисправных либо оставленных без присмотра. Соблюдайте меры предосторожности:

- уходя из дома, убедитесь при осмотре, что все электроприборы выключены из розеток, перекрыта ли подача газа; отключите временные нагреватели;
- убедитесь, что вами не оставлены тлеющие сигареты;
- закройте окна квартиры, не храните на балконе сгораемое имущество. Помните, что выброшенные из окон окурки часто заносит ветром в окна и на балконы соседних квартир.

Чтобы своевременно обнаружить и своевременно принять меры к ликвидации пожара, необходимо знать признаки его возгорания:

- появление незначительного пламени, которому может предшествовать нагревание или тление предметов;
- наличие запаха перегревшегося вещества и появление дыма;
- неожиданно погасший свет или горящие в полнакала электролампы;
- характерный запах горящей резины, пластмассы – это признаки загоревшейся электропроводки;
- потрескивание.

Помните! При пожаре всегда нужно сохранять хладнокровие, избегать паники, вызвать пожарную охрану по стационарному телефону «01» или по мобильному телефону «010», принять необходимые меры для спасения себя и своих близких, организовать встречу пожарных и показать кратчайший путь к очагу возгорания.

При вызове пожарной помощи необходимо сообщить диспетчеру:полный адрес (название населенного пункта, улицы, номер и этажность дома, номер квартиры и этаж, где произошел пожар);

- свою фамилию и номер телефона.

При пожаре:

- вызовите пожарную охрану;
- выведите на улицу детей, престарелых и тех, кому нужна помощь;
- тушите пожар подручными средствами (водой, плотной мокрой тканью, от внутренних пожарных кранов в холлах зданий);
- при опасности поражения электрическим током отключите электроэнергию с помощью автоматов на щитке.

Помните! Тушить водой электроприборы под напряжением опасно для жизни!

- отключите подачу газа;
- если ликвидировать очаг пожара своими силами невозможно, немедленно покиньте помещение, плотно прикрыв за собой дверь, не запирая ее на ключ;
- сообщите пожарным об оставшихся в помещении людях, разъясните кратчайший путь к очагу пожара.

Помните! Горящие легковоспламеняющиеся жидкости необходимо тушить с помощью огнетушителя, песка или плотной ткани. Горящий телевизор отключите прежде от сети, накройте плотной тканью. При горении жира на сковороде накройте ее крышкой или плотной мокрой тканью, оставьте остывать на полчаса. Помните! Тушить жир водой нельзя. При попадании горящего жира на пол или стены для тушения можно использовать стиральный порошок или землю из цветочных горшков.

При пожаре на лестничной клетке, до прибытия пожарных вам необходимо принять меры к тому, чтобы задержать проникновение дыма и огня в квартиру;

- плотно закройте все двери и окна в помещении;
- заложите щели между полом и дверью, вентиляционные люки мокрой тканью;
- поливайте входную дверь изнутри водой.

Безопасная эвакуация состоит в следующем:

- уходить следует по наиболее безопасному пути, двигаясь как можно ближе к полу, защитив органы дыхания мокрой тканью;
- никогда не бегите наугад;
- спускайтесь только по лестницам. Во время пожара запрещено пользоваться лифтом и другими механическими средствами: при отключении электроэнергии они застревают между этажами. Не спускайтесь по водосточным трубам, коммуникационным стоякам и с помощью простыней – падение почти неизбежно.

Если на человеке загорелась одежда:

- не давайте ему бегать, чтобы пламя не разгорелось сильнее;
- повалите человека на землю и заставьте кататься, чтобы сбить пламя, или набросьте на него плотную ткань. Без кислорода горение прекратится;
- вызовите скорую помощь по телефону «03»;
- окажите первую помощь пострадавшему.

При ожогах охладите обожженную поверхность холодной водой, наложите стерильную повязку и вызовите скорую помощь. Запрещено снимать или отрывать одежду с обгоревших участков смазывать чем-либо обожженную поверхность (йодом, маслом, зеленкой).

При отравлении угарным газом срочно вынесите пострадавшего на свежий воздух, освободите от тесной одежды, при необходимости немедленно приступите к искусственному дыханию, доставьте в лечебное учреждение.

1.10 Лекция № 10 (2 часа)

Тема: «Основные способы защиты населения»

1.10.1 Вопросы лекции:

1. Характеристика защитных сооружений
2. Эвакуация и рассредоточение
3. Средства индивидуальной и медицинской защиты
4. Морально-психологическая подготовка к действиям в ЧС

1.10.2 Краткое содержание вопросов

1. Характеристика защитных сооружений.

В системе защиты населения важное место занимают коллективные защитные сооружения (убежища и укрытия).

Защитные сооружения - это инженерные сооружения, специально предназначенные для коллективной защиты рабочих и служащих предприятий, а также населения от поражающих факторов ЧС.

Убежище - это инженерное сооружение, обеспечивающее защиту укрываемых в нем людей от воздействия всех поражающих факторов ЧС: световое излучение, проникающая радиация, ударная волна, отравляющие вещества (ОВ) и аварийноопасные химические вещества (АОХВ), бактериальные средства (БС), высокие температуры в зонах пожаров, обломки разрушенных зданий.

Противорадиационное укрытие (ПРУ) - это защитное сооружение, обеспечивающее защиту укрываемых от светового излучения, воздействия ударной волны малой мощности (до 0,2 кг/см²) и значительно ослабляющее воздействие проникающей радиации.

Простейшие укрытия - это защитные сооружения обеспечивающие защиту укрываемых от летящих обломков, светового излучения, а также снижающие воздействия ионизирующего излучения и ударной волны. К ним относятся щели (открытые и перекрытые), траншеи, подземные переходы улиц и т.п.

Убежища и ПРУ обычно строятся заблаговременно по специальным строительным нормам и правилам «Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны и предупреждения чрезвычайных ситуаций». При отсутствии ЧС они используются в хозяйственных целях (как склады, бытовые помещения, учебные классы, столовые, буфеты и т.п.). Однако всегда нужно предусматривать возможность быстрого перевода убежищ и ПРУ на использование по прямому назначению.

В зависимости от места расположения убежища бывают: встроенные в здания и отдельно стоящие.

Типовое убежище состоит из основных и вспомогательных помещений. К основным относятся помещения для укрываемых людей, пункт управления и медицинский пост (пункт). К вспомогательным относятся помещения для фильтровентиляционной установки (ФВУ), санитарного узла, дизельной электростанции, продовольственного склада. В убежище оборудуются тамбур-шлюзы и тамбуры, электрощитовая, а в ряде случаев - артезианская скважина, станция перекачки, балонная.

Убежище должно иметь не менее двух входов, расположенных в противоположных его концах. Встроенное убежище должно иметь аварийный выход. Основные требования к убежищам: наличие равнопрочных ограждающих конструкций, выдерживающих заданные нагрузки от ударной волны, наличие систем жизнеобеспечения и ФВУ, экономичность.

В зависимости от степени защиты убежища делят на пять классов: к первому классу относятся убежища, способные выдержать нагрузку во фронте ударной волны 5 кг/см^2 и более; ко второму - 3 кг/см^2 ; к третьему - 2 кг/см^2 ; к четвертому - 1 кг/см^2 ; к пятому классу - $0,5 \text{ кг/см}^2$.

Фильтровентиляционная система должна работать в двух режимах: чистой вентиляции и фильтровентиляции. В первом режиме воздух очищается от грубодисперсной радиоактивной пыли, во втором - от остальных радиоактивных осадков, а также от АОХВ и БС.

При расположении убежища в месте, где возможен сильный пожар или загазованность АОХВ, может предусматриваться режим полной изоляции помещений убежища с регенерацией воздуха в них.

Если убежище загерметизировано надежно, то после закрывания дверей и приведения фильтровентиляционного агрегата в действие давление воздуха внутри убежища становится несколько выше атмосферного (образуется так называемый воздушный подпор).

В убежище оборудуются различные системы жизнеобеспечения. Электроснабжение обычно осуществляется от внешней электросети, а при необходимости и от автономного электроисточника - защищенной дизельной электростанции. Убежище должно иметь телефонную связь и репродукторы, подключенные к радиотрансляционной сети. Водоснабжение и канализация убежища обеспечиваются на базе общих водопроводных и канализационных сетей. Помимо этого, в убежище предусматриваются аварийные запасы воды и приемники фекальных вод, которые должны работать независимо от состояния внешних сетей. Отопление осуществляется от общей отопительной сети. В помещениях убежища размещаются дозиметрические приборы, приборы химической разведки, защитная одежда, средства тушения пожара, аварийный запас инструментов, средства аварийного освещения, запас продовольствия и воды, медицинское имущество. Для медико-санитарного обеспечения в защитных сооружениях вместимостью до 150 чел. работают 2 сандружинницы, в сооружениях вместимостью до 600 чел. предусмотрен

санитарный пост (4 сандружинницы или 1 медицинская сестра и 3 сандружинницы), при вместимости более 600 чел. - врачебный медицинский пункт (1 врач и 4 сандружинницы в смену при двухсменной работе). Для санитарного поста необходима площадь не менее 2 м², для врачебного медицинского пункта - 9 м².

В городах для укрытия нетранспортабельных больных при больницах, имеющих убежища, развертываются стационары для нетранспортабельных. В них на каждые 50 коек положено 2 врача, 3 дежурные медицинские сестры, 2 медицинские сестры для операционно-перевязочной, 1 медицинская сестра для процедурной-перевязочной и 4 санитарки. На каждые 50 последующих больных добавляется половина указанной численности персонала.

Кроме того, в стационаре для нетранспортабельных, укрываемых в убежище 600-коечного корпуса, выделяется обслуживающий (технический) персонал: 2 дежурных слесаря, 1 дизелист, 1 электрик, 1 буфетчица.

Во всех защитных сооружениях должны соблюдаться санитарно-гигиенические нормы и требования, изложенные в «Санитарных правилах устройства и эксплуатации защитных сооружений ГО»

Быстро возводимые убежища должны иметь как минимум помещения для укрываемых, места для размещения фильтровентиляционного оборудования (простейшего или промышленного изготовления), санузла и аварийного запаса воды. В них оборудуются вход, выход и аварийный выход (лаз). Для строительства быстро возводимых убежищ применяются сборный железобетон, элементы коллекторов инженерных сооружений городского подземного хозяйства.

Противорадиационные укрытия по сравнению с убежищами оборудуются проще. ПРУ может быть размещено в специально оборудованном подвале, а при определенных условиях (например, высоком уровне грунтовых вод) - в цокольных этажах зданий. Предпочтительнее полное заглубление ПРУ.

В ПРУ предусматривают основные и вспомогательные помещения. Основные: помещения для укрываемых людей, медицинского поста (медпункта). Вспомогательные: санузел, вентиляционная камера, комната для хранения загрязненной верхней одежды. Защитные свойства ПРУ от ионизирующего излучения оцениваются по коэффициенту ослабления радиационного излучения, который показывает, во сколько раз ПРУ уменьшает уровень радиации по сравнению с открытой местностью, а следовательно, и дозу облучения укрываемых людей. ПРУ устраиваются так, чтобы коэффициент ослабления был наибольшим. Все ПРУ в городах в зависимости от коэффициента ослабления делятся на три группы: к 1-й группе относятся укрытия с коэффициентом ослабления . Больных, медицинский и обслуживающий персонал следует размещать в отдельных комнатах (за исключением постов дежурного персонала). В ПРУ больницы хирургического профиля надо развертывать операционно-перевязочную и предоперационно-перевязочную палаты. Для тяжелобольных следует предусматривать санитарную комнату.

Строительство убежища - достаточно дорогостоящее мероприятие. В связи с экономическими трудностями, изменением форм собственности и другими причинами государство не имеет возможности нести столь большие расходы. Вследствие этого накопление фонда убежищ и противорадиационных укрытий практически прекратилось, а их готовность к приему укрываемых начала снижаться. Кроме того, приватизация объектов экономики распространилась и на защитные сооружения. Новые собственники этих сооружений начали их перестраивать, снижая тем самым защитные свойства. Часть защитных сооружений стала бесхозной. Чтобы остановить нарастание этих негативных тенденций, Правительство Российской Федерации приняло постановление «О порядке использования объектов и имущества гражданской обороны приватизированными предприятиями, учреждениями и организациями». В соответствии с ним защитные

сооружения остаются в федеральной собственности и должны поддерживаться в готовности к использованию по назначению.

Укрытия простейшего типа строятся при непосредственной угрозе или возникновении ЧС. Наиболее доступными простейшими укрытиями являются щели. Щель может быть открытая или перекрытая. Вероятность поражения людей воздушной ударной волной в открытой щели уменьшается в 1,5-2 раза по сравнению с нахождением на открытой местности, возможность облучения людей в результате радиоактивного загрязнения местности становится меньше в 2-3 раза. В перекрытой щели защита людей от светового излучения будет полной, воздействие от ударной волны ослабляется в 2,5-3 раза, а от проникающей радиации и излучения на радиоактивно загрязненной местности при толщине грунтовой обсыпки поверх перекрытия 60-70 см - в 200-300 раз. Щели строятся силами населения из подручных средств и строительных материалов промышленного изготовления. Первоначально создаются открытые щели и траншеи глубиной 180-200 см, шириной поверху 100-120 см, по дну - 80 см. В последующем они должны совершенствоваться и превращаться в перекрытые щели, а затем в ПРУ. Вместимость - от 20 до 60 чел.

В простейших укрытиях следует находиться в СИЗ: в открытых - в защитной одежде и противогазах (респираторах), в перекрытых - в противогазах (респираторах).

2. Эвакуация и рассредоточение населения

Эвакуация - комплекс мероприятий по организованному выводу и (или) вывозу персонала и населения из зон чрезвычайной ситуации, а также жизнеобеспечение эвакуированных в районе размещения. Иными словами, эвакуация - это организованный вывоз или вывод из городов и других населенных пунктов и размещение в загородной зоне остального населения, а также вывоз или вывод населения из зон возможного затопления. В отличие от рассредоточения эвакуированные постоянно проживают в загородной зоне до особого распоряжения.

Под рассредоточением понимают организованный вывоз из городов и других населенных пунктов и размещение в загородной зоне свободной от работы смены рабочих и служащих объектов, продолжающих работу в военное время.

Загородная зона - это территория за пределами зон возможных разрушений в городе (населенном пункте). Заблаговременно каждому учреждению, предприятию, учебному заведению города назначается в загородной зоне район размещения населения, включающий один или несколько населенных пунктов, необходимых для расселения рассредоточиваемых.

Расселение рассредоточиваемых рабочих, служащих и членов семей необходимо осуществлять с соблюдением производственного принципа. Эвакуированное население размещают в более отдаленных районах загородной зоны.

Организация и проведение рассредоточения и эвакуации:

Эвакуация может проводиться либо при угрозе возникновения, либо в условиях возникновения чрезвычайной ситуации.

В первом случае проводится упреждающая эвакуация персонала объектов и населения из опасных районов. Основанием для ее проведения является краткосрочный прогноз возникновения чрезвычайной ситуации, которая выдается на период от нескольких десятков минут до нескольких часов и уточняется в течение этого срока.

Во втором случае при возникновении чрезвычайной ситуации проводится экстренная эвакуация персонала объектов и населения из зон бедствия и их выход из этих зон осуществляется в минимальные сроки. Эти сроки могут составлять от нескольких минут до нескольких часов. Одной из особенностей экстренной эвакуации является то, что она может завершаться в условиях воздействия различных поражающих факторов на эвакуируемых людей.

Эвакуация из зон бедствия, в зависимости от их масштабов, может быть локальной или местной.

Локальная эвакуация проводится в случае, если в зоне чрезвычайной ситуации зона возможного поражения (заражения) ограничена пределами отдельных городских микрорайонов или сельских населенных пунктов. При этом численность подлежащего эвакуации персонала объектов и населения может составлять от нескольких десятков до нескольких тысяч человек и, как правило, их размещают в ближайших населенных пунктах и не пострадавших районах города от воздействия чрезвычайной ситуации.

Местная эвакуация проводится в случае, если в зону чрезвычайной ситуации по-падают средние города, отдельные районы крупных и крупнейших городов, сельские районы. При этом численность подлежащего эвакуации персонала объектов и населения может быть от нескольких тысяч до сотен тысяч человек, а размещаются они в более уда-ленных безопасных районах пострадавшей или соседней области.

В зависимости от ожидаемых масштабов поражения (заражения) в зоне чрезвычайной ситуации, достоверности прогноза возникновения опасности, природно-климатических особенностей и хозяйственного освоения опасных районов, технологиче-ских режимов работы предприятий, попавших в зону чрезвычайных ситуаций, и других факторов, может проводиться общая или частная эвакуация. При этом из зоны возможно-го поражения (заражения) выводится или вывозится соответственно весь персонал объекта и все население.

Рассредоточение и эвакуация рабочих, служащих и членов их семей организуется и проводится по производственному принципу, а эвакуация населения - по территориальному принципу. Рассредоточение и эвакуацию организуют и проводят после получения распоряжения об их проведении начальники и штабы ГО объектов и эвакуационные комиссии.

Рассредоточение и эвакуация проводятся всеми видами транспорта, а также пешим порядком. Автомобильным транспортом вывоз населения производится на небольшие расстояния. Определенная часть населения, подлежащая эвакуации, может вы-водиться пешим порядком.

Для организованного движения пеших колонн разрабатывают схему их маршрута, на которой указывают состав колонн, маршрут движения, исходный пункт, пункты регулирования движения и время их прохождения; районы и продолжительность привалов; медицинские пункты и пункты обогрева; промежуточный пункт эвакуации; порядок и сроки вывода (вывоза) колонны из этого пункта в район постоянного размещения; сигнала-лы управления и оповещения.

Рассредоточение и эвакуация населения проводится через сборные эвакуационные пункты (СЭП), предназначенные для сбора, регистрации и отправки населения, эвакуи-руемого транспортом, на станции, пристани и другие пункты посадки, а эвакуируемого в пешем порядке на исходные пункты пешего движения. Сборные эвакуационные пункты (СЭП) создаются по территориальному признаку приказом начальника управления ГО и ЧС города, района, на различных объектах экономики, культуры или образования (т.е., объектах, имеющих известное для населения положение на территории и не представляющих угрозы в экологическом или ином аспекте). Состав работников СЭП утверждается руководителем объекта, на котором будет разворачиваться СЭП. Обучение работников СЭП действиям при разворачивании СЭП и тренировки по разворачиванию СЭП проводятся по графику, разработанному руководителем ГО объекта и утвержденному руководителем ГО и ЧС города (района). Имущество СЭП хранится на объекте, который разворачивает СЭП при проведении эвакуации.

Население объекта о начале эвакуации оповещается через предприятия, учреждения, учебные заведения, ДЭЗ, милицию, радиотрансляционную сеть и местное телевиде-ние. Население, подлежащее эвакуации, прибывает на СЭП, где формируются колонны для эвакуации и где населению выдаются средства индивидуальной защиты.

Туда же, на СЭП, прибывает транспорт, которым будет эвакуироваться население. При движении эвакуированного населения одним из видов транспорта на каждый эшелон (судно) назначается начальник эшелона (судна), на автоколонну - старший авто-колонны, на каждый железнодорожный вагон - старший вагона.

Движение пеших колонн осуществляется по заранее установленным маршрутам протяженностью на один суточный переход (10-12 ч движения). Численность пеших колонн от 500 до 1000 человек. Скорость движения колонн не более 5 км/ч. Через каждые 1-1,5 часа делают малые привалы длительностью 10-15 мин, в начале второй половины суточного перехода устраивают большой привал 1-2 часа.

Для приема рассредоточиваемого и эвакуируемого населения создаются приемные эвакуационные комиссии и приемные эвакуационные пункты (ПЭП) сельских районов. На ПЭП возлагается: встреча прибывшего населения, распределение его по населенным пунктам, оказание первой необходимой помощи, организованная отправка людей к местам расквартирования. Первые двое суток люди должны питаться запасами продуктов, привезенных или принесенных с собой.

Эвакуированное население привлекают для работы в сельской местности и на предприятиях, вывезенных из города и продолжающих работу в загородной зоне.

3. Средства индивидуальной и медицинской защиты

Индивидуальные средства защиты - специальные приборы, предметы, обувь, одежда и лекарственные препараты, предназначенные для личного использования с целью предупреждения или уменьшения действия на организм человека поражающих факторов современного оружия, а также вредных факторов производства и окружающей среды.

Индивидуальные средства защиты создаются с учетом видов поражающих и вредных факторов (механических, термических, световых, химических, биологических, радиационных и др.), характера, механизма и возможного их сочетанного поражающего (вредного) действия. И. с. з. делятся на средства защиты органов дыхания, кожи, органов зрения и слуха. Особую группу составляют медицинские средства защиты. К средствам защиты органов дыхания относятся Противогазы, Респираторы, противопыльные тканевые маски и ватно-марлевые повязки.

Средства защиты кожи делятся на изолирующие и фильтрующие. Изолирующие средства изготавливаются из воздухонепроницаемых эластичных морозостойких материалов в виде комплекта (комбинезон или плащ-накидка, перчатки и чулки или сапоги). Используются они во время проведения работ в условиях сильного заражения РВ, ОВ и БС при проведении специальной обработки. Эффективность их высокая, но время пребывания и работы в них ограничено ввиду нарушения терморегуляции организма. Комплект фильтрующей защитной одежды состоит из хлопчатобумажного обмундирования и белья, импрегнированных специальным раствором химических веществ, нейтрализующих ОВ при прохождении воздуха через ткань. Используется он для защиты от парообразных и газообразных ОВ. Для защиты кожи применяются и простейшие средства — производственная и обычная одежда, обувь и головные уборы. Средства эти только временно уменьшают действие РВ, ОВ и БС. Пользуясь ими, можно перейти зараженный участок местности или выйти из очага заражения, после чего их нужно подвергнуть специальной обработке или сменить на чистые. При использовании этих средств нужно закрыть все участки тела, завязать тесемками концы рукавов и брюк, перчаток, воротников и т.п.

Защита органов дыхания:

Респиратор - это средство индивидуальной защиты органов дыхания. Респираторы являются облегченным средством защиты органов дыхания от вредных газов, паров, аэрозолей и пыли. Основная задача респиратора - это поставка очищенного воздуха, пригодного для человека. Респиратор отлично зарекомендовал себя, как

надежное средство защиты органов дыхания, и сейчас трудно представить себе работу в сложных условиях, с повышенным риском для здоровья человека, без использования индивидуальных средств защиты, в том числе и респиратора. Сфера применения респираторов также обширна, как количество ситуаций, в которых может понадобиться это фильтрующее устройство. Так выделяют промышленные респираторы, которые используются на производствах. Не менее распространена разновидность военных респираторов.

Полумаска противоаэрозольная У-2К

Респиратор У-2К относится к категории промышленных средств индивидуальной защиты и конструктивно представляет собой трехслойную полумаску, оборудованную клапанами вдоха и выдоха, которые обеспечивают оптимальный режим работы фильтрующего элемента. Респиратор У-2К предназначен для защиты органов дыхания от различных видов пыли: растительной (хлопковой, древесной, табачной, сахарной, мучной и т.д.), животной (пуховой, кожаной, шерстяной и т.д.), минеральной и металлической. Респиратор У-2К не может защитить от отравляющих веществ и токсичных паров, от аэрозолей, а также от пыли высокотоксичных и легковоспламеняющихся веществ, поэтому, если при работе в респираторе У-2К человек чувствует посторонний запах - необходимо немедленно покинуть помещение и произвести замену респиратора.

Респиратор фильтрующий газопылезащитный РУ-60М

Респиратор газопылезащитный РУ-60 со сменными патронами предназначен для защиты органов дыхания от вредных газо- и парообразных веществ, при превышении ими ПДК в 10-15 раз и объемном содержании кислорода не менее 18%. Кроме того, респираторы РУ-60 защищают от аэрозолей в виде пыли, дыма и тумана при концентрации в воздухе не более 200мг/м³. Респираторы неэффективны для защиты органов дыхания от высокотоксичных веществ.

Фильтрующие противогазы

По назначению современные фильтрующие противогазы подразделяются на войсковые, гражданские и промышленные. Войсковые и гражданские противогазы предназначены для защиты от радиоактивной пыли, ОВ и бактериальных аэрозолей; промышленные противогазы - от вредных примесей на производстве.

Для защиты глаз на производстве при электросварочных работах и в литейных цехах, а также при сильной инсоляции (например, в высокогорной и пустынной местности) служат защитные очки (см. Очки) и маски. Для защиты органов слуха от производственных, транспортных и бытовых шумов применяют противοшумы, а для защиты от ранящих снарядов (пуль, первичных и вторичных осколков) и ударов о твердые предметы — каски, бронежилеты, шлемы.

Для защиты от кровососущих насекомых (комаров, гнуса, mosquitos), в т.ч. переносчиков инфекции и используемых в качестве средств применения биологического оружия, применяют защитные сетки для лица и средства отпугивания — репелленты (мази, кремы, аэрозоли).

К медицинским средствам защиты относятся Индивидуальный противохимический пакет, антитоксы, радиозащитные и противобактериальные средства (антибиотики широкого спектра действия), а также пантоцид, используемый для обеззараживания воды.

4. Морально-психологическая подготовка к действиям в ЧС

Неожиданность возникновения опасности, незнание характера и возможных последствий стихийного бедствия или аварии, правил поведения в этой обстановке, отсутствие опыта и навыков в борьбе со стихией, слабая морально-психологическая подготовка - все это причины такого поведения людей.

Что делать, как поступить, чтобы избежать такого подавленного состояния людей?

Во-первых, надо учитывать, что человек, перенесший тяжелую психическую травму, гораздо быстрее восстанавливает душевное равновесие, если его привлечь к какой-либо физической работе и не одного, а в составе группы.

Во-вторых, чтобы ослабить негативное воздействие на человека нужны постоянная подготовка к действиям в экстремальных условиях, формирование психической устойчивости, воспитание воли. Вот почему основным содержанием психологической подготовки является выработка и закрепление необходимых психологических качеств. Главным здесь является максимальное приближение обучения к реальным условиям, которые могут сложиться в конкретном регионе, населенном пункте или на объекте. Особенно важно воспитывать самообладание, хладнокровие, способность трезво мыслить в сложной и опасной обстановке. Выработать эти качества лишь путем словесного ознакомления с действиями в районе стихийного бедствия невозможно. Только практика и еще раз практика помогут приобрести эмоционально-волевой опыт, необходимые навыки и психологическую устойчивость. Вот почему при проведении занятий с населением, а тем более с личным составом формирований (подразделений) нужно давать не только словесное описание нужных действий, не ограничиваться показом кино- и видеофильмов, а обязательно отрабатывать приемы и способы тех спасательных работ, с которыми вероятнее всего придется встретиться в данной местности. В основе выработки любого навыка лежит сознательное многократное повторение конкретных действий, выполнение нужных упражнений.

В-третьих, особое значение приобретает подготовка коллективов - всех тружеников предприятий, организаций и учреждений к повышению стойкости, к психологическим нагрузкам, развитию выносливости, самообладания, неуклонному стремлению к выполнению поставленных задач, развитию взаимовыручки и взаимодействия. Такую подготовку надо проводить дифференцированно с учетом предназначения каждого формирования и той обстановки, с которой может столкнуться конкретный коллектив. И делать это надо на учениях и тренировках. Опыт ликвидации трагических событий, в которых концентрировались колоссальные духовные, интеллектуальные и материальные ресурсы общества, должен быть широко использован на занятиях по подготовке населения к действиям в чрезвычайных ситуациях.

Помните, что уровень психологической подготовки людей - один из важнейших факторов. Малейшая растерянность и проявление страха, особенно в самом начале аварии или катастрофы, в момент развития стихийного бедствия могут привести к тяжелым, а порой и к непоправимым последствиям. В первую очередь это относится к должностным лицам, обязанным немедленно принять меры, мобилизующие коллектив, показывая при этом личную дисциплинированность и выдержку. Именно неверие в свои силы, в силы и возможности коллектива парализуют волю.

Паника - это чувство страха, охватившее группу людей, которое затем передается окружающим и перерастает в неуправляемый процесс. У людей резко повышается эмоциональность восприятия происходящего, снижается ответственность за свои поступки. Человек не может разумно оценивать свое поведение и правильно осмыслить сложившуюся обстановку. В такой атмосфере стоит только одному высказать, проявить желание убежать из района бедствия, как людская масса начинает слепо подражать.

Появлению паники способствует отсутствие своевременной и достоверной информации. Этот недостаток сразу же восполняется слухами, кривотолками и рассказами «очевидцев».

Как показывает опыт ликвидации последствий стихийных бедствий, аварий и катастроф - это результат не только неосведомленности, но и низкой подготовки людей к действиям в экстремальных ситуациях, отсутствие психологической закалки. Среди людей всегда найдется слабая личность - паникер. Ему даже незначительная опасность представляется преувеличенной, огромной. Реальность вытесняется плодами воображения. Поэтому часто говорят: «у страха глаза велики».

Поводом для паники может служить крайнее утомление людей, когда они долгое время остаются в бездеятельности, неведении, напряженном ожидании. Немалую роль играет сильно пониженный тонус сознательной активности. Он делает индивида неспособным к правильному поведению в критической ситуации. Повышенная же эмоциональная возбудимость и активизация воображения стимулируют импульсивные, нерациональные действия. Чаще это случается при неожиданном и внезапном наступлении опасности.

К возникновению страха и паники может привести и отсутствие организованности и порядка, ослабление руководства, потеря управления, недоверие между людьми, плохие взаимоотношения, разобщенность коллектива.

В любом случае индивидуальный страх первичен, он является предпосылкой, почвой для группового страха, для паники и зависит от эмоциональной восприимчивости, устойчивости. Коллектив, объятый паникой, по существу перестает быть коллективом, теряет его признаки.

Что надо противопоставить панике?

Одним из лучших средств борьбы с паническими настроениями является достоверная, убедительная и достаточно полная информация населения о случившемся, напоминание о правилах поведения и периодические рассказы о предпринимаемых мерах.

Чтобы предупредить панику, надо с самого начала чрезвычайной ситуации рассказать людям всю правду о том, что случилось. Информация должна периодически повторяться, наращиваться. Необходимо не только рассказывать о ходе спасательных работ и давать разъяснения, а обязательно обращаться к ним с просьбами, вовлекать их в общее дело ликвидации последствий стихийного бедствия или аварии. Каждый человек должен чувствовать себя причастным к этим важным событиям.

А если паника все же возникла? Как быть? Что делать? Ее следует немедленно, решительно пресечь. И желательно как можно раньше, когда она носит поверхностный характер, не охватила большие массы и быстро поддается ликвидации.

Для этого в первую очередь следует отвлечь, хотя бы на непродолжительное время, внимание людей от источника страха или возбудителя паники. Дать возможность людям хоть на мгновение очнуться от страха и попытаться взять управление толпой на себя. Постараться переключить внимание людей с действий «лидера» паникеров на человека, трезво мыслящего, обладающего хладнокровием. Здесь должны найти место властные и громкие команды людей с волевым характером.

Как только это произойдет, надо всех незамедлительно вовлечь в борьбу с опасностью. Обычно, когда проходит первое чувство страха, у большинства людей в такой ситуации наблюдается повышенная активность, стремление как бы загладить свою вину. Это и следует использовать для привлечения всех к спасательным работам, поручив каждому конкретный участок.

Если паника все же охватила значительное количество людей, как быть тогда? В таких случаях их необходимо разделить на более мелкие группы, с каждой из которых справиться будет значительно легче.

И еще *одно важное обстоятельство* - это постоянное общение руководителей всех рангов местной администрации, депутатов и других известных и уважаемых людей с населением того района, города, где произошло стихийное бедствие или катастрофа.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

2.1 Лабораторная работа № 1 (2 часа)

Тема: «Исследование светотехнических характеристик на рабочем месте»

Цель лабораторной работы: Научиться определять состояние освещенности рабочих мест и ее соответствие санитарным нормам;

Освоить методику измерения освещенности рабочих мест люксметрами Ю-116, ТКА – ЛЮКС.

Освоить методы нормирования и расчета естественного освещения;

Изучить виды и способы формирования искусственного освещения;

Изучить и пронаблюдать особенности стробоскопического эффекта;

2. Обоснование исследования

Свет обеспечивает связь организма с внешней средой, обладает высоким биологическим и тонизирующим действием. Свет влияет на физиологические процессы, происходящие в организме человека.

Плохое и неправильно подобранное освещение не только ухудшает условия зрительной работы, угнетает организм, отрицательно действуя на нервную систему человека, но и приводит к быстрой утомляемости и снижению работоспособности, может стать причиной несчастного случая или заболевания. Ошибки, допущенные при выборе светильников для пожаро- и взрывоопасных помещений, могут привести к пожарам, взрывам, причиняющих производству большой материальный ущерб.

Особенно важно иметь рациональное освещение в тех производственных помещениях или на тех рабочих местах, где трудовая деятельность связана с различением мелких предметов или деталей.

3. Общие сведения

Основными понятиями, характеризующими свет, являются световой поток, сила света, освещенность и яркость.

Световым потоком называют поток лучистой энергии, оцениваемый глазом по световому ощущению.

Единицей измерения светового потока является люмен (лм).¹

Один световой поток еще не может являться исчерпывающей характеристикой источника излучения, поэтому необходимо знать характеристику распределения светового потока в пространстве.

Пространственную плотность светового потока принято называть силой света. Единицей измерения силы света является кандела² (кд). Кандела является основной светотехнической единицей, устанавливаемой по специальному эталону.

Освещенность E рабочих поверхностей представляет собой поверхностную плотность светового потока Φ в данной точке и определяется отношением светового потока, падающего на поверхность, к ее площади S :

$$E = \frac{\Phi}{S}, \quad (1)$$

где E - освещенность, лк;

Φ - световой поток, лм;

S - площадь, м².

Единицей измерения освещенности является люкс (лк). Один люкс равен освещенности поверхности площадью в один м², по которой равномерно распределен световой поток, равный 1 лм.

¹**Люмен (лм)** – световой поток, излучаемый точечным источником света силой в одну канделу, помещенным в вершину телесного угла в один стерadian.

²**Кандела** – сила света точечного источника испускающего световой поток в один люмен, равномерно распределенный внутри телесного угла в один стерadian.

Следует отметить, что основное значение для зрения имеет не освещенность какой-то поверхности, а световой поток, отраженный от этой поверхности и падающей на зрачок. То есть человек различает окружающие предметы только благодаря тому, что они имеют разную яркость.

Яркостью L называется величина, равная отношению сила света, излучаемого элемента поверхности в данном направлении, к площади проекции этой поверхности на плоскость, перпендикулярную к тому же направлению:

$$L = \frac{I}{S \cdot \cos \alpha}, \quad (2) \text{ где}$$

I – сила света, излучаемая поверхностью в заданном направлении, кд;

S – площадь поверхности, м²;

α – угол к нормали светящейся поверхности.

Единица измерения яркости – нт (нт)

$$1 \text{ нт} = 1 \text{ кд/м}^2$$

Многочисленными исследованиями установлено большое влияние освещенности рабочих поверхностей на производительность труда, особенно для технологических процессов с большим объемом зрительных работ. Правильно устроенное освещение должно обеспечивать достаточную освещенность наименьших объектов различения³, отсутствие на них теней и бликов в зависимости от характера выполняемой работы.

Гигиенические требования к производственному освещению, основаны на психофизиологических особенностях восприятия света и его влияния на организм человека, и могут быть сведены к следующему:

- спектральный состав света, создаваемый искусственными источниками, должен приближаться к солнечному;

- уровень освещенности должен быть достаточным и соответствовать гигиеническим нормам, учитывающим условия здоровой работы;

- должна быть обеспечена равномерность и устойчивость уровня освещенности в помещении во избежание частой переадаптации и утомления зрения.

Освещение не должно создавать блеклости, как самих источников, так и других предметов в пределах рабочей зоны⁴.

В зависимости от источника света различают естественное, искусственное и совмещенное освещения, нормирование которых осуществляется в соответствии со СНиП 23-05-95. В них установлено оптимальные нормы освещенности для 8 разрядов работ в зависимости от их точности, наименьшего размера объекта различения, контрастности объекта различения с фоном и характеристики фона.

³**Объект различения** – рассматриваемый предмет, отдельная его часть или дефект, которые требуется различать в процессе работ.

⁴**Рабочей зоной** считается пространство высотой до двух метров над уровнем пола или площадки, на которой находятся рабочие места.

4. Естественное освещение и его нормирование

Помещение с постоянным пребыванием людей должны иметь, как правило, естественное освещение. Естественное освещение осуществляется солнцем и рассеянным светом небосвода

Естественный свет наиболее гигиеничен по всем характеристикам за исключением неравномерности его во времени и в пространстве.

В зависимости от направления, по которому естественный свет проникает внутрь помещения, различают боковое (через окна одностороннее и двустороннее), верхнее (через светопроемы в перекрытии - световые фонари) и комбинированное (верхнее и боковое) освещение.

Верхнее и комбинированное естественное освещение имеет то преимущество, что обеспечивает более равномерное освещение помещений. Боковое же освещение создает значительную неравномерность в освещении участков, расположенных вблизи окон и вдали от них. Кроме того, в этом случае возможно ухудшение освещения из-за затенения окон громоздким оборудованием.

В связи с неравномерностью естественного света во времени освещенность в помещениях характеризуется не абсолютной величиной (в люксах), а относительным числом, так называемым коэффициентом естественной освещенности (КЕО).

Коэффициент естественной освещенности «е» представляет собой отношение естественной освещенности какой либо точки внутри помещения к одновременной абсолютной освещенности точки горизонтальной поверхности вне помещения и выражается в процентах:

$$e = \frac{E_{вн}}{E_{н}} \cdot 100\%, \quad (3)$$

где $E_{вн}$ - освещенность в исследуемой точке рабочего места (РМ) внутри помещения;

$E_{н}$ - освещенность на открытой площадке от рассеянного света всего небосвода.

При естественном боковом освещении нормируется минимальное значение КЕО (e_{\min}). В точке наиболее удаленной от светового проема.

При верхнем или комбинированном естественном освещении нормируется среднее значение КЕО ($e_{\text{ср}}$), в точках, расположенных на пересечении вертикальной плоскости характерного разреза помещения и условной рабочей поверхности. Первая и последняя точки принимаются на расстоянии 1 м от поверхности стен (перегородок) или осей колонн.

Обычно при определении $e_{\text{ср}}$ должно быть не менее пяти точек, т.е. должно выполняться условие $n > 5$.

Нормирование (сравнение фактической величины с нормативной) естественного освещения производственных помещений сводится к нормированию коэффициента освещенности.

Нормированное значение КЕО ($e_{н}$) зависит от характера зрительной работы, наименьшего размера объекта различения, разряда зрительной работы, вида освещения (естественное или совмещенное), устойчивости снежного покрова и пояса светового климата, где расположено здание на территории Р.Ф. (рис. 1).

Вся территория страны разделена по световому климату⁵ на пять зон. Оренбургская область относится к 3 зоне (поясу светового климата).

Установленные нормы приведены в СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение» [27] и представлены в таблице 1 методического указания.

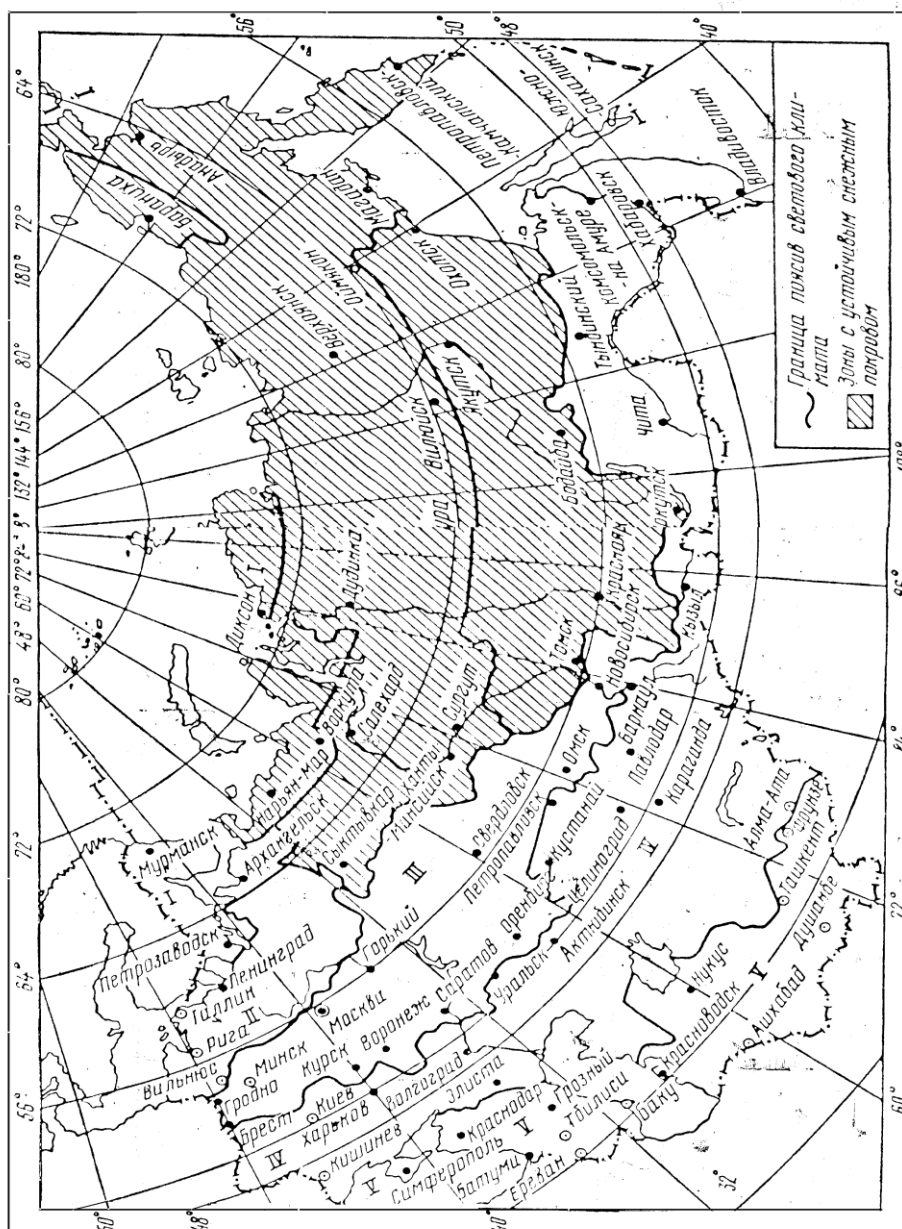


Рисунок 1. Карта светового района

⁵**Световой климат** - совокупность условий естественного освещения в той или иной местности (освещенность и количество освещения на горизонтальной и различно ориентированных по сторонам горизонта вертикальных поверхностям создаваемых рассеянным светом неба и прямым светом солнца) за период более десяти лет.

Таблица 1

Нормированные значения коэффициентов естественной освещенности (КЕО) в помещениях					
Характеристика зльной работы	Наименьший ер объекта чения, мм	Разряд зльной работы	КЕО 111 пояс, %		
			При верхнем инированном цении	При боковом освещении В зоне с ичивым ным овом	На остальной тории РФ
Наивысшей ости	Менее 0,15	I	10	2,8	3,5
Очень высокой	От 0,15 до 0,30	II	7	2	2.5

ости					
Высокой точности	Св. 0,30 до 0,50	III	5	1,6	2,0
Средней точности	Св. 0,50 до 1,0	IV	4	1,2	1,5
Малой точности	Св. 1,0 до 5,0	V	3	0,8	1,0
Грубая (очень й точности)	Более 5,0	VI	2	0,4	0,5
Работа со щимися риалами и тиями в горячих к	Более 0,5	VI	3	0,8	1,0
Общее юдение за ходом зводственного есса: постоянное			1	0,2	0,3
Периодическое юстоянном ывании людей в щении		VIII	0,6	0,2	0,2
Периодическое ериодическом ывании людей в щении			0,5	0,1	0,1

4.1. Расчет естественного освещения

Расчет естественного освещения сводится к нахождению площади световых проемов зависящих от глубины помещения, расстояния от пола до подоконников, ширины простенков, степени затемнения помещений соседними зданиями, сооружениями и т. д. Загрязненность стекол окон и световых фонарей влияет на освещенность помещения.

Площадь световых проемов S при боковом освещении определяют по формуле:

$$S = S_n \cdot \frac{e_e}{100} \cdot \frac{K_3 \cdot \eta \cdot K_r}{r \cdot \tau_1 \cdot \tau_2 \cdot \tau_3}, \quad (4)$$

где: S_n - площадь пола помещения;

η - световая характеристика окон (таблица 2);

K_3 - коэффициент запаса (таблица 3);

r - коэффициент, учитывающий повышение освещенности благодаря свету, отраженному от поверхностей помещения и земли, прилегающей к зданию (таблица 5);

τ_1 - коэффициент светопропускания материала (стекло оконное листовое двойное, витринное)=0,8;

τ_2 - коэффициент, учитывающий потери света в переплетах окна (деревянные двойные раздельные)=0,65;

τ_3 - коэффициент, учитывающий потери света в солнцезащитных устройствах (шторы)=1,0;

K_r - коэффициент, учитывающий затенение окон противостоящими зданиями (таблица 6);

e_{\min} - нормативное значение КЕО в зависимости от выполняемой зрительной работы (разряд).

Таблица 2

Значения световой характеристики окон η

L _п /B	При боковом освещении для значений B/h ₁						
	1	1,5	2	3	4	5	7,5
4 и более	6,5	7	7,5	8	9	10	11
3	7,5	8	8,5	9,6	10	11	12,5
2	8,5	9	9,5	10,5	11,5	13	15
1	11	15	16	18	21	23	26,5
0,5	18	23	31	37	45	54	66

Примечание: L_п- длина помещения; B - глубина помещения (расстояние от бокового оконного проема до противоположной стены);

h₁ - высота помещения от уровня условной рабочей поверхности до верха окна.

Таблица 3

Значение коэффициента запаса K_з при боковом освещении

Помещения	K _з	Число чисток окон в год
Производственные с воздушной средой, содержащей в рабочей зоне свыше 5 мг/м ³ пыли, дыма, газов и паров	1,5	4
То же, но от 1 до 5 мг/м ³ пыли	1,4	3
То же, но менее 1 мг/м ³ пыли	1,3	2
То же, но содержащей значительные концентрации кислот, щелочей	1,5	3
Жилые и общественные	1,2	2

Примечание: значения K_з следует умножать на 1,1 при применении узорчатого стекла, стеклопластика, армопленки, матированного стекла и на 0,9 - при применении органического стекла.

Таблица 4

Коэффициент отражения строительных и облицовочных материалов Q_{ср.}

Материал	Средневзвешенный коэффициент отражения Q _{ср}
Белая фасадная краска, белый мрамор	0,7
Светло-серый бетон, белый силикатный кирпич, очень светлые фасадные краски	0,6
Серый бетон, известняк, желтый кирпич, светло-зеленая, бежевая, светло-серая фасадная краска, светлые породы камня	0,5
Серый офактуренный бетон, серая фасадная краска, светлое дерево	0,4
Розовый силикатный кирпич, темная, темная, темно-бежевая, светло-коричневая фасадная краска, потемневшее дерево	0,3
Темно-серый мрамор, гранит, темная, темная, синяя, темно-зеленая, красная	0,2

белая краска	
Черный гранит, мрамор	0,1

Таблица 5

Значение коэффициента при боковом одностороннем освещении

В/Н ₁	L/	Значение коэффициента γ при Q _{ср}								
		0,5			0,4			0,3		
		и при отношении L _П / В								
		0,5	1	2 и е	0,5	1	2 и е	0,5	1	2 и более
	0,1	1,0	1,05	1,05	1,05	1,0	1	1,05	1	1
1,0... 1,5	0,5	1,4	1,3	1,2	1,2	1,5	1,1	1,2	1,1	1,1
	1	2,1	1,9	1,5	1,8	1,6	1,3	1,4	1,3	1,2
	0,3	1,3	1,2	1,1	1,2	1,1	1,1	1,15	1,1	1,05
1,5..2,5	0,5	1,8	1,6	1,3	1,5	1,3	1,2	1,3	1,2	1,1
	0,7	2,2	2	1,7	1,7	1,6	1,3	1,56	1,35	1,2
	1	3,8	3,3	2,4	2,8	2,4	1,8	2	1,8	1,5
	0,3	1,2	1,15	1,1	1,15	1,1	1,1	1,1	1,1	1,05
2,5...3,5	0,5	1,6	1,45	1,3	1,35	1,2	1,2	1,25	1,15	1,1

Примечание: $L_{п}$ -длина помещения;

$В$ - глубина помещения (расстояние от бокового оконного проема до противоположной стены);

h_i - высота помещения от уровня условной рабочей поверхности до верха окна;

L - расстояние расчетной точки от наружной стены;

$Q_{ср}$ - средневзвешенный коэффициент отражения света от поверхностей помещения и земли у здания (таблица 4).

Таблица 6

Значение коэффициента K_{τ} , учитывающего затенение окон противостоящими зданиями.

Величина отношения L/H	K_{τ}
0,5	1,7
1,0	1,4
1,5	1,2
2,0	1,1
3,0 и более	1,0

Примечание: L - расстояние до противостоящего здания, м;

H - высота расположения карниза противостоящего здания над подоконником проектируемого светового проема, м.

Естественное освещение непостоянно во времени, зависит от времени суток, времени года, состояния атмосферы и других факторов.

При проектировании производственных и бытовых помещений, в месте работы под открытым небом, а также для освещения в ночное время определенных объектов устраивают искусственное освещение.

5. Искусственное освещение

Искусственное освещение дополняет, а в вечернее и ночное время заменяет естественное освещение. Источниками света при искусственном освещении являются электрические лампы накаливания или газоразрядные лампы.

Газоразрядные лампы: люминесцентные (ЛД – дневного света, ЛБ – тепло белого света и тд.); дуговые ртутные; ксеноновые и др.

В зависимости от характера расположения ламп по площади помещения искусственное освещение может быть общим, местным и комбинированным, а в зависимости от назначения может быть:

- рабочее - для выполнения работы в обычных условиях;
- аварийное - для временного выполнения работы или эвакуации людей при отключении рабочего освещения. Аварийное освещение разделяется на освещение безопасности и эвакуационное;
- дежурное - освещение в не рабочее время;
- охранное – предусматривают вдоль границ территории, охраняемых в ночное время.

Общее освещение должно создавать относительно равномерную освещенность по всей площади освещения, что достигается соответствующим расположением ламп.

Местное освещение должно обеспечивать необходимую освещенность на отдельных рабочих местах, при этом лампы располагаются непосредственно на рабочих местах.

В производственных условиях недопустимо выполнять только местное освещение рабочих мест, поэтому оно комбинируется с общим освещением.

Источником искусственного света служат лампы накаливания и газоразрядные лампы.

Лампы накаливания выпускаются напряжением 127 и 220 В, мощностью от 15 до 1500 Вт. Срок службы этих ламп составляет до 1000 ч, а световая отдача - от 7 до 20 лм/Вт.

Видимые излучения ламп накаливания в желтой и красной частях спектра вызывают искажение цветопередачи, затрудняют различение оттенков цветов и делают невозможным выполнение некоторых работ. При формировании освещения лампы накаливания теряют часть полезной энергии на нагрев тела накала (спирали).

Газоразрядные лампы имеют световые характеристики, полнее отвечающие гигиеническим требованиям (по спектру), Срок службы достигает 14000 ч, а световая отдача - 100 лм/Вт, при этом можно получить световой поток в любой части спектра путем подбора инертных газов и паров металлов, в атмосфере которых происходит разряд.

Газоразрядные лампы: люминесцентные (ЛД – дневного света, ЛБ – тепло белого света, ЛХБ – холодного белого света, ЛДЦ – с улучшенной цветопередачей, ЛЕ – лампы наиболее близки к спектру солнечного света); дуговые ртутные; ксеноновые и др.

Световой поток люминесцентных ламп колеблется с частотой, равно частоте колебания электрического тока (50 Гц.).

Пульсация светового потока свойственна любому источнику излучения, питаемому от сети переменного тока. Однако у источников, основанных на тепловом излучении, (ламп накаливания), оно практически не ощутимо благодаря большой тепловой инерции тела накала. Газоразрядные источники излучения, в которых не используется свечение люминофора, безинерционны – то есть мгновенное значение светового потока пропорционально изменяющемуся во времени разрядного тока. У ламп типа ЛБ коэффициент пульсации светового потока составляет 35%, а у ламп ЛД-65%, тогда как у ламп накаливания - до 15%.

Излучение люминесцентных ламп обладает некоторой инерционностью за счет явления «послесвечения» люминофора, которое выражается в том, что световой поток при переходе мгновенного значения тока через нулевое значение уменьшается не до нуля (рис.2).

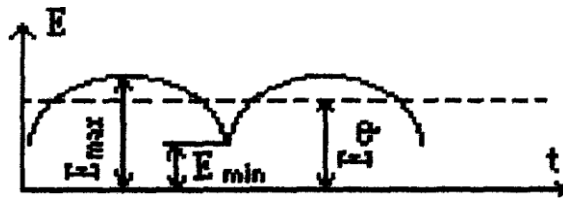


Рис. 2. К оценке пульсации светового потока люминесцентной лампы

где: E - освещенность;

t-время.

Явление «послесвечения» проявляется в различной степени от состава люминофора. При этом коэффициент пульсации освещенности K_n , % - критерий оценки относительной глубины колебаний освещенности в результате изменения во времени светового потока газоразрядных ламп при питании их переменным током, может быть представлен зависимостью:

$$K_n = \frac{E_{\max} - E_{\min}}{2 * E_{cp}} * 100,$$

где E_{\max} , E_{\min} - соответственно максимальное и минимальное значения освещенности за период колебания, лк;

E_{cp} - среднее значение освещенности за этот же период, лк.

Пульсация светового потока отрицательно влияет на органы зрения, снижает работоспособность.

Особо необходимо подчеркнуть, что при формировании освещенности люминесцентными лампами, обуславливающими периодическую пульсацию светового потока, объектов совершающих вращательные или колебательные движения с частотой, равной или кратной частоте пульсации светового потока создается иллюзия неподвижности объекта. Такое явление, выражающееся в искажении зрительного восприятия движущихся предметов, называют явлением стробоскопического эффекта. Поэтому, при люминесцентном освещении производственных и других помещений, особенно когда в поле зрения людей находятся движущиеся предметы, необходимо принять меры, направленные на устранение указанного эффекта. Для этой цели применяются специальные схемы включения люминесцентных ламп, позволяющие сдвинуть во времени пульсации световых потоков двух или трех ламп, освещающих одно рабочее место, так, чтобы суммарный их поток имел значительно меньшую глубину пульсации.

Двух- или трехламповые включения люминесцентных ламп позволяют существенно уменьшить глубину пульсации суммарного светового потока.

Поясним, в чем состоит физический смысл стробоскопического эффекта. Газоразрядные лампы в отличие от ламп накаливания характеризуются почти безынерционным свечением, т.е. световой поток у них связан с пульсацией напряжения в фазных проводах сети. Например, при промышленной частоте тока 50Гц в каждой фазе электрической сети напряжение 50 раз в 1 с меняет свой знак и, следовательно, столько же раз равно нулю. В этот момент световой поток газоразрядной лампы минимален или почти отсутствует. Значит, в сети переменного тока световой поток от газоразрядных ламп прерывистый: за периодом своего максимума следует период минимума, потом снова максимум и т.д.

Если частота пульсации светового потока совпадает с частотой вращения детали, то деталь все время будет освещаться этими импульсами лишь в каком-то одном положении и будет казаться неподвижной. Например, один из импульсов света зафиксировал деталь в каком-то положении. Затем за период «темноты» деталь делает полный оборот и к следующему импульсу света занимает первоначальное положение, которое опять видно. Затем снова – импульс «темноты», поворот детали, импульс света, освещение детали все в том же положении и т.д. в итоге деталь находится все время в одном и том же положении, т.е. как бы неподвижна.

Если же во время «темноты» деталь не успела сделать полный оборот (не совпадают и некратны целому числу частоты пульсации и вращения детали), то она будет казаться нам

вращающейся в обратном направлении. Если деталь сделает больше полного оборота, то она будет казаться нам вращающейся в том же направлении, но с меньшей скоростью.

В трехфазной сети переменного тока периоды максимума и нулевого напряжения в разных фазах не совпадают. Если несколько газоразрядных ламп включить в разные фазы сети, то какая-то из них в любой момент времени всегда будет освещать деталь, и стробоскопический эффект исчезнет. Ни лампы накаливания, ни естественный свет стробоскопического эффекта не создают.

Кроме пульсации светового потока, к недостаткам газоразрядных ламп можно отнести слепящее действие, сложность схемы включения, шум дросселей, зависимость от температуры внешней среды, чувствительность к снижению напряжения питающей сети.

«Сумеречный эффект» этих ламп является одной из причин повышения норм освещенности.

6. Устройство, методика измерений и принцип работы люксметров Ю-116, ТКА – ЛЮКС

Освещенность производственных помещений и рабочих мест измеряется при помощи люксметров (субъективного и объективного)

Действие субъективных люксметров основано на том, что сравнивается яркость двух полей: эталонного и измеряемого. Эти люксметры не точны и зависят от контрастности и чувствительности глаза испытателя.

Объективные люксметры точные и основаны на применении фотоэлементов. Применяют люксметры типа Ю-16, Ю-16, Ю-117, ТКА-ЛЮКС и т.п..

Фотоэлектрический люксметр типа Ю-116 (рис. 3) предназначен для измерения освещенности от 5 до 100000 лк.

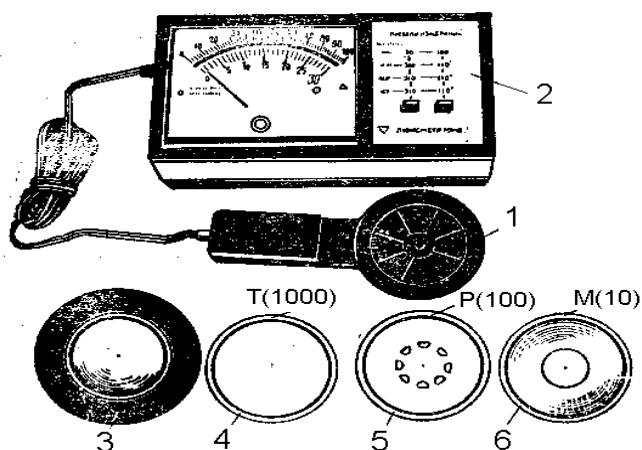


Рис: 3. Люксметр Ю-116

1- фотоэлемент с поглотителем из выпуклого матового оргстекла;

2- гальванометр;

3- поглотительная насадка «К».

4,5,6- светопоглощающие фильтры «Т», «Р», «М».

Принцип действия люксметра основан на преобразовании светового потока в электрический ток. Воспринимающая часть селеновый фотоэлектрический элемент. На фотоэлемент могут устанавливаться светопоглощающие фильтры (с коэффициентом 10, 100, 1000), позволяющие расширить пределы измерения люксметра.

Фотоэлемент соединяется с гальванометром, шкала которого отградуирована в люксах. Измерение освещенности могут быть выполнены в двух диапазонах; по верхней шкале - от 0

до 100, по нижней - от 0 до 30 лк.

При измерениях освещенности на интересующей поверхности рабочего места, фотоэлемент и гальванометр устанавливается горизонтально. Нужный диапазон измерения устанавливается кнопочным переключателем. Для малых уровней освещенности светофильтры не используются.

Наибольшую погрешность измерений прибор дает при малых отклонениях стрелки гальванометра. Поэтому, на каждой шкале точкой обозначено допустимое начало измерения. На шкале 0...100 эта точка находится над отметкой 20 лк, а на шкале 0...30 лк - над отметкой 5 лк.

Перед измерением освещенности, с целью предохранения гальванометра от поломки, которая может произойти при резком зашкаливании его стрелки необходимо установить на фотоэлемент поглотительную насадку с коэффициентом светопоглощения 1000, установить выпуклый малый поглотитель (полусферическую насадку), нажать правую клавишу прибора для работы по шкале от 0 до 100 лк. При наличии показаний менее 20 лк нажимают левую клавишу для работы по шкале от 0 до 30 лк, при наличии показаний менее 5 лк на нижней шкале - отключают прибор и меняют поглотительную насадку на насадку, имеющую меньший коэффициент светопоглощения и повторяют операции работы, начиная со шкалы 0...100 лк.

Надо помнить, что полусферическая насадка применяется только совместно со светопоглощающими фильтрами на 1000, 100 и 10.

Показания прибора при использовании насадок умножают на соответствующий коэффициент ослабления.

Прибор ТКА – ЛЮКС (рис.4.) предназначен для измерения освещенности в диапазоне 1,0 – 200000 лк.

Конструктивно прибор состоит из двух функциональных блоков: блока обработки сигнала 1 и фотометрической головки 2, связанных между собой гибким кабелем. На измерительном блоке расположены органы управления режимами работы 3, и жидкокристаллический индикатор 4. На задней стенке фотометрической головки расположена крышка батарейного отсека.

Принцип работы прибора заключается в преобразовании фотоприемным устройством излучения в электрический сигнал с последующей цифровой индикацией числовых значений освещенности в лк.

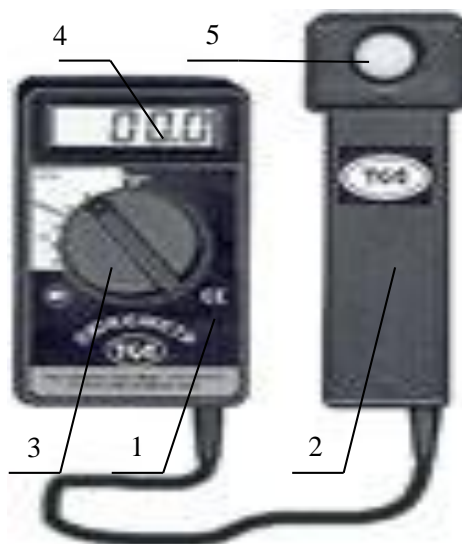


Рис. 4. Люксметр ТКА – ЛЮКС

1. блок обработки сигналов; 2. фотометрическая головка; 3. переключатель режима работы; 4. жидкокристаллический индикатор. 5. входное окно.

Отсчетным устройством прибора является жидкокристаллический индикатор на табло, которого при измерениях индицируются значения от 0 до 1999.

Порядок работы с прибором следующий. Включить прибор, повернув переключатель 3 против часовой стрелки. Определить его темновую ошибку, закрыв входное окно фотометрической головки. Темновую ошибку затем следует вычитать из измеренных значений освещенности.

Расположить фотометрическую головку 2 прибора параллельно плоскости измеряемого объекта. Проследить затем, чтобы на окно фотоприемника 5 не падала тень от оператора, производящего измерение, а также тень от временно находящихся посторонних предметов. Считать с цифрового индикатора 4 измеренные значения освещенности и вычесть из него определенную выше темновую ошибку. В случае появления на индикаторе символа «1 » (перегрузка) переключить прибор на следующий диапазон измерения.

7. Порядок выполнения работы

Задание № 1. Исследовать естественное освещение лаборатории

Перед проведением исследования естественного освещения необходимо выключить в лаборатории искусственное освещение, измерить естественную освещенность и определить коэффициент естественной освещенности по формуле 3.

Для этого необходимо одновременно измерить освещенность на улице ($E_{нар}$) и на рабочих местах наиболее удаленных от окон лаборатории $E_{вн}$ (не менее трех измерений) Данные занести в таблицу 7.

Для минимального значения освещенности $E_{вн}$ рассчитать фактическое значение КЕО, e_{min} .

Руководствуясь нормами СНиП 23-05-95 (см. таблицу 1) определить для выполняемого Вами вида работ наименьший размер объекта различения, разряд зрительной работы и соответствие определенного значения e_{min} нормативному значению e_n .

Рассчитать необходимую (формула 5) и фактическую площадь световых проемов лаборатории при одностороннем боковом освещении (исходные данные согласовать с преподавателем). Результаты занести в табл. 7.

Таблица 7

Результаты исследования естественной освещенности

№ п/п	$E_{вн}$ лк	$E_{нар}$, лк	КЕО		Допустимы разряд работы	Требуема световых про- мов	Фактическ S световых про- мов
			Факт. e_{min}	Норм. e_n			

Сравнив полученные (фактические) значения с нормативными сделать выводы и дать рекомендации по результатам проводимых исследований.

Задание № 2.. Наблюдение за стробоскопическим эффектом

В лабораторных условиях рассмотрим пример наблюдения стробоскопического эффекта, при помощи специальной установки, стробоскоп. Установка работает от сети переменного тока напряжением 220 В., состоящая из вентилятора, приводимого в действие электродвигателем, регулятора - для изменения частоты вращения, люминесцентной и лампы накаливания, помещена в коробе из темного органического стекла с окошком.

Для наблюдения стробоскопического эффекта включаем источник тока, при этом загорается лампа и запускаем вентилятор. С помощью регулятора добиваются такой частоты вращения вентилятора, при которой органы зрения теряют ощущение его вращения, т.е. можем наблюдать стробоскопический эффект.

Анализ полученных результатов экспериментальных исследований, выводы и предложения:

2.2 Лабораторная работа № 2 (2 часа)

Тема: «Защита от сверхвысокочастотного излучения»

Цель лабораторной работы: ознакомиться с характеристиками электромагнитного излучения и нормативными требованиями к электромагнитному излучению.

Задачи лабораторной работы:

-провести измерения электромагнитного излучения СВЧ диапазона в зависимости от расстояния до источника;

-оценить эффективность защиты от СВЧ излучения с помощью экранов.

1. Общие сведения

Электромагнитные поля (ЭМП) генерируются токами, изменяющимися во времени. Спектр электромагнитных (ЭМ) колебаний находится в широких пределах по длине волны от 1000 км до 0,001 мкм и менее, а по частоте от $3 \cdot 10^2$ до $3 \cdot 10^{20}$ Гц, включая радиоволны, оптические и ионизирующие излучения. В настоящее время наиболее широкое применение в различных отраслях находит ЭМ энергия неионизирующей части спектра.

Электромагнитные волны диапазона ультравысокие (УВЧ), сверхвысокие (СВЧ) и крайневые (КВЧ) (микроволновые) используются в радиолокации, радиоспектроскопии, геодезии, дефектоскопии, физиотерапии. Иногда ЭМП (электромагнитные поля) ультравысокого частотного диапазона применяют для вулканизации резины, термической обработки пищевых продуктов, стерилизации, пастеризации, вторичного разогрева пищевых продуктов и т.д.

Наиболее опасными для человека являются электромагнитные поля высокой и сверхвысокой частот. Критерием оценки степени воздействия на человека ЭМП может служить количество электромагнитной энергии, поглощаемой им при пребывании в электрическом поле.

Воздействие электромагнитных полей с уровнями, превышающими допустимые, приводит к изменениям функционального состояния сердечно-сосудистой и центральной нервной системы, нарушению обменных процессов, развитию катаракты, отмечаются изменения в составе крови.

Защитные меры от действия ЭМП сводятся, в основном, к применению защитного экранирования, дистанционного управления и средств индивидуальной защиты (СИЗ).

1.1. Физическая сущность электромагнитных излучений

Применение в промышленности систем, связанных с генерированием, передачей и использованием энергии электромагнитных колебаний (например, для индукционного и диэлектрической термообработки различных материалов, в радиовещании и телевидении), сопровождается возникновением в окружающей среде электромагнитных полей. При превышении допустимых уровней воздействия электромагнитного поля на человека у него может возникнуть профессиональное заболевание.

Из элементарной физики известно, что переменное электрическое поле порождает переменное магнитное поле. А переменное магнитное поле, в свою очередь, порождает электрическое поле и т.д. Таким образом, если возбудить с помощью зарядов переменное электрическое или магнитное поле, в окружающем пространстве возникает последовательность взаимных превращений электрического и магнитного полей, распространяющихся от точки к точке. Этот процесс будет периодическим по времени и пространству и, следовательно, представляет собой волну.

В зависимости от частоты колебаний (длины волны) электромагнитные излучения разделяют на ряд диапазонов, как показано в таблице 1.

Таблица 1

Название диапазона частот	Диапазон частот	Диапазоны длины волн	Название диапазона длины волн
Низкие частоты (НЧ)	0,003-0,3 Гц 0,3-0,3 Гц 3-300 Гц 300 Гц– 30 кГц	$10^7 - 10^6$ км $10^6 - 10^4$ км $10^4 - 10^2$ км $10^2 - 10$ км	инфранизкие низкие промышленные звуковые
Высокие частоты	30-300 кГц 300 кГц-3 МГц 3 – 30 МГц	10 – 1 км 1 км – 100 м 100 м – 10 м	длинные средние короткие
Ультравысокие частоты (УВЧ)	3 – 30 МГц	10 – 1 м	ультракороткие
Сверхвысокие частоты (СВЧ)	300МГц–3 ГГц 3 – 300 ГГц 30 – 300 ГГц	100 – 10 см 10 – 1 см 10 – 1 мм	дециметровые сантиметровые миллиметровые

Область распространения электромагнитных волн от источника излучения условно разделяют на три зоны: ближнюю (зону индукции), промежуточную (зону интерференции) и дальнюю (волновую или зону излучения).

Ближняя к источнику зона имеет радиус, равный $1/6$ длины волны. Дальняя зона начинается от излучателя с расстояния, равного примерно 6 длинам волн. Между ними располагается промежуточная зона. Для оценки электромагнитного поля в этих зонах используются разные принципы. В ближней и промежуточной зонах электромагнитная волна еще не сформировалась. Поэтому интенсивность электромагнитного поля в этих зонах оценивается раздельно – напряженностью электрической и магнитной составляющих поля. В этих зонах обычно находятся рабочие места по обслуживанию источников ВЧ и УВЧ колебаний.

Источниками электромагнитных полей высоких частот на участках индукционного нагрева металла могут являться неэкранированные высокочастотные элементы: индукторы, конденсаторы, фидерные линии (линии радиопередачи или устаревшие линии передачи электроэнергии). В установках диэлектрического нагрева источниками полей высоких и ультравысоких частот служат конденсаторы и фидеры, подводящие энергию. Основными источниками излучения сверхвысокочастотной энергии являются антенные системы, линии передачи энергии, генераторы и отдельные сверхвысокочастотные блоки.

В дальней зоне (зоне излучения), в которой находятся рабочие места по обслуживанию СВЧ – аппаратуры, электромагнитная волна уже сформировалась. Здесь электромагнитное поле оценивается не по напряженности, а по энергии, переносимой волной в направлении ее распространения. Эта энергия оценивается плотностью потока энергии (мощности), т.е. количеством энергии, приходящейся в единицу времени на единицу поверхности (Вт/м^2).

1.2. Значения допустимых уровней воздействия электромагнитного поля радиочастот (СВЧ)

Значения допустимых уровней воздействия электромагнитного поля радиочастот приводятся в ГОСТ 12.1.006-84 «Электромагнитные поля радиочастот», который распространяется на электромагнитные поля диапазона частот 60 кГц – 300 МГц.

Напряженность электромагнитного поля в диапазоне частот 60 кГц – 300 МГц на рабочих местах персонала в течение рабочего дня не должна превышать установленных допустимых уровней (ПДУ):

по электрической составляющей, В/м

50 – для частот от 60 кГц до 3 МГц,

20 – для частот > 3 МГц до 30 МГц,

10 – для частот > 30 МГц до 50 МГц,

5 – для частот > 50 МГц до 300 МГц;

по магнитной составляющей, А/м

5 – для частот от 60 кГц до 1,5 МГц,

0,3 – для частот от 30 МГц до 50 МГц.

Допускаются уровни выше указанных, но не более чем в два раза, в случаях, когда время воздействия электромагнитного поля на персонал не превышает 50 % продолжительности рабочего дня.

Предельно допустимые значения плотности потока энергии электромагнитного поля в диапазоне частот 300 МГц – 300 ГГц на рабочих местах персонала следует определять исходя из допустимой энергетической нагрузки на организм человека с учетом времени воздействия по формуле:

$$ППЭ_{пду} = \frac{ЭН_{пду}}{T},$$

где ППЭ_{пду} - предельно допустимые значения плотности потока

энергии, $\frac{Вт}{м^2} \left(\frac{мВт}{см^2}; \frac{мкВт}{см^2} \right);$

ЭН_{пду} – нормативная величина энергетической нагрузки за рабочий день, равная:

$$2 \frac{Вт \cdot ч}{м^2} \left(200 \frac{мкВт \cdot час}{м^2} \right) \quad \text{для всех случаев облучения, исключая облучение от}$$

$$20 \frac{Вт \cdot ч}{м^2} \left(2000 \frac{мВт \cdot час}{см^2} \right)$$

вращающихся и сканирующих антенн:

для случаев облучения от вращающихся и сканирующих антенн с частотой вращения или сканирования не более 1 Гц и скважностью не более 50;

T – время пребывания в зоне облучения за рабочую смену (без учета режима вращения или сканирования антенн), час.

Сканирование – управляемое пространственное перемещение антенны, а скважность – отношение периода повторения электромагнитного импульса к его длительности.

Максимальное значение ППЭ_{пду} не должно превышать 10 Вт/м² (1000 мкВт/см²).

1.3. Действие электрического поля на организм человека

Ткани живого организма состоят из множества клеток с жидким содержанием и межклеточной жидкости. Если такую ткань поместить в постоянное электрическое поле, то она в той или иной степени поляризуется; заряженные частицы – ионы, всегда имеющиеся в жидких средах тканей, вследствие электролитической диссоциации молекул переместятся вдоль силовых линий поля в сторону полюсов противоположных им зарядов.

Дипольные молекулы примут ориентацию в том же направлении.

В переменных электромагнитных полях электрические свойства живых тканей зависят от частоты этого поля, причем с ее возрастанием они теряют свойства диэлектриков и приобретают свойства проводников. Поглощаемая тканями энергия электромагнитного поля превращается в тепловую энергию.

На частотах примерно до 10 МГц размеры тела человека малы по сравнению с длиной волны, и диэлектрические процессы в таких тканях выражены слабо.

При более высоких частотах, особенно в диапазонах УВЧ и СВЧ, с длиной волны сравнимы и размеры тела, и толщина слоев тканей. При этом в тканях происходят диэлектрические потери. Заметными оказываются и различия в свойствах тканей – тело уже нельзя считать однородным. Кроме того, необходимо учитывать степень отражения энергии поля поверхностью тела работающего. Некоторые органы и ткани тела, обладающие (за счет сравнительно небольшого числа кровеносных сосудов и вследствие менее интенсивного кровообращения) слабо выраженным механизмом терморегуляции, более чувствительны к облучению, чем другие ткани и органы. Сюда относятся: мозг, глаза, почки, кишки, желчный и мочевой пузыри, семенники. Последние наиболее подвержены воздействию сантиметровых волн.

Известно, что в организме человека существуют низкочастотные биотоки. Сердце генерирует электрические колебания с частотами от 30 до 700 Гц, а мозг – 200-500 Гц. Если частоты биотоков совпадают с частотами электромагнитного поля, то биотоки искажаются, что приводит к нарушениям нормального функционирования всего организма.

При этом воздействие электромагнитных полей на организм человека ведет к изменениям в деятельности центральной нервной системы, появляются головные боли, нарушается сон, повышается утомленность, раздражительность и т.д.

Функциональные изменения в организме под действием электромагнитных волн могут накапливаться (кумулироваться), но являются обратимыми, если исключить воздействие излучения или улучшить условия труда.

1.4. Защита от электромагнитных излучений радиочастотного диапазона

1.4.1. Принципы защиты от электромагнитного излучения

Пространство около антенны или другого проводника с переменным током, где существует электромагнитное поле, делится на ближнюю, промежуточную и дальнюю зоны.

В ближней зоне электрическое и магнитное поля сдвинуты на 90° . Электромагнитное поле характеризуется напряженностью составляющих его полей (электрического и магнитного).

Уменьшение напряженности полей электрической и магнитной составляющих и плотности потока энергии (мощности) может быть достигнуто:

- 1) увеличением расстояния между излучающим устройством и защищаемым объектом («защита расстоянием»);
- 2) уменьшением силы тока в проводнике (антенне) или мощности излучения;
- 3) уменьшением времени пребывания в зоне действия электромагнитного излучения «защитой временем».

«Защита расстоянием» достигается удалением от антенны работающего путем использования им дистанционного управления. Уменьшение силы тока в проводнике (антенне) достигается регулированием генератора (при настройке один мощный генератор заменяется другим – менее мощным), экранированием металлическими или сетчатыми экранами. При этом металл отражает почти всю энергию электромагнитного поля.

В связи с тем, что отраженное электромагнитное поле также является нежелательным, отражающие экраны покрываются материалами, которые имеют небольшую отражательную, но большую поглощающую способность. Хорошими поглотителями полей электромагнитных излучений являются: каучук, поролон, поглотители на полиуретановой основе, пенокерамические материалы (максимальная плотность поглощаемой мощности, например для последнего материала, составляет $7,75 \text{ Вт/см}^2$).

2. Описание лабораторной установки

Стенд для измерения электромагнитного излучения СВЧ обеспечивает возможность ознакомления с методами измерения плотности потока электромагнитного излучения СВЧ диапазона, а также изучение способов защиты от облучения при работе с устройствами и аппаратами, содержащими СВЧ генераторы.

Стенд лабораторной установки (Рис. 1) представляет собой стол, СВЧ печь (источником электромагнитного поля в печи является магнетрон,



Рис. 1 Стенд лабораторной установки излучающий электромагнитные колебания частотой 2400 МГц, и длиной волны $\lambda = 12,5$ см = 0,125 м) и координатное устройство.

Устройство, фиксирующее изменение электромагнитных излучений состоит из мультиметра (Рис 2) и дипольной антенны (Рис 3).



Рис 2 Мультиметр

Координатное устройство регистрирует перемещение датчика СВЧ поля по осям координат в трехмерной плоскости. Это дает возможность исследовать распределение СВЧ излучения в пространстве со стороны передней панели СВЧ печи.

На столешнице имеются гнезда для установки сменных защитных экранов, выполненных из следующих материалов:

- сетка из оцинкованной стали с ячейками 50 мм;
- сетка из оцинкованной стали с ячейками 10 мм;
- лист алюминиевый;
- полистирол;

-резина.



Рис 3 Дипольная антенна

3. Порядок проведения лабораторной работы

3.1. Оценка безопасности микроволновой печи

В микроволновую печь, поместить какую либо нагрузку (так как без нагрузки включать печь недопустимо), а именно, литровую банку с водой или кусок мрамора или огнеупорный кирпич.

Дипольную антенну закрепить на штативе на высоте 18 см и ориентировать всегда параллельно плоскости передней панели печи.

Включить микроволновую печь на 5...10 минут в режиме разогрева.

Разместить датчик на отметке 0 по оси X координатной системы.

Включить мультиметр нажатием пусковой клавиши, установить переключатель режимов работы в положение 20 μ (микроампер), наблюдать показания интенсивности излучения на дисплее прибора.

Перемещая датчик по оси Y координатной системы и оси Z (по стойке), определить контуры зоны в пределах которой плотность потока энергии превышает предельно допустимую величину 0,1 Вт/м² (50 мкА).

Перемещая стойку с датчиком по координате X (удаляя ее от печи до предельной отметки 50 см) снять показания мультиметра дискретно с шагом 20...50 мм. Данные замеров занести в таблицу, построить график распределения интенсивности излучения в пространстве перед печью.

Дать заключение об уровне безопасности данной микроволновой печи, подсчитав коэффициент безопасности по зависимости:

$$KB = \frac{I_{ПД}}{I_{50}},$$

где $I_{ПД} = 0,1 \text{ Вт/м}^2$ – предельно допустимая по нормам величина ППЭ;

I_{50} – измеренная интенсивность излучения или плотность потока энергии на расстоянии 50 см от передней панели печи в точке максимального излучения.

Если $KB > 1$ – печь безопасна, $KB < 1$ – работающая печь создает ЭМП, опасное для здоровья пользователя.

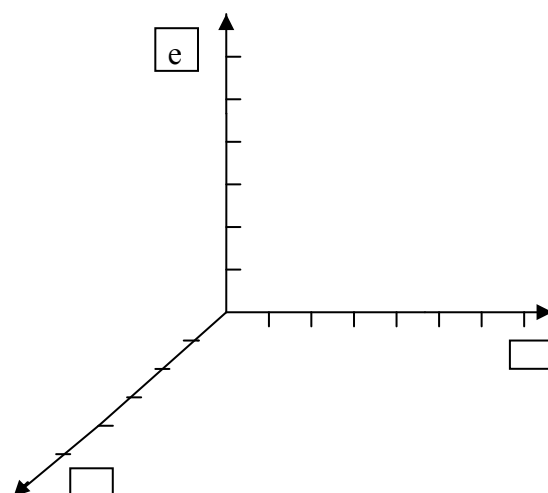
Оформить результаты эксперимента в виде таблицы 2 и построить график распределения интенсивности излучения в пространстве перед печью.

Выводы.

Распределения интенсивности излучения в пространстве перед печью

Номер измерения	Значение X, см	Значение Y, см	Значение Z, см	Интенсивность излучения (показания мультиметра)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

График распределения интенсивности излучения в пространстве перед печью



Выводы:

3.2. Исследование эффективности экранирования

Определить ожидаемую эффективность экранирования для одного из экранов (по заданию преподавателя) по зависимости:

$$\mathcal{E} = 10 \cdot \frac{\lg I_1}{I_2}, \text{дБ}$$

или

$$\mathcal{E} = \frac{I_1}{I_2}, \text{раз}$$

где I_1 , I_2 – интенсивность излучения, соответственно, без экрана и с экраном, Вт/м².

Разместить дипольную антенну на расстоянии 5 см от микроволновой печи на отметке 0 по оси X. зафиксировать показания мультиметра. Поочередно устанавливать защитные

экраны и фиксировать показания мультиметра. Определить эффективность экранирования для каждого экрана по формуле:

$$\mathcal{E} = 36 + 20 \frac{\delta}{\rho} + 8,7 \frac{d}{\rho}, \text{дБ}$$

где $\delta = 0,003 \sqrt{\lambda \rho / \mu}$ - глубина проникновения, м;

d – толщина материала экрана, м;

ρ -удельное сопротивление материала экрана, Ом·м, (табл.2);

μ - магнитная проницаемость материала экрана, Гн/м, (табл.2);

$\lambda = 12,5 \text{ см} = 0,125 \text{ м}$

Оформить результаты эксперимента в виде таблицы 4 и построить диаграмму эффективности экранирования от вида материала защитных экранов. Сделать выводы.

Таблица 3

Удельное сопротивление и магнитная проницаемость материалов

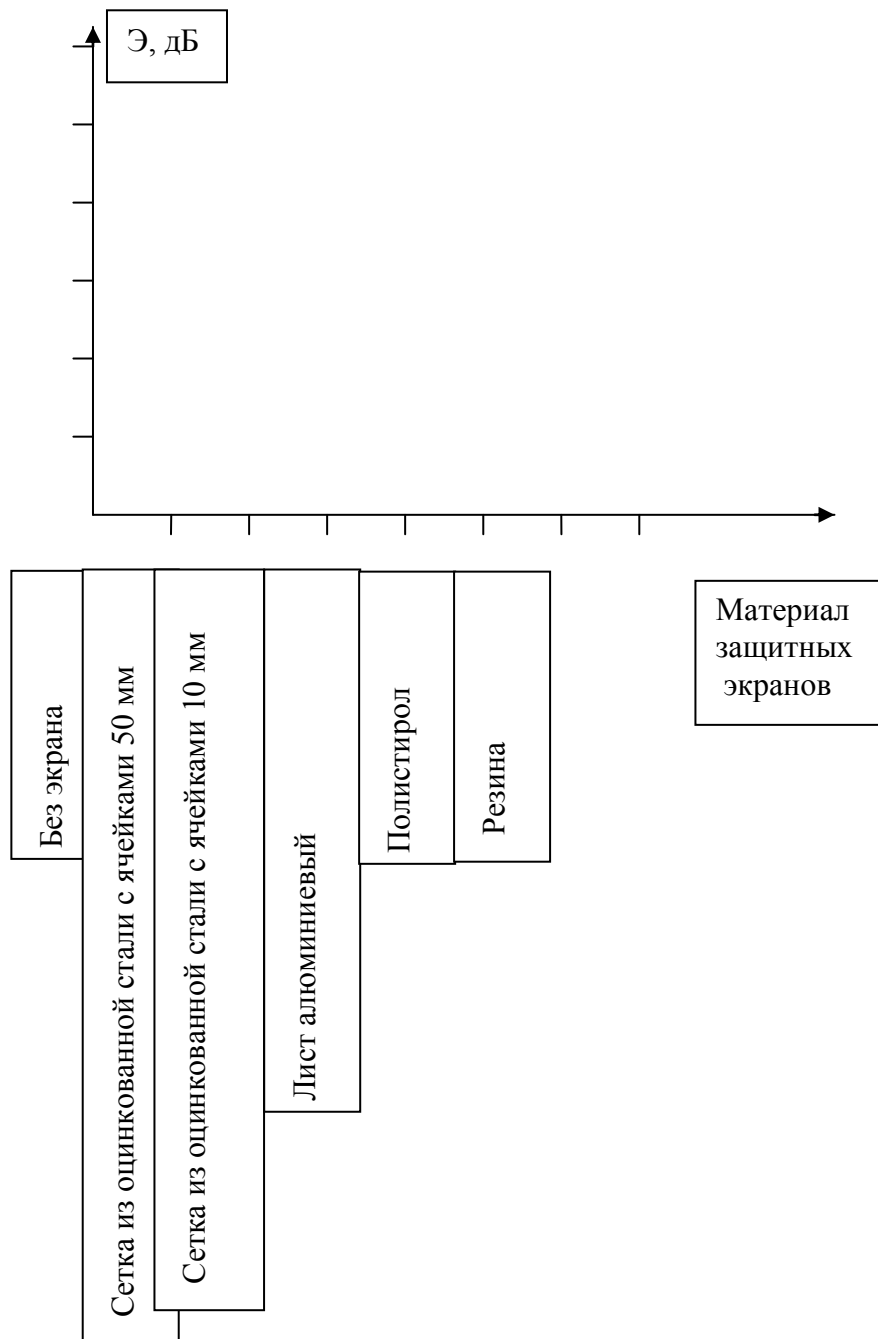
Материал экрана	Удельное сопротивление ρ , Ом·м	Магнитная проницаемость μ , Гн/м
Алюминий	$2,8 \cdot 10^{-8}$	1
Медь	$1,7 \cdot 10^{-8}$	1
Латунь	$7,5 \cdot 10^{-8}$	1
Сталь	$1,0 \cdot 10^{-7}$	180

Результаты исследования эффективности экранирования

Таблица 4

№ п/п	Материал защитного экрана	Экспериментальная эффективность экрана, дБ	Плотность потока энергии, Вт/м ²
1	Без экрана	-	
2	Сетка из оцинкованной стали с ячейками 50 мм		
3	Сетка из оцинкованной стали с ячейками 10 мм		
4	Лист алюминиевый		
5	Полистирол		
6	Резина		

Диаграмма эффективности экранирования от
вида материала защитных экранов



Выводы:

Контрольные вопросы

1. Что в техносфере является источником ЭМП?
2. Какими характеристиками оценивается величина электромагнитного поля?
3. Как ЭМП воздействует на организм человека?
4. По какому принципу нормируется ЭМП?
5. Какие существуют способы защиты от высоких уровней ЭМП?
6. Каков принцип действия и как оценивается эффективность экранирования ЭМП?

Дата:

Подпись студента

Подпись преподавателя

2.3 Лабораторная работа № 3 (2 часа)

Тема: «Защита от теплового излучения»

Цель лабораторной работы: ознакомиться с теорией теплового излучения, физической сущностью и инженерным расчетом теплоизоляции, нормативными требованиями к тепловому излучению.

Задачи лабораторной работы:

- освоить методы работы с прибором для измерения тепловых потоков;
- провести измерение интенсивности тепловых излучений в зависимости от расстояния до источника;
- оценить эффективность защиты от теплового излучения с помощью экранов и воздушной завесы.

1. Общие сведения

Лучистый тепловой обмен между телами представляет собой процесс распределения внутренней энергии, которая излучается в виде электромагнитных волн в видимой и инфракрасной (ИК) области спектра. Длина волны видимого излучения – от 0,38 до 0,77 мкм, инфракрасного – более 0,77. Такое излучение называется тепловым или лучистым.

Теплота температурой $T > 0$ К является источником электромагнитного излучения. Это излучение осуществляется за счет преобразования энергии теплового движения частиц тела в энергию излучения. Часть этого интегрального излучения с длиной волн $\lambda = 0,78 \dots 1000$ мкм при облучении любого тела вызывает тепловой эффект и носит название инфракрасного излучения (ИКИ). На долю ИКИ производственных помещений приходится до 70 % выделяемой теплоты.

Воздух прозрачен (диатермичен) для теплового излучения, поэтому при прохождении лучистой теплоты его температура повышается. ИКИ поглощается предметами, нагревая их. Последние, соприкасаясь с воздухом, нагревают его. ИКИ является одной из составляющих микроклимата рабочих зон производственных помещений.

В производственных помещениях со значительными избытками явной теплоты (более 23,3 Вт/м³) большинство технологических процессов протекает при температурах, значительно превышающих температуру окружающей среды. В результате рабочие, находясь вблизи расплавленного или нагретого металла, пламени, горячих поверхностей и т. п., подвергаются действию теплоты, излучаемой этими источниками.

Источники лучистой энергии в зависимости от температуры поверхности можно разделить на четыре группы.

1. Источники с температурой поверхности до 500 °С. Это паропроводы, наружные поверхности печей и др. В спектре излучения этих источников содержатся в основном инфракрасные лучи с длиной волны 3,7...9,3 мкм.

2. Источники с температурой поверхности от 500 до 1300 °С. Это открытые проемы нагревательных печей, открытое пламя, нагретые слитки, заготовки, расплавленный чугун, бронза. В спектре излучения этих источников длины волн ИКИ с максимальной энергией находится в пределах 1,9...3,7 мкм.

3. Источники с температурой поверхности от 1300 до 1800 °С. Это расплавленная сталь, открытые проемы плавильных печей и др. Спектр излучения содержит инфракрасные лучи с $\lambda_{\max} = 1,2 \dots 1,9$ мкм и видимые лучи.

4. Источники излучения с температурой поверхности свыше 1800 °С. Это дуговые печи, сварочные аппараты. Спектр излучения таких источников содержит все виды лучистой энергии.

1.1. Действие ИКИ на человека

Теплообмен человека и окружающей среды осуществляется в основном путем излучения, конвекции и испарения. Отдача теплоты излучением является наиболее весомой частью и составляет до 45% даже в комфортных микроклиматических условиях.

Избыточные тепловыделения, создающие тяжелые условия труда, являются основной профессиональной вредностью в горячих цехах. Под влиянием теплового облучения в организме человека происходят биохимические сдвиги (уменьшается кислородная насыщенность крови, повышается венозное давление, замедляется кровопоток) и, как следствие, наступает нарушение сердечно-сосудистой деятельности и деятельности нервной системы. Помимо непосредственного воздействия на рабочих лучистый поток теплоты нагревает пол, стены, оборудование, что приводит к повышению температуры воздуха помещения и ухудшению условий труда.

В таблице 5 представлена зависимость теплового ощущения от длительности его воздействия.

Таблица 5

Характер воздействия теплового излучения на человека

Интенсивность излучения, Вт/м ²	Характер воздействия	Длительность воздействия τ , с
230...350	Слабое	Неопределенно долго
350...1050	Умеренное	180...300
1050...1060	Среднее	40...60
2100...2800	Высокое	18...24
3500	Очень высокое	2...5

Таким образом, тепловое излучение интенсивностью до 350 Вт/м² не вызывает неприятного ощущения, а интенсивностью свыше 3500 Вт/м² уже через 2...5 с вызывает ощущение жжения и возможен тепловой удар.

Воздействие теплового потока на организм зависит также от спектральной характеристики излучения. По характеру воздействия на организм человека инфракрасные лучи подразделяются на коротковолновые лучи с длиной волны $\lambda = 0,78...1,5$ мкм (лучи Фохта) и длинноволновые лучи с $\lambda > 1,5$ мкм. Тепловые излучения коротковолнового диапазона наиболее активны, так как обладают наибольшей энергией фотонов, глубоко проникают в ткани и разогревают их, вызывая при этом быструю утомляемость, понижение внимания, усиленное потоотделение, а при длительном воздействии – тепловой удар (обильное потоотделение, повышение температуры человека до 40...41 °С, головокружение, слабость). Длинноволновые инфракрасные лучи глубоко в ткани не проникают и поглощаются в основном кожным покровом уже на глубине 0,1...0,2 мкм. Такие лучи могут вызвать ожог кожи и глаз. Наиболее частым и тяжелым поражением глаз вследствие воздействия инфракрасных лучей является катаракта глаза. Возможно воздействие ИКИ и на другие системы и органы человека: на состояние верхних дыхательных путей, водно-энергетический баланс организма, не исключается и мутагенный эффект ИКИ.

1.2. Нормирование ИКИ

Нормирование излучения осуществляется по интенсивности допустимых суммарных потоков энергии с учетом длины волны, размера облучаемой поверхности, защитных свойств спецодежды и продолжительности воздействия в соответствии с ГОСТ 12.1.005-88 и СанПиН 2.2.4.548-96.

Так, интенсивность теплового излучения от нагретых до темного свечения поверхностей технологического оборудования, осветительных приборов, материалов и т. д. на постоянных и непостоянных рабочих местах и не должна превышать 35 Вт/м^2 при облучении 50% поверхности тела и более, 70 Вт/м^2 – при облучении от 25 до 50% и 100 Вт/м^2 – при облучении не более 25% поверхности тела. Интенсивность теплового облучения от открытых источников, нагретых до белого и красного свечения (раскаленный или расплавленный металл, пламя и т. д.), не должно превышать 140 Вт/м^2 , при этом воздействию не должно подвергаться более 25% поверхности тела и обязательным является использование средств индивидуальной защиты, в том числе средств защиты лица и глаз.

1.3. Защита от ИКИ

Промышленная теплозащита достигается максимальной механизацией и автоматизацией технологических процессов с исключением ручного труда и выводом работающих из «горячих» зон, оптимальным размещением оборудования и рабочих мест, применением средств коллективной и индивидуальной защиты.

Для защиты от лучистых тепловых воздействий применяют следующие коллективные теплозащитные средства: теплоизоляция поверхностей источников излучения, экранирование источников либо рабочих мест, воздушное душирование, радиационное охлаждение, мелкодисперсное распыление воды и вентиляция или кондиционирование воздуха.

В тех случаях, когда нормативные условия трудовой деятельности не могут быть обеспечены конструкцией оборудования, организацией производства, архитектурно-планировочными решениями и средствами коллективной защиты, следует применять средства индивидуальной защиты от инфракрасного излучения согласно ГОСТ 12.4.221-2002.

Эффективность защиты от теплового излучения определяется долей задерживаемой теплоты и определяется по формуле:

$$\eta = \frac{I_1 - I_2}{I_1} \cdot 100\%,$$

где I_1 и I_2 – интенсивности облучения на рабочем месте соответственно до и после установки защитного устройства, Вт/м^2 .

Теплозащитные экраны применяют для локализации источников лучистой теплоты, уменьшения облученности на рабочих местах и снижения температуры поверхностей, окружающих рабочее место. Различают теплоотражающие, теплопоглощающие и теплоотводящие экраны, которые, в свою очередь, по степени прозрачности делятся на непрозрачные, полупрозрачные и прозрачные.

Теплоотражающие экраны используют для локализации тепловыделений от поверхности печей, покрытия наружных поверхностей кабин, постов управления кранов. В качестве материалов для непрозрачных теплоотражающих экранов используют фольгу (алюминиевую фольгу), алюминий листовой, белую жечь, алюминиевую краску. Эффективность теплозащиты таких экранов достигает 80...98 %.

Теплоотводящие экраны представляют собой полые стальные плиты, в которых циркулируют вода или воздушная смесь. В качестве полупрозрачных теплоотводящих экранов (для проведения наблюдений или ввода через него материалов или инструмента) используют металлические сетки с размером ячейки 3...3,5 мм, цепные завесы, армированное стальной сеткой стекло. Металлические сетки применяют при

интенсивностях облучения 350...1050 Вт/м². Эффективность экранов из сетки: однослойной – 33...50 %, двухслойной – 57...74 %. Цепные завесы и армированное стальной сеткой стекло с эффективностью до 70% применяют при интенсивностях облучения 700...5000 Вт/м². Для повышения эффективности тепловой защиты устанавливают двойные экраны или применяют орошение экранов водяной пленкой.

Теплопоглощающие прозрачные экраны изготавливают из различных бесцветных или окрашенных стекол: силикатное – для защиты от источников с температурой 700 °С; органическое – для защиты от источников с температурой 900 °С. Эффективность теплозащиты стекол зависит от температуры источника излучения и при $T = 1000$ °С достигает 86%.

При воздействии на работающего теплового облучения интенсивностью 350 Вт/м² и более применяют воздушное душирование (подача приточного воздуха в виде воздушной струи, направленной на рабочее место), усиливающее конвективный отток теплоты. При интенсивности облучения на рабочем месте свыше 2100 Вт/м² следует, по возможности, уменьшить облучение, предусматривая теплоизоляцию, экранирование и другие мероприятия, или проектировать устройства для периодического охлаждения рабочих (комнаты отдыха – воздушные оазисы), воздушное душирование, усиливающее отток теплоты как за счет конвективного оттока, так и за счет испарения влаги.

Охлаждающий эффект воздушного душирования зависит от разности температуры тела работающего и потока воздуха, а также от скорости обтекания воздухом охлаждаемого тела. Для обеспечения на рабочем месте нормативных значений температуры и скорости воздуха, а также предельно допустимых концентраций по газу и пыли ось воздушного потока направляют на грудь человека горизонтально или сверху под углом 45 °С. Расстояние от места выпуска до рабочего места принимают не менее 1 м.

Воздушное душирование осуществляется свободными и полуограниченными струями, создаваемые воздухораспределителями. В зависимости от категории тяжести работ, интенсивности ИКИ скорость движения воздуха в струе 1...3,5 м/с, температура в струе 17...28 °С.

Воздушные оазисы представляют собой рабочую зону, ограниченную легкими переносимыми перегородками, со скоростью воздуха в ней 0,2...0,4 м/с.

Воздушные завесы используют для устранения доступа нагретого (холодного) воздуха на постоянные рабочие места, расположенные вблизи ворот, дверей, технологических проемов или в помещениях, не имеющих тамбуров, и т. п. Существуют различные типы завес: шиберного и смешанного типа, постоянно и периодически действующие. Например, завесы шиберного типа в результате частичного перекрытия проема воздушной струей снижают прорывы наружного воздуха через открытый проем. Завесы шиберного типа периферического действия устанавливают у ворот, не имеющих тамбуров и открывающихся чаще 5 раз или не менее 40 мин в смену, и у открывающихся технологических проемов в наружных ограждающих конструкциях зданий в районах с расчетной температурой наружного воздуха –15 °С и ниже.

Воздушная струя завесы направляется, как правило, под углом 30° к плоскости проема, т.е. под некоторым углом навстречу к нагретому (холодному) потоку. Скорость выпуска воздуха из щелей воздушной завесы 8...15 м/с. Температура воздуха, подаваемого воздушно-тепловыми завесами, принимается не выше 50 °С у наружных дверей и 70 °С у ворот и технологических проемов.

2. Описание лабораторной установки

Стенд обеспечивает изучение методов измерения теплового излучения от нагретых поверхностей; исследование интенсивности теплового излучения в зависимости от расстояния от источника теплового излучения, а также определение эффективности защитных свойств материалов для спецодежды и экранов.

Стенд представляет собой лабораторный стол со столешницей и размещенным на нем источником инфракрасного излучения (бытовой электрокамин) (Рис 1). Стенд включает также измеритель теплового излучения – актинометр ИПП-2м, линейку, стойки для оперативной установки сменных экранов и стойку для установки измерительной головки измерителя теплового излучения.

Для создания вытяжной или приточной (воздушного душа или завесы) вентиляции используется пылесос.

Измерительная головка крепится к стойке, установленной на плоском основании посредством винтов. Расстояние от источника теплового излучения до измерительной головки определяется по линейке, вдоль которой по столешнице перемещается вся конструкция.



Рис. 1 Стенд «Защита от теплового излучения»

В комплект стенда входят защитные экраны, выполненные из листов металла с направляющими; с цепями, выполненными в виде металлических рамок; с брезентом, закрепленным в рамке.

3. Порядок проведения лабораторной работы

3.1. Исследование изменения интенсивности излучения в зависимости от расстояния до источника

Установить головку измерителя интенсивности теплового потока в штативе, выдвинув ее относительно стойки на 10 см.

Включить источник теплового излучения (электрокамин) и измеритель теплового потока (ИПП-2м). для установления постоянного теплового излучения источник должен прогреться.

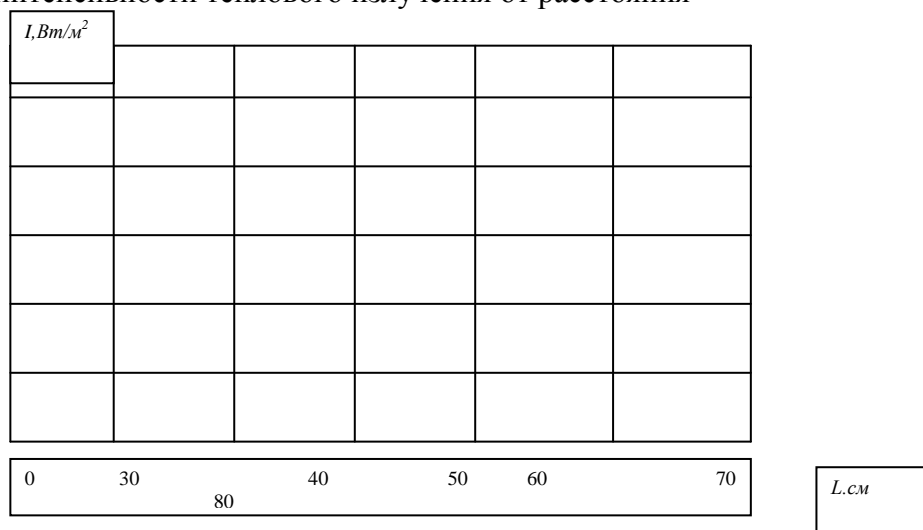
Измерить интенсивность теплового потока в 5...6 точках на различном удалении от источника, перемещая вдоль линейки штатив с измерительной головкой прибора. Данные замеров занести в таблицу 6, построить график зависимости среднего значения интенсивности теплового излучения от расстояния.

Таблица 6

№ п/ п	Вид защитного экрана	Интенсивность ИКИ I (Вт/м ²) на расстоянии L (см) от источника						Норма ИКИ (ГОСТ 12.1.00 5-88)	Эффек- тивность экрани- рования, %
		30	40	50	60	70	80		
1	Без перегородок								
2	Цепной экран								
3	Алюминий								
4	Зеркальная								

	поверхность								
5	Парусина								
6	Комбинированный экран с вытяжкой								
7	Комбинированный экран с воздушным душированием								
8	Экран «Воздушная завеса»	T	T						
		I	I						

График зависимости $I=f(L)$ среднего значения интенсивности теплового излучения от расстояния



Выводы:

3.2. Исследование эффективности применения различных экранов

Установить между источником теплового излучения и измерительным прибором защитные экраны и определить интенсивность излучения на различном удалении от источника. При этом экран предварительно необходимо прогреть в течение 2...3 мин. Результаты замеров занести в таблицу отчета.

Оценить эффективность защитного действия экранов от теплового излучения по формуле:

$$\eta = \frac{I_1 - I_2}{I_1} \cdot 100 =$$

где I_1 и I_2 – интенсивности облучения на рабочем месте соответственно до и после установки защитного устройства, Вт/м^2 .

Построить график зависимости среднего значения интенсивности теплового излучения от расстояния при использовании различных видов защитных экранов.

График зависимости $I=f(L)$ для различных видов защитных экранов

$I, \text{Вт/м}^2$					
0	30	40	50	60	70
					$L, \text{см}$

Выводы:

3.3. Исследование эффективности комбинированной тепловой защиты (экран – вытяжная вентиляция)

Установить указанный преподавателем защитный экран, разместив над ним щелеобразную щетку пылесоса. Включить пылесос в режиме отсоса воздуха, имитируя вытяжную вентиляцию.

Измерить интенсивность теплового излучения от комбинированного экрана в зависимости от удаления его от источника. Замеры занести в таблицу 1 отчета.

Оценить эффективность защитного действия комбинированного экрана от теплового излучения по формуле:

$$\eta = \frac{I_1 - I_2}{I_1} \cdot 100 =$$

Сравнить полученную эффективность с эффективностью того же экрана, определенной в разделе 3.2.

Построить график зависимости $I=f(L)$ для комбинированного экрана.

График зависимости $I=f(L)$ для комбинированного экрана

$I, \text{Вт/м}^2$					
0	30	40	50	60	70
					$L, \text{см}$

6. Виды экранов, условия их применения и основные технические характеристики.
7. Воздушная завеса и область ее применения.
8. Воздушные оазисы и душирование.
9. Методы и приборы измерения ИКИ.
10. Виды проявления теплового удара.

Дата:

Подпись студента

Подпись преподавателя

2.4 Лабораторная работа № 4 (2 часа)

Тема: «Исследование производственных вибраций и эффективности средств защиты от них»

Цель лабораторной работы: Ознакомиться с особенностями явления вибрации и её влиянием на организм человека;

Научится измерять производственные вибрации;

Освоить методику работы с приборами.

Задачи лабораторной работы:

- определить значения вибрации различных средств виброизоляции и оценить их эффективность;
- сделать выводы о необходимости виброзащиты

5. Общие сведения

5.1 Классификация вибрации.

Под вибрацией понимают колебания отдельных точек или целой механической системы относительно каких-либо первоначальных положений. Вибрация возникает в машинах, механизмах, оборудовании, инструментах от действия внутренних или внешних динамических нагрузок. При контакте с колеблющимся объектом вибрация передается на тело человека.

Воздействие вибрации на человека-оператора классифицируется:

- по способу передачи вибрации на человека;
- по направлению действия вибрации;
- по временной характеристике вибрации.

По способу передачи на человека различают общую и локальную вибрации. Общую вибрация передается через опорные поверхности на тело сидящего или стоящего человека. Локальная вибрация передается через руки человека.

По направлению действия вибрацию подразделяют в соответствии с направлением осей ортогональной системы координат. Для общей вибрации направления осей X_o , Y_o , Z_o и их связь с телом человека показаны на рис. 1а. Ось Z_o - вертикальная, перпендикулярная к опорной поверхности; ось X_o - горизонтальная от спины к груди;

Y_o - горизонтальная от правого плеча к левому. Для локальной вибрации направление осей X_l , Y_l , Z_l и их связь с рукой человека показаны на рис. 1б. Ось X_l совпадает или параллельна оси места охвата источника вибрации (рукоятки, ложемент, рулевого колеса, рычага управления, обрабатываемого изделия, удерживаемого в руках). Ось Z_l лежит в плоскости, образованной осью X_l и направлением подачи или приложения силы, и направлена вдоль оси предплечья. Ось Y_l направлена от ладони. Вибрационная нагрузка на оператора нормируется для каждого направления действия вибрации.

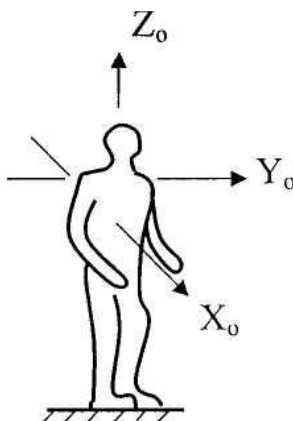
По временной характеристике различают:

-постоянную вибрацию, для которой по частоте контролируемый параметр за время наблюдения изменяется не более чем в 2 раза (на 6 дБ);

непостоянную вибрацию, для которой эти параметры за время наблюдения изменяются более чем в 2 раза (на 6 дБ).

Наибольшую опасность представляют вибрации с частотами 3...30 Гц. Они могут вызвать резонансные колебания отдельных органов, так как в этих пределах лежат частоты собственных колебаний большинства органов человеческого тела.

Направление координатных осей при действии вибрации
Общая вибрации



Локальная вибрации

При охвате цилиндрических, торцевых и близких к ним поверхностей

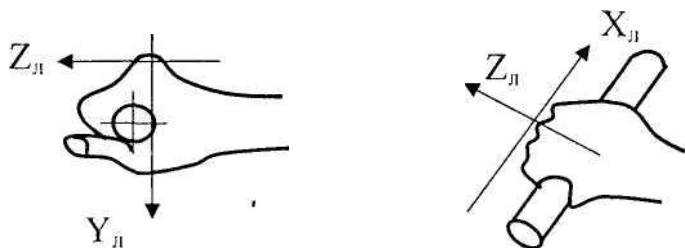


Рис. 1 Направления действия вибрации

1.2 Методы гигиенической оценки вибрации, нормируемые параметры и их допустимые значения вибрации

Показателями вибрационной нагрузки на оператора являются:

- виброускорение (виброскорость);
- диапазон частот;
- время воздействия вибрации.

К нормируемым показателям вибрационной нагрузки при производственном контроле относятся среднеквадратические значения виброускорения a или виброскорости V , а также их логарифмические уровни в децибелах. Виброскорость V , м-с⁻¹, определяется по формуле:

$$V = 2\pi fA; \quad (1)$$

где f - частота механических колебаний, Гц;

A - амплитуда колебаний, м.

Логарифмические уровни виброскорости L_v , дБ, определяют по формуле:

$$L_a = 20 \lg (a/a_0) \quad (3)$$

где a - среднеквадратическое значение виброускорения, $\text{м} \cdot \text{с}^{-2}$

a_0 – пороговое значение ($a_0 = 10^{-6} \text{ м} \cdot \text{с}^{-2}$).

Нормируемый диапазон частот для технологической вибрации, для вибрации на рабочих местах работников умственного труда устанавливается в виде октавных полос со среднегеометрическими частотами:

- для локальной вибрации: 2; 4; 8; 16; 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000 Гц;

- для общей вибрации: 2; 4; 8; 16; 31,5; 63 Гц.

Время воздействия вибрации принимается равным длительности непрерывного или суммарного воздействия, измеряемого в минутах или часах.

К нормируемым показателям вибрационной нагрузки на оператора на рабочих местах в процессе труда относятся: одночисловые параметры (корректированное по частоте значение контролируемого параметра, доза вибрации, эквивалентное корректированное значение контролируемого параметра), или спектр вибрации (приложения 1 - 4).

Доза вибрации D определяется по формуле:

$$D = \int_0^T U^m(t) dt, \quad (4)$$

где $U(t)$ - корректированное по частоте значение контролируемого параметра в момент времени t , $\text{м} \cdot \text{с}^{-2}$ или $\text{м} \cdot \text{с}^{-1}$,

T - время воздействия вибрации, с,

m - показатель эквивалентности физиологического воздействия вибрации, устанавливаемый санитарными нормами.

Эквивалентное корректированное значение ($U_{\text{экв}}$) определяется по формуле:

$$U_{\text{экв}} = \sqrt[m]{\frac{D}{T}};$$

Нормирование вибрации

Для локальной вибрации нормы вибрационной нагрузки на оператора (приложение 3) обеспечивают отсутствие вибрационной болезни, что соответствует критерию «безопасность». Для общей вибрации нормы вибрационной нагрузки на оператора (приложения 1 и 2) установлены для категорий вибрации и соответствующих им критериям оценки по таблице 1.

Таблица 1

Категории вибрации по санитарным нормам и критерии оценки

Категории вибрации по санитарным нормам и критерии оценки	Характеристика условий труда

1безопасность	Транспортная вибрация, воздействующая на операторов подвижных самоходных и прицепных машин и транспортных средств при их движении по местности, агрофонам и дорогам, в том числе при их строительстве
2граница снижения производительности труда	Транспортно-технологическая вибрация, воздействующая на операторов машин с ограниченной подвижностью, перемещающихся только по специально подготовленным поверхностям производственных помещений, промышленных площадок и горных выработок
3тип "а" граница снижения производительности труда	Технологическая вибрация, воздействующая на операторов стационарных машин и оборудования и передающаяся на рабочие места, не имеющие
3 тип "в" комфорт	

Критерий "безопасность" означает не нарушение здоровья оператора, оцениваемого по объективным показателям с учетом риска возникновения предусмотренных медицинской классификацией профессиональной болезни и патологий, а также исключающий возможность возникновения травмоопасных или аварийных ситуаций из-за воздействия вибрации.

Критерий "граница снижения производительности труда" означает поддержание нормативной производительности труда оператора, не снижающейся из-за развития усталости под воздействием вибрации.

Критерий "комфорт" означает создание условий труда, обеспечивающих оператору ощущение комфортности при полном отсутствии мешающего действия вибрации.

5.3. Воздействие вибрации на человека

Хотя вибрация обычно нежелательна и вредна, в ряде случаев она просто необходима, так как служит основой рабочего процесса, например, в виброконвейерах, вибросепарации, при разрушении материалов и др. При превышении уровней общей или локальной вибрации на рабочих местах в производственных помещениях над допустимыми значениями по санитарным нормам у работников со временем может возникнуть профессиональное заболевание - вибрационная болезнь. Первоначально у человека появляется боль в конечностях, затем - чувство онемения, судороги в икроножных мышцах и впоследствии возникают тяжелые заболевания внутренних органов.

Неблагоприятное воздействие вибрации на организм человека-оператора - это проявления воздействия вибрации, отрицательно сказывающиеся на его здоровье, работоспособности, комфорте и других условиях трудовой и социальной жизни и оцениваемые в соответствии с принятыми гигиеническими, психофизиологическими, социальными и другими критериями.

Показателем превышения вибрационной нагрузки на оператора является разность логарифмических уровней или отношение абсолютных значений спектральных или скорректированных по частоте показателей вибрационной нагрузки на оператора в конкретных производственных условиях и предельно допустимых значений, установленных санитарными нормами для этих условий, и при длительности рабочей смены 8 ч.

5.4. Методы вибрационной защиты

Для обеспечения вибрационной безопасности труда разработан комплекс мероприятий и средств защиты. Основными составляющими этого комплекса являются технические методы и средства борьбы с вибрацией в источнике ее возникновения и на

путях ее распространения к рабочему месту (или в точке контакта с человеком-оператором), а также организационные мероприятия.

По организационному признаку методы виброзащиты подразделяются на коллективную и индивидуальную виброзащиту.

По отношению к источнику возбуждения вибрации методы коллективной защиты подразделяются на методы, снижающие параметры вибрации: воздействием на источник возбуждения; снижением её на путях распространения от источника возбуждения.

По виду реализации методы, снижающие передачу вибрации при контакте оператора с вибрирующим объектом, предусматривают:

использование дополнительных устройств, встраиваемых в конструкцию машины и в строительные конструкции (виброизоляция, динамическое виброгашение);

изменение конструктивных элементов машин -и строительных конструкций;

использование демпфирующих покрытий;

антифазную синхронизацию двух или нескольких источников возбуждения вибраций.

Метод, основанный на увеличении внутреннего трения, повышении диссипативных свойств системы, применении специальных материалов с высоким коэффициентом потерь η , называют вибропоглощением (вибродемпфированием).

Существуют два метода, основанных на введении в вибрирующую систему дополнительных импедансов. Это виброизоляция и динамическое виброгашение.

Под виброизоляцией понимают установку упругодемпфирующего элемента между источником вибрации и защищаемым объектом. Это может быть пружина, рессора, резиновый, резино-пневматический или резино-металлический элемент.

Для того, чтобы получить эффект виброизоляции для фиксированной частоты f необходимо уменьшить собственную частоту колебаний системы. Этого можно достичь, применяя виброизоляторы большой податливости с малой упругостью.

Просто подложить кусок резины в качестве виброизолятора недостаточно. Дело в том, что резина практически несжимаема. Слой резины податлив только в той мере, в какой он может раздаваться в стороны. Если же расплющиваться ему некуда, или его боковая поверхность мала, то резина ведёт себя как жесткое тело и никакой виброизоляции не будет. По этой причине резиновые или резино-металлические виброизоляторы необходимо конструировать так, чтобы их материал работал на сдвиг.

Способ гашения нежелательных резонансов виброзащищаемых объектов, основанный на присоединении к объекту дополнительной массы с упругой связью, называют динамическим виброгашением.

Точки контроля, т.е. места установки вибродатчиков, должны располагаться в местах контакта оператора с вибрирующей поверхностью. Вибродатчики крепят с помощью резьбовой шпильки, прижимают жестким хомутом, магнитом.

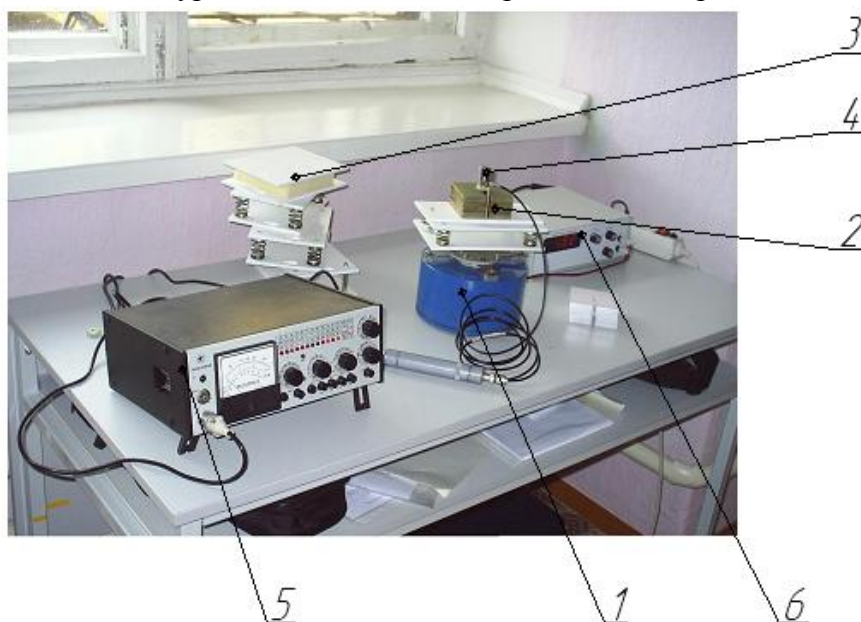
В процессе измерения общей вибрации, передающейся на ноги оператора, вибропреобразователь (вибродатчик) устанавливают на промежуточной платформе около ног оператора, работающего стоя. Платформа представляет собой стальной диск диаметром 80 мм и толщиной 30 мм.

При измерении вибрации на сиденье вибродатчик устанавливают на промежуточный диск диаметром 200 мм и толщиной 4 мм, который размещают между сиденьем и опорной поверхностью сидящего человека. Масса оператора должна быть 70.... 80 кг.

6.Описание лабораторной установки

Установка лабораторная БЖ4м предназначена для определения параметров вибрации в помещении при температуре от плюс 10 °С до плюс 35 °С и относительной влажности до 80 % при плюс 25 °С.

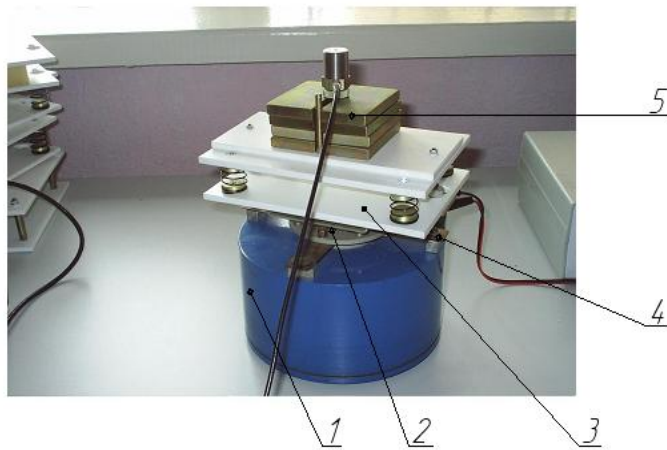
Внешний вид лабораторного стенда представлен на рис. 2. В состав стенда входит собственно вибростенд 1, на вибростоле которого устанавливается объект 2 виброизоляции и один из виброзащитных модулей 3. Каждый из модулей состоит из двух параллельных пластин, между которыми установлены либо пружины либо прокладка из полиуретана. Объект 3 виброизоляции представляет собой пластину с



наборными грузами (стальные или алюминиевые пластинки с прорезями). К объекту 2 виброизоляции крепится вибропреобразователь 4 типа ДН-4-М1 измерителя шума и вибрации ВШВ-003-М2 (поз.5), который располагается на лабораторном столе рядом с вибростендом 1. Там же располагается генератор сигналов БЖ4/1м (поз.6), от которого питается вибростенд 1. Вибростенд (рис. 3) имеет электромагнитную систему возбуждения вибрации, направленной по вертикали (ось Z), и состоит из магнитопроводящего корпуса 1, в который входит катушка 2, служащая опорой вибростола 3. Катушка 2 вибростола 3 крепится к плоским пружинам 4, которые, в свою очередь, прикреплены с помощью стоек к корпусу 1.

Рис.2 Общий вид установки БЖ 4м

Рис. 3 Вибростенд



7. Устройство измерителя шума и вибрации ВШВ – 003-M2

Измеритель ВШВ-003-M2 предназначен для измерения уровней звукового давления, а также средних квадратических значений виброускорения и виброскорости.

Действие прибора основано на преобразовании звуковых давлений в микрофоне при измерений уровней шума или механических колебаний, воспринимаемых датчиком при определении вибрации, в пропорциональные по величине электрические сигналы.

На лицевую панель измерителя (рис.4) выведены следующие органы управления, регулирования и индикации:



Рис.4 Измеритель шума и вибрации ВШВ-003-M2
переключатель РОД РАБОТЫ с положениями:

"О" - для выключения измерителя;

" - для контроля состояния батарей;

" - для включения измерителя в режим калибровки;

F, S, 10S - для включения измерителя в режим измерения с постоянной времени F(быстро), S (медленно), 10S - 10с;

показывающий прибор - для контроля напряжения питания и отсчета измеряемой величины, причем при работе с вибропреобразователем ДН-4-M1 результат измерения необходимо умножить на 10;

переключатели ДЛТ1, dB; ДЛТ2, dB и единичные индикаторы (далее индикаторы) 20, 30,... 130 dB; $3 \cdot 10^{-3}$, 0,01... $10^3 \text{ mm} \cdot \text{s}^{-2}$; 0,03; 0,1 ... $10^4 \text{ mm} \cdot \text{s}^{-1}$, предназначенные для выбора пределов измерений звукового давления, виброускорения и виброскорости соответственно;

-индикатор ПРГ - для индикации перегрузки измерительного тракта;

кнопка а, V - для переключения измерителя из режима измерения ускорения в режим измерения виброскорости;

-переключатель ФЛТ, Hz - с положениями:

1; 10 - для включения фильтра высоких частот (ФВЧ) 1; 10 Гц, ограничивающих частотный диапазон при измерении виброускорения, виброскорости;

ЛИН - для включения фильтра низких частот (ФНЧ) 20 кГц, ограничивающего частотный диапазон при измерении уровня звукового давления по характеристике ЛИН;

А,В,С - для включения корректирующих фильтров А, В, С с нижними пределами динамического диапазона соответственно 25, 30 и 35 дБ и с общим верхним пределом 140 дБ.

кнопка 10 кНz, 4 кНz - для включения ФНЧ 10 кГц или 4 кГц, ограничивающих частотный диапазон при измерении виброускорения, виброскорости;

ОКТ – для включения измерителя в режим частотного анализа в октавных полосах;
-гнезда:

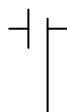
50 mV - выход с калибровочного генератора;

“⊕” - для подсоединения предусилителя ВПМ-101.

7.1 Подготовка измерителя к работе и порядок работы

Установить измеритель в горизонтальное положение и механическим корректором нуля установить стрелку измерителя на отметку 0 шкалы 0... 10.

Установить переключатели измерителя в положения:

РОД РАБОТЫ - ; 
ДЛТ 1, dB-80;
ДЛТ 2, dB - 50.



Проверить показание измерителя, оно должно быть в пределах сектора, указанного на нижней шкале измерителя. Если это требование не выполняется, то необходимо заменить батареи.

При питании измерителя от сети необходимо вынуть батареи из его заднего отсека и вставить источник питания 5Ф2.087.064. Заземлить измеритель с помощью клеммы защитного заземления на источнике питания. Подключить измеритель к сети 220 В и повторить операции по п.2.3.2.

7.2 Калибровка измерителя

Калибровку измерителя необходимо производить каждый раз перед началом измерений.

Подсоединить эквивалент вибропреобразователя к предусилителю ВПМ-101, который, в свою очередь, подсоединить к гнезду " (▶)" измерителя. Гнездо 50 mV измерителя соединить кабелем 5Ф6.644.368 с эквивалентом вибропреобразователя.

Переключатель измерителя РОД РАБОТЫ установить в положение «  ». Резистором "  " установить стрелку измерителя на нужную отметку шкалы 0...1, учитывающую действительное значение коэффициента преобразования вибропреобразователя. Выключить измеритель, для чего переключатель измерителя РОД РАБОТЫ установить в положение 0. Отсоединить кабель 5Ф6.644.368 и к эквиваленту вибропреобразователя подсоединить датчик ДН-4-М1 с помощью кабеля 5Ф6.644.333.

В данной работе проверку питания и калибровку измерителя проводить не обязательно. Предполагается, что это будет сделано преподавателем.

8. Порядок выполнения работы

8.1 Закрепить на вибростоле 3 (рис.3) модуль с жесткими стойками, а на нём закрепить объект виброизоляции .

8.2 Закрепить вибропреобразователь ДН-4-М1 на объекте виброизоляции (поз. 4 рис.2).

8.3 Предварительно выполнить калибровку измерителя вибрации ВШВ 003 (см. раздел 3.2), для чего гнездо 50 mV измерителя соединить кабелем 5Ф6.644.368 с эквивалентом вибропреобразователя.

8.4 Подключить генератор 6 (рис.) к сети 220 В. Соединить однополюсные вилки вибратора с выходными гнездами генератора, вывести ручку

«Амплитуда» на лицевой панели генератора в крайнее левое положение, включить тумблер "сеть" на задней стенке генератора и дать ему прогреться в течение 1-2 мин.

Установить переключатель грубой регулировки частоты генератора (множитель) в положение $\times 1$, далее ручкой плавного регулирования частоты установить значение октавной частоты возбуждения 2 Гц, контролируя это значение на индикаторе частоты. Значение амплитуды вибрации задается ручкой «Амплитуда» в пределах от 0 до 5 В (отмечены точками).

***ВНИМАНИЕ.** При возникновении перегрузки на лицевой панели генератора загорается светодиод "ПЕРЕГРУЗКА". Необходимо выключить питание генератора тумблером "сеть". Повторное включение сетевого питания возможно только после погасания светодиода "ПЕРЕГРУЗКА."*

8.5 Произвести измерения виброускорения объекта виброизоляции в направлении Z для общей или локальной вибрации во всем диапазоне частот, Установленных ГОСТ 1777-86 (16, 31.5, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 Гц) изменяя частоту вибрации с помощью множителя и ручки плавного регулирования. Результаты измерений занести в таблицу 2.

8.5 Выключить генератор. Снять объект виброизоляции, установить на вибростол один из виброзащитных модулей (с пружинами или полиуретаном), установить на него объект виброизоляции. Включить генератор.

8.6 Закрепить вибропреобразователь ДН-4-М1 на объекте виброизоляции (поз.4 рис.2) и провести измерения виброускорения объекта виброизоляции совместно с виброзащитным модулем в направлении Z для общей или локальной вибрации во всем диапазоне частот, изменяя частоту вибрации с помощью множителя и ручки плавного регулирования.

8.7 После выполнения лабораторной работы отключить генератор и измеритель. Объект виброизоляции, модули, вибропреобразователь и кабели положить в упаковочную тару.

8.8 По результатам измерений оценить эффективность виброзащиты Э для каждой октавной полосы частот

$$\mathcal{E} = [(a - a_{вз})/a] \cdot 100\%, \quad (6)$$

где a - среднеквадратическое значение виброускорения до применения виброзащиты, $\text{м}\cdot\text{с}^{-2}$;

$a_{вз}$ - среднеквадратическое значение виброускорения после применения виброзащиты, $\text{м}\cdot\text{с}^{-2}$.

Результаты расчетов занести в таблицу 2.

8.1 Измерение виброускорения

Переключатели измерителя установить в положения:

ДЛТ 1, dB-80;

ДЛТ 2, dB - 50.

Все кнопки отжаты, светится индикатор 130 dB.

В зависимости от частотного диапазона измерения переключатель ФЛТ, Hz установить в положение "1" или "10"; нажать или отжать кнопку 10 kHz, 4 kHz:

при измерении общей вибрации - "1"; кнопка 4 kHz нажата;

при измерении локальной вибрации - "10"; кнопка отжата.

Переключатель РОД РАБОТЫ установить в положения F (Fast -быстрые измерения), S (Slow — медленные измерения) или 10 S (при измерениях низкочастотных составляющих могут возникнуть флуктуации (колебания) стрелки измерителя. Тогда следует перевести переключатель РОД РАБОТЫ из положения F в положение S).

Произвести измерения, изменяя при необходимости положения переключателей ДЛТ 1, dB и ДЛТ 2, dB.

Если при измерении стрелка измерителя находится в начале шкалы, то следует вывести ее правее цифры "4" (верхняя шкала) или цифры "10" (средняя шкала) сначала переключателем ДЛТ 1, dB. Если периодически загорается индикатор перегрузки ПРГ, то следует переключить переключатель ДЛТ 1, dB на более высокий уровень, пока не погаснет индикатор ПРГ, а затем использовать аналогично переключатель ДЛТ 2, dB. Произвести отсчет показаний измерителя в $m \cdot S^{-2}$. При работе с вибропреобразователем ДН-4-М1 показание необходимо умножить на 10.

8.2 Измерение виброускорений в октавных полосах частот

Переключатель ФЛТ, Hz установить в положение ОКТ, переключателем ФЛТ, ОКТ и кнопкой kHz, Hz включить необходимый октавный фильтр. При измерении общей вибрации (частоты 2; 4; 8; 16; 31,5 и 63 Гц) и локальной вибрации (частоты 8; 16; 31,5; 63; 125; 250; 500 и 1000 Гц) в диапазоне от 2 Гц до 63 Гц кнопка kHz, Hz нажата, а начиная с 0,125 кГц кнопка kHz, Hz отжата.

Повторить операции в соответствии с п. 2.3.3 предыдущего подраздела, производя отсчет показаний измерителя в $m \cdot S^{-2}$.

8.3. Измерение виброскорости

Нажать кнопку a, V и повторить операции в соответствии с п.4.2, отсчитывая показания измерителя в $mm \cdot S^{-1}$.

Таблица 2

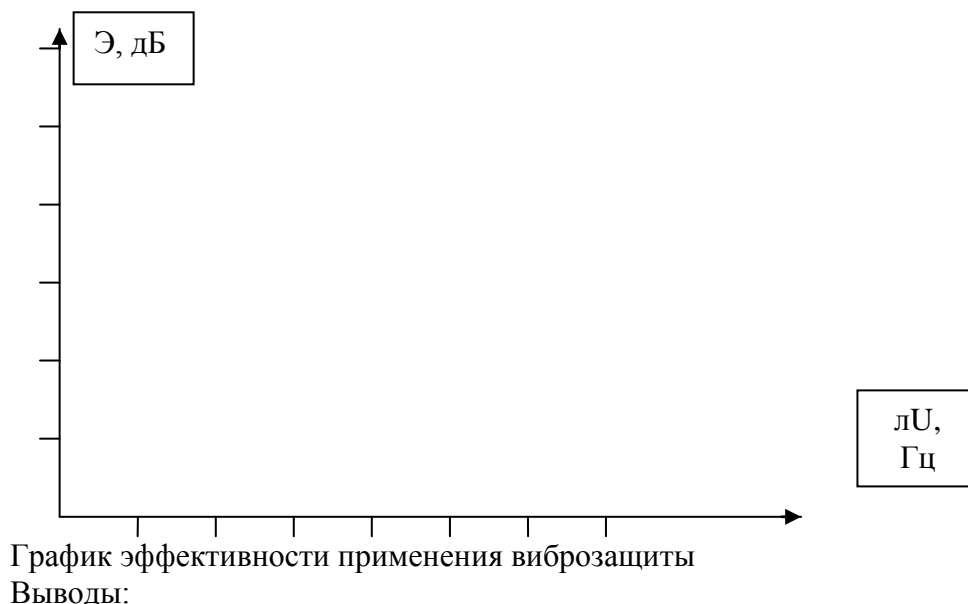
Результаты исследований виброускорений и виброскорости

	Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц								
	16	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000
A									
a _{в31}									
a _{в32}									
a _{в3н}									
V									
V _{в31}									
V _{в32}									
V _{в3н}									

V, a- среднеквадратическое значение виброскоростей и виброускорений до применения виброзащиты, $m \cdot c$, $m \cdot c^{-2}$;

V_{в31...н}, a_{в31...н} - среднеквадратическое значение виброскоростей и виброускорений после применения виброзащиты, $m \cdot c$, $m \cdot c^{-2}$;

Построить график эффективности применения виброзащиты.



Контрольные вопросы

1. В чем заключается физический смысл вибрации, почему вредно ее воздействие на человека?
2. Назовите параметры, характеризующие вибрацию?
3. По каким осям нормируют вибрацию?
4. Перечислите методы вибрационной защиты?
5. Порядок измерения виброскорости?
6. Как оценивают эффективность виброзащиты?

Дата

Подпись студента

Подпись

преподавателя

2.5 Лабораторная работа № 5(2 часа)

Тема: «Принципы и этапы реанимационной помощи при терминальных состояниях»

Предагония, агония и клиническая смерть являются терминальными, т.е. пограничными состояниями между жизнью и биологической смертью. Оказание первой реанимационной помощи в этих случаях является единственным способом сохранения жизни человека.

Комплекс мероприятий сердечно-легочно-мозговой реанимации включает следующие этапы:

Подготовительный период реанимации.

Этап А - восстановление проходимости дыхательных путей.

Этап Б - искусственная вентиляция легких (искусственное дыхание) изо рта в рот, изо рта в нос.

Этап В - поддержание кровообращения путем наружного (непрямого) массажа сердца.

Этап Г — лечение фибрилляции желудочков сердца с помощью электрической дефибрилляции.

«Оценка состояния здоровья, общие правила первой до врачебной помощи»

1. Цели работы:

- получения навыков оценки состояния пострадавшего;
- изучение и отработка действий при обнаружении пострадавшего.

2. Материальное обеспечение:

- тренажер для обучения оказания помощи человеку в экстренных ситуациях;
- обучающий фильм на электронном носителе «Оказание первой помощи

пострадавшим»

3. Методика выполнения занятия:

Подойдя к неподвижно лежащему (сидящему) пострадавшему, необходимо определить:

- каков цвет кожных покровов;
- каков характер позы (естественный, неестественный);
- есть ли сознание;
- есть ли кровотечение, судороги.

Что бы ни случилось – перелом, ранение, ожог, отравление – помощь необходимо оказать немедленно, начиная со следующих действий:

1. Вынеси человека из огня, дыма, из зоны поражения электрическим током или других опасных для жизни мест.

2. При наличии кровотечения, определи его вид и останови кровотечение.

3. Если человек не отвечает на вопросы, не трать время на определение признаков дыхания. Сразу проверь реакцию зрачка на свет. Если зрачок не сужается при воздействии светового раздражителя, значит есть вероятность остановки сердца. При отсутствии возможности проверки реакции зрачка необходимо проверить наличие пульса на сонной артерии.

4. Если нет сознания, но пульс есть, значит, человек в состоянии обморока или комы¹. В этом случае ослабь одежду, переверни на живот, очисти ротовую полость. Вызови мед помощь.

5. Если нет сознания и пульса на сонной артерии, немедленно начинай реанимацию².

Только после восстановления сердцебиения и дыхания, когда остановлено кровотечение, накладывай повязки и шины, транспортируй пострадавшего, выясняй обстоятельства происшествия.

Важнейшим показателем состояния сердечно-сосудистой системы является частота пульса. Пульс прощупывают на лучевой, сонной или бедренной артерии. В покое частота пульса у мужчин равна 60-70 ударам, у женщин 70-80 ударов в одну минуту. Пульс подсчитывают в течение 10 секунд и умножают результат на 6.

Частный спутник тяжелых травм (повреждений крупных суставов, сосудов, органов брюшной и грудной полостей, переломов костей и отрывов конечностей) является *травматический шок*. На тяжелую травму организм реагирует расстройством всех жизненных процессов. Главными факторами, определяющими тяжесть состояния организма в начале развития шока, являются потеря крови и боль. Одновременно могут возникнуть тяжелые нарушения дыхания.

Первая помощь при шоке должна быть направлена, прежде всего, на устранение причин шока: снятие или уменьшение болей, остановка кровотечения, проведения мероприятий направленных на улучшение дыхания, сердечно-сосудистой деятельности. Уменьшение болей достигается приданием пострадавшему или поврежденной конечности положения, при котором меньше условий для усиления болей.

Раненого в состоянии шока следует тепло укутать. Нельзя давать питье, если имеется подозрение на ушиб живота и повреждения органов брюшной полости.

Оценка тяжести травмы

Огромное значение для спасателя имеет оценка тяжести травмы, особенно при массовом поражении людей, с целью установки очередности оказания первой помощи пострадавшим.

«Первая помощь при остановки сердца»

1. Цели работы:

- Изучение методики оказания помощи при обнаружении пострадавшего с остановкой сердца;

- изучение и отработка действий при обнаружении подобного пострадавшего.

2. Материальное обеспечение:

- тренажер для обучения оказания помощи человеку в экстренных ситуациях;
- обучающий фильм на электронном носителе «Оказание первой помощи пострадавшим»

3. Методика выполнения занятия:

Внезапная остановка сердца может наступить у любого человека по следующим причинам: от болевого шока, от удара в грудь, от испуга, от переживаний и многим другим причинам.

Признаки остановки сердца – это потеря сознания; расширенные зрачки, не реагирующие на свет (нет сужения при воздействии света); исчезновение пульса на сонной артерии.

Остановке сердца предшествуют: кратковременные судороги тела и мышц лица; частая икота, непроизвольные испражнения; угасание пульса, аритмия; прекращение дыхания, побледнение кожи.

При наличии этих признаков необходимо немедленно приступить к реанимации. После остановки сердца человек может быть возвращен к жизни без опасных последствий только в течение 3-4 минут.

Для оказания первой помощи пострадавшему при внезапной остановки сердца необходимо выполнить следующие действия:

- уложи пострадавшего на жесткую поверхность, освободи грудную клетку от одежды, расстегни пояс;

- прикрой мечевидный отросток двумя пальцами и повторно убедись в отсутствии пульса на сонной артерии;

- нанеси удар ребром ладони, сжатой в кулак, по груди с высоты 25-30 см резко, с отскоком, выше мечевидного отростка;

Помни! Нельзя наносить удар по мечевидному отростку или в область ключиц, а также при наличии пульса на сонной артерии.

- сразу после удара проверь, появился ли пульс. Если пульса нет, удар по груди можно повторить;

- если пульс не восстановился, начинай наружный массаж сердца следующим образом: Твои руки и пальцы – прямые. Помогай себе корпусом. Глубина продавливания грудной клетки – не менее 3-4 см. Частота – 60 – 70 раз в минуту.

Внимание! Правильное положение рук при выполнении наружного массажа сердца можно определить по направлению большого пальца который должен быть направлен на голову (на ноги) пострадавшего.

- чередуй 15 надавливаний с 2 «вдохами» ИВЛ⁶. Если действуют два (три) спасателя – после 5 надавливаний делают 1 «вдох» ИВЛ.

Искусственная вентиляция легких (ИВЛ) – искусственное дыхание необходимо проводить по следующей методике:

1. Зажми нос, захвати подбородок, запрокинь голову пострадавшего и сделай максимальный выдох ему в рот или в нос. Смотри, приподнимается ли грудь.

2. Если воздух не проходит, поверни пострадавшего на живот, раскрой ему рот. Для удаления воздуха, попавшего в желудок, надави кулаками ниже пупка.

3. С помощью марли (платка) удали круговым движением пальцев из полости рта слюну, кровь, инородные предметы и пр.

4. При закупорке дыхательных путей пищей, инородными предметами – проведи их удаление.

Для извлечения инородных предметов из дыхательных путей поступай следующим образом:

-Младенца – переверни вниз головой и подними за ноги.

1^й - способ

-Взрослого – перегни через спинку кресла, скамейки или через собственное бедро лицом вниз. Энергично ударь 5-6 раз раскрытой ладонью между лопатками. Повтори три раза.

2^й - способ

-Встань сзади пострадавшего. Обхвати его руками и сцепи их в «замок» чуть выше пупка, под реберной дугой. Отстрани его от себя. С силой ударь спиной о свою грудь и одновременно – сложенными в «замок» кистями – в надчревную область. Повтори три раза. Повтори три раза.

«Преодоление страха и стрессового состояния при автономной ситуации»

Автономное существование в природе, по каким бы причинам оно не произошло, серьезно влияет на человека. Так, удовлетворение даже самых обычных потребностей в ненаселенной местности, например, в пище и воде, порой превращается в неразрешимую проблему. Жизнь человека при этом зависит не только от образования, профессиональных навыков, материального достатка, а чаще от другого - наличия или отсутствия водоемов, съедобных растений, животных, а так же от температуры воздуха, солнечной радиации и силы ветра. Но главное - многое зависит от того, как человек воспринимает эту ситуацию и насколько он подготовлен к встрече с ней, вынослив и умен.

Главная задача человека в автономной ситуации - выжить. Слово “выжить” всегда употреблялось в совершенно конкретном смысле - “остаться в живых, уцелеть, уберечься от гибели”. Под выживанием понимают активные, разумные действия, направленные на сохранение жизни, здоровья и работоспособности в условиях автономного существования.

Положение оказавшегося наедине с природой человека сложно еще и потому, что чаще всего ситуация автономии возникает неожиданно. К наиболее типичным причинам ее появления относятся: потеря ориентировки, отставание от группы, авария транспортных средств.

Любая вынужденная автономия сразу же ставит перед человеком задачи, от решения которых зависит его безопасность и спасение:

преодоление страха и возможного стрессового состояния;

оказание помощи и самопомощи в случае травмы или ранения;

спасение имущества и запасов продовольствия;

установление связи или подача сигналов бедствия;

построение временного укрытия;

добыча воды и пищи;

ориентирование в пространстве и времени для определения маршрута выхода к людям.

Первая реакция любого, кто попал в опасную ситуацию, - страх.

Страх - это эмоциональная реакция на опасность, которая может сопровождаться такими физическими ощущениями, как дрожь, учащенное дыхание, сильное сердцебиение. Эти ощущения могут быть столь интенсивными, что внезапный сильный страх может привести к смерти.

Это естественная реакция, и она свойственна каждому нормальному человеку. Именно страх за свою жизнь вызывает желания действовать во имя собственного спасения. Если человек знает, как должен действовать, страх обостряет реакцию, активизирует мышление. Но если он не представляет, что нужно предпринять, испытывает боль или слабость от потери крови, тогда страх может привести к стрессу - чрезмерно сильному напряжению, торможению мыслей и действия. Возможно ли выйти из такого состояния? Возможно, при чем в зависимости от подготовленности человека следует выбрать различные пути и способы из предложенных ниже.

Психотерапия. Если человек знаком с методикой аутотренинга, то он сможет в считанные минуты расслабиться, успокоиться, беспристрастно проанализировать ситуацию. Если же нет, то мысли о чем-нибудь другом помогут человеку расслабиться и отвлечься.

Хороший эффект дают и дыхательные упражнения. Нужно сделать несколько глубоких вдохов. Дыхание животом - вот так это называют. Когда человек испытывает страх или стресс, его пульс ускоряется и он начинает очень часто дышать. Заставить себя дышать медленно - значит убедить организм, что стресс проходит, не зависимо от того, прошел он или нет. Как правильно дышать? Животом, чувствуя, как он выпячивается при вдохе и спадает при выдохе.

Анализ ситуации и выработка плана действий. Человек не может действовать успешно, если у него нет четкой цели и плана по ее достижению. Иногда кажется, что профессиональные спасатели, летчики, военные в сложных ситуациях действуют, не задумываясь. Но это не так: просто у них есть готовый, зачастую уже проверенный план, а то и несколько вариантов.

Поначалу человеку может показаться, что он ничего не знает и ничего не может. Но стоит только разделить ситуацию и задачи на составные части, как окажется, что многое ему под силу.

Мобилизация сознания и воли на активные действия. Вернейшим способом для преодоления страха и растерянности является организация планомерных действий по обеспечению выживания. Для этого человеку необходимо задать себе четкую установку действовать в возможной экстремальной ситуации.

Итак, подведем итоги. Если неожиданно возникла сложная ситуация в полевых условиях, то человеку необходимо:

- успокоиться и обдумать сложившуюся обстановку;
- оценить собственное состояние (общее самочувствие, степень усталости, жажда, голод), если это необходимо, оказать себе или товарищу неотложную помощь;
- осмотреть имеющееся в распоряжении снаряжение (аптечка, компас, одежда, продукты питания), принять меры к его спасению, если это необходимо;
- определить, безопасно ли местонахождение (отсутствие возможности камнепадов, лавин, оползней, затопления, поражение молнией, наличие укрытия, дров, воды);
- спланировать свои дальнейшие действия и решить: готовится ли к ночлегу или наметить маршрут выхода в населенную местность;
- начать действовать по плану;
- попробовать подать сигналы к бедствию.

ПОМНИ: обязательными условиями благополучного преодоления всех трудностей при автономной ситуации являются проявление воли, настойчивость, грамотное действия. Паника и страх резко снижают твои шансы на спасение.

2.6 Лабораторная работа № 6 (2 часа)

Тема: «Общие правила доврачебной помощи»

1. Оказание помощи пострадавшим при термических и химических ожогах»

1. Цели работы:

- получения навыков оценки состояния пострадавшего;
- изучение и отработка действий при обнаружении пострадавшего при ожогах различной степени тяжести.

2. Материальное обеспечение:

- тренажер для обучения оказания помощи человеку в экстренных ситуациях;
- обучающий фильм на электронном носителе «Оказание первой помощи пострадавшим».

Ожоги могут быть вызваны воздействием высокой температуры, солнцем жарой, трением тканей, ядерным излучением, кислоты, щелочи или электрическим током.

Тяжесть повреждения от ожога вызванного непосредственным воздействием на тело высокой температуры (пламя, горящие и горючие жидкости, раскаленные предметы, расплавленные металлы) зависит от высокой температуры, длительности воздействия, обширности поражения и локализации ожога. Ожоги $1/3 - 1/2$ поверхности тела могут быть опасными для жизни пострадавшего.

Симптомы: ожоги сопровождаются сильными болями в области обожженной части тела. При обширных ожогах состояние пострадавшего становится тяжелым (ожоговый шок).

По глубине поражения различают четыре степени тяжести ожога.

Ожог 1 степени (поверхностный) охватывает большую поверхность кожи. Для него характерно: покраснение кожи, отечность и боль в виде жжения. Это самая легкая степень ожога, характеризующаяся развитием воспаления поверхностных слоев кожи.

Ожог 2 степени (частичной глубины): характеризуется более резко выраженной воспалительной реакцией. Отмечается резкая сильная боль с покраснением кожи и отслоением эпидермиса с образованием пузырей, наполненных прозрачной или слегка мутной жидкостью.

Ожог 3 степени – это поражение полной глубины, когда происходит повреждение мышц, поверхностных сосудов, нервов, потеря чувствительности. Кожа становится бледной, восковидной, обугленной.

Ожог 4 степени: обугливание (некроз) тканей. Это самая тяжелая форма ожога, при которой повреждается кожа, мышцы, сухожилия, кости.

Ожоги вызывают общие явления, обусловленные изменениями в крови, центральной нервной системе (болевого шок) и нарушениями функции внутренних органов. Чем больше площадь ожога, тем сильнее явление ожогового шока.

Критическими ожогами считают:

- ожог лица и полости рта;
- ожог верхних дыхательных путей;
- ожог 2 степени с поражением 5% поверхности тела у пожилых людей, 10% у детей и 15% у взрослых;
- ожог 2-3 степени с поражением 75% кожи;
- ожог с переломами;
- ожог при электротравме;
- ожог химическими веществами.

Первая помощь: необходимо извлечь пострадавшего из зоны действия высокой температуры, потушить горящую одежду. Для этого нужно накинуть на пострадавшего плотную ткань: брезент, одеяло. Нельзя забрасывать одежду землей или снегом. Голову нельзя закрывать дольше, чем хватит сил для задержки дыхания, иначе возможны отравление и ожоги дыхательных путей. Снять с поверхности тела тлеющую сильно нагретую одежду. Сразу вслед за устранением термического воздействия следует охладить (не менее 10 мин.) обмороженный участок холодной проточной водой или грелкой с холодной водой или пакетом со снегом. Для оказания первой помощи одежду лучше разрезать, особенно там, где она прилипает к ожоговой поверхности. Отрывать

одежду от кожи нельзя, ее обрезают вокруг ожога и накладывают асептическую повязку поверх оставшейся части одежды.

Нельзя вскрывать пузыри, промывать область ожога, применять мази, прикасаться к обожженному месту руками и присыпать различными порошками.

При обширных ожогах пострадавшего закутывают в стерильную или чистую простыню, а сверху – в теплое одеяло. При больших ожогах конечностей необходимо наложить транспортные шины. Пострадавшим, с обширными ожогами, сопровождающимися тяжелым общим состоянием, дать обильное питье (только тогда когда пострадавший находится в сознании). Можно дать крепкий чай, кофе или водно-солевой раствор из расчета 1 чайная ложка поваренной соли и 2 чайные ложки соды на 1 литр воды.

При химических ожогах глубина повреждения тканей зависит от длительности воздействия химического вещества. Пораженное место сразу же промывают водой (проточной) из под крана в течении 15-20 минут. Если химическое вещество попало на кожу через одежду, то сначала нужно смыть его с одежды, а после осторожно разрезать и снять одежду и только после этого промыть кожу холодной водой. При попадании на тело человека серной кислоты или щелочи в виде твердого вещества удалить ее сухой ватой или кусочком ткани, а затем поврежденное место тщательно промыть водой. После промывки водой действие кислот и щелочей снижают соответствующим нейтрализующим раствором. При ожоге кожи кислотой делают примочки раствором пищевой соды (1 чайная ложка на стакан воды), а при ожоге щелочью наоборот - раствором борной кислоты (1 чайная ложка на стакан воды).

2. Оказание помощи пострадавшим при поражении электротоком

1. Цели работы:

- получения навыков оценки состояния пострадавшего;
- изучение и отработка действий при обнаружении пострадавшего от электрического тока.

2. Материальное обеспечение:

- тренажер для обучения оказания помощи человеку в экстренных ситуациях;
- обучающий фильм на электронном носителе «Оказание первой помощи пострадавшим».

Электротравма – это поражение живого организма электрическим током, вызывающее морфо-функциональные изменения тканей, органов и систем органов (центральной нервной системы, сердечно-сосудистой, дыхательной и др.).

Электротравмы делят на следующие виды, как то:

1) Электротравмы, при которых возникает электрическая цепь через тело человека или оно оказывается в электромагнитном поле большой напряженности.

2) Электротравмы, при которых не возникает электрической цепи через тело человека, а поражение человека вызывается ожогами, ослеплением дугой, механическими травмами.

3) Сочетанные электротравмы, при которых на пострадавшего совместно воздействуют факторы, указанные выше.

При поражении человека электрическим током могут наблюдаться четыре степени тяжести:

1 степень – судорожное сокращение скелетных мышц без потери сознания.

2 степень - судорожное сокращение мышц с потерей сознания, дыхание и сердечная деятельность при этом не нарушены.

3 степень – потеря сознания, нарушения дыхания или сердечной деятельности.

4 степень – отсутствие дыхания и сердечной деятельности – клиническая смерть.

Электрический ток оказывает на организм человека как специфическое, так и неспецифическое действия.

Неспецифическое действие проявляется в виде ожогов и механических повреждений, которые возникают в результате загорания одежды, падения пострадавшего и т.д. Специфическое действие выражается в следующих видах:

тепловом действии тока, механическом действии, электрохимическом действии и Электрофизиологическом действии.

При оказании реанимационной помощи пострадавшим при электротравме необходимо помнить определенные особенности, что реанимационная помощь при электротравме осуществляется по следующей схеме:

1. Подготовительный период.
2. Этап А – восстановление проходимости дыхательных путей.
3. Этап Б – искусственная вентиляция легких.
4. Этап В – поддержание кровообращения путем закрытого массажа сердца.
5. Этап Г – борьба с фибрилляцией сердца⁹ с помощью элестрической дефибриляции.

Фибрилляция сердца⁹ – состояние, характеризующееся полным нарушением координации сердечных сокращений, беспорядочным сокращением кардиомиоцитов. Отдельные участки миокарда сокращаются хаотично, не слажено, как это должно быть в норме. В результате, не происходит координированного сокращения камер сердца, а следовательно – нет выброса крови в сосуды.

Подготовительный период реанимации при электротравме включает в себя:

1. Освобождение пострадавшего от действия электрического тока и перенос (при необходимости) в безопасное место.
2. Диагностика остановки дыхания или клинической смерти.
3. Укладывание пострадавшего на жесткое основание с запрокинутой головой.
4. Освобождение от стесняющих элементов одежды (ворот рубашки, галстук, брючной ремень).

Во время восстановления проходимости дыхательных путей при электротравме необходимо помнить, что при поражении электрическим током у пострадавшего может наблюдаться спазм жевательной мускулатуры. Вследствие чего необходимо попытаться раскрыть рот с помощью столовой ложки или столового ножа, разжимая ими челюсти. Если открыть рот не удастся, то в дальнейшем применить способ искусственной вентиляции легких «рот в нос».

Кроме того, необходимо иметь в виду, что при электротравме значительно увеличивается вероятность западения языка, поэтому очень важно запрокинуть голову, выдвинуть вперед верхнюю челюсть.

В связи с тем, что в подавляющем большинстве случаев человек имеет дело с электрическим током при напряжении 220 или 380 В – вызывающими фибрилляцию сердца, то проведение реанимационных мероприятий рекомендуется начинать с этапа Г – электрической дефибриляции, которой порой достаточно для «запуска» сердца без ИВЛ и непрямого массажа сердца. В случае если нет дефибрилятора, то начинать помощь следует с прекардиального удара, который является способом механической дефибриляции. В случае отсутствия эффекта после проведения прекардиального удара (появление пульса на сонных артериях), начинают мероприятия сердечно-легочной реанимации (искусственную вентиляцию легких и наружный массаж сердца).

3. Оказание доврачебной помощи при переломах и кровотечениях, укусах змей и насекомых

«Переломы и оказание первой помощи при них»

1. Цели работы:
 - получения навыков оценки состояния пострадавшего;
 - изучение и отработка действий при обнаружении пострадавшего с переломами конечностей.
2. Материальное обеспечение:

- тренажер для обучения оказания помощи человеку в экстренных ситуациях;
- обучающий фильм на электронном носителе «Оказание первой помощи пострадавшим».

Перелом – разрыв или трещина кости, нарушающая ее целостность.

Переломы классифицируют на:

1. Открытые и закрытые.
2. Полные и неполные.
3. Поперечные, косые, продольные, спиральные, осколочные, компрессионные.
4. Осложненные (смещение, кровотечение и т.д.) и не осложненные.

Открытый перелом характеризуется наличием раны в области перелома (рис. 1).

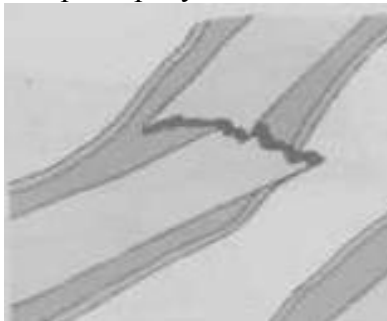
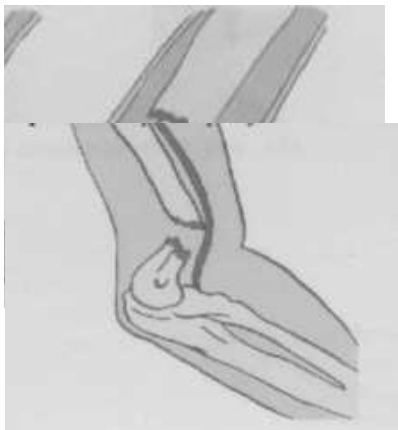


Рис.1 Открытый перелом

Закрытый перелом (рис. 2) характеризуется целостностью кожных покровов над местом перелома.

Рис.2 Закрытый перелом



Полный перелом (Рис. 3) характеризуется полным нарушением анатомической целостности кости.

Рис. 3 Полный перелом

Неполный перелом (Рис. 4) характеризуется частичным нарушением анатомической целостности кости (трещина).

Рис.4 Неполный перелом



Переломы – один из наиболее распространенных видов травм. Характерными общими симптомами для перелома любой кости являются:

- боль в месте перелома;

- патологическая подвижность кости в месте повреждения;
- деформация и укорочение конечности;
- появление отечности и кровоподтека в области перелома;
- нарушение функции конечности;
- ощущение костного хруста при легком надавливании в месте перелома.

Принципы оказания первой помощи при переломах заключаются в:

1. создании неподвижности костей в области перелома (транспортная иммобилизация);
2. проведение мероприятий по борьбе с шоком и его предупреждение;
3. быстрая доставка пострадавшего в лечебное заведение.

Наиболее часто при стихийных бедствиях встречаются переломы голени, переломы бедра, позвоночника и таза.

При переломах голени чаще всего повреждается большеберцовая кость, реже – обе берцовые кости.

Симптомы: быстро нарастает отек ноги и коленного сустава, резкая боль, нарушение опорной функции. При осмотре ноги сбоку заметна деформация и укорочение конечности.

Первая помощь: срочно уложить пострадавшего, поместить холод на область повреждения, приступить к иммобилизации, наложить шины.

Перелом бедра.

Симптомы: боль, укорочение конечности, неестественное положение ноги, патологическая подвижность вне сустава, припухлость в области перелома.

Первая помощь: наложить две шины. Наружная шина накладывается от подмышечной впадины на всю длину конечности, она должна несколько отступать от стопы. Вторая шина накладывается с внутренней стороны конечности до паховой области.

Переломы позвоночника – возникают при прямом и сильном ударе в шею или спину.

Симптомы: сильнейшая боль при малейшем движении, параличи конечностей, отсутствие в них движений, чувствительности.

Первая помощь: при переломах позвоночника даже небольшие смещения позвонков приводят к травме спинного мозга. В связи с этим, категорически запрещено пострадавшего с подозрением на перелом позвоночника, сажать и ставить на ноги. Его необходимо уложить на ровную твердую поверхность – деревянный щит, доски. При отсутствии этих средств можно транспортировать пострадавшего на носилках в положении лежа на животе с подложенными под плечи и голову подушками.

При переломе шейного отдела позвоночника транспортировку осуществляют на спине с иммобилизацией головы.

При этом нельзя допускать малейшего сгибания позвоночника. Нельзя подкладывать валики под шею и поясницу.

Перелом костей таза – возникает при падении с высоты, сдавливании, прямых сильных ударах. Травма костей таза часто сопровождается повреждением внутренних органов и тяжелым шоком.

Симптомы: сильные боли в области таза при малейшем движении конечностями и изменении положения пострадавшего.

Первая помощь: на месте происшествия пострадавшего необходимо уложить на ровную, твердую поверхность, ноги согнуты в коленных и тазобедренных суставах, бедра несколько развести в сторону, под колени положить тугой валик из одеяла, одежды высотой 25-30 см. транспортировка – на твердом щите, на спине.

Перелом ключицы - возникает при падении с высоты, сильных ударах.

Симптомы: боль в области ключицы, усиливающаяся припухлость.

Первая помощь: положить в подмышечную впадину небольшой комоч ваты, прибинтовать к туловищу руку, согнутую в локте под прямым углом, подвесить руку к шее косынкой или бинтом, Бинтовать следует от больной руки на спину.

«Оказание первой медицинской помощи при кровотечениях»

1. Цели работы:

- получения знаний оценки вида кровотечения;
- изучение и отработка действий при обнаружении пострадавшего с различными видами кровотечения.

2. Материальное обеспечение:

- тренажер для обучения оказания помощи человеку в экстренных ситуациях.
- обучающий фильм на электронном носителе «Оказание первой помощи пострадавшим»

Кровотечение – излияние крови из кровеносных сосудов в результате нарушения их целостности. Сила и характер кровотечений зависят от вида поражения кровеносных сосудов.

Различают наружные артериальное, венозное, капиллярное и внутреннее паренхиматозное кровотечение.

Наружным кровотечение называют кровотечение, когда кровь поступает непосредственно в окружающую среду. При явном внутреннем кровотечении кровь изливается в полые органы: желудок, кишечник, бронхи, мочевого пузырь – и по мере накопления выделяется наружу через естественные отверстия. При внутреннем скрытом кровотечении кровь поступает в замкнутую полость тела в брюшную, грудную, черепную. При внутритканевом кровотечении кровь раздвигает мягкие ткани, образуя в них скопление – гематому, или пропитывает их – ушиб.

Артериальное кровотечение – возникает при повреждении артерии. Кровь изливается сильной пульсирующей струей ярко-красного цвета.

Венозное кровотечение – возникает при повреждении вен. Кровь вытекает медленно, равномерно и непрерывно, темно-красного цвета.

Капиллярное кровотечение – возникает при повреждении мелких сосудов, кровь смешанная и сочится по всей поверхности раны.

Паренхиматозное кровотечение – возникает при повреждении паренхиматозных органов (печени, почек, селезенки, легких и т.д.). Кровотечение обычно обильное.

3. Методика выполнения занятия:

Для остановки кровотечения используй физические, биологические и медикаментозные средства. При наружном кровотечении различают временную (предварительную) и постоянную (окончательную) остановку кровотечения.

Первые действия по оказанию помощи должны быть следующие:

- Не снимай одежду с пострадавшего во избежание потери времени. Немедленно останови кровотечение кулаком или пальцем;
- Приподними поврежденную конечность, согни ее;
- Наложите кровоостанавливающий жгут или давящую повязку;
- После остановки кровотечения обработай прилегающую к ране поверхность кожи йодом и наложите стерильную повязку;
- На холоде, травмированную конечность укутай, чтобы предотвратить переохлаждение (отморожение);
- Обеспечь пострадавшему покой в положении «лежа»;
- Укрой пострадавшего, чтобы он согрелся.
- Оповести медицинских работников о пострадавшем.

Способами временной остановки кровотечения могут явиться следующие методы: наложение давящей повязки; прижатие артерии выше раны; наложение кровоостанавливающего жгута; форсированное сгибание конечности.

Давящую повязку для временной остановки наружного кровотечения применяют при небольших кровотечениях – венозных, капиллярных и при кровотечениях из небольших артерий. Делают это следующим образом: на рану накладывают стерильную марлевую салфетку, а поверх нее тугой комок ваты, рану туго бинтуют. Наложение давящей повязки является единственно возможным методом остановки кровотечений из ран на туловище и голове.

Прижатие артерии выше раны (ближе к сердцу по кровотоку) самый доступный в любой обстановке способ временной остановки большого артериального кровотечения. Для его применения нужно знать место где артерия лежит близко к поверхности и ее можно прижать к кости, в этих точках почти всегда прощупывается пульсация артерии. Прижатие артерии позволяет остановить кровь почти моментально, но удерживать артерию более 10-15 минут трудно, поэтому этот прием важен, поскольку он позволяет выиграть время (рис.5).

Рис.5 Точки прижатия артерии

Прижатие сонной артерии производится при сильных кровотечениях из ран



верхней и средней части шеи, подчелюстной области и лица. Придавливать ее необходимо в направлении позвоночника, при этом сонная артерия придавливается к поперечному отростку 6-го шейного позвонка (рис.6).



Рис.6 Прижатие пальцем сонной артерии ниже раны или в ране

Прижатие подключичной артерии производится при сильных кровотечениях из ран в области плечевого сустава, подключичной и подмышечной областей и верхней трети плеча. Производят его выше ключицы в направлении сверху вниз, при этом подключичная артерия придавливается к первому ребру (рис.7).



Рис.7 Пальцевое прижатие подключичной артерии

Плечевая артерия придавливается при кровотечениях из ран средней и нижней трети плеча, предплечья и кисти (рис.8).

Рис.8 Пальцевое прижатие плечевой артерии



Прижатие бедренной артерии предпринимается при сильных кровотечениях из ран нижних конечностей. Его осуществляют большим пальцем руки либо кулаком. Давление производится в паховой области на середине расстояния между лобком и выступом подвздошной кости (рис.9).



Рис.9 Прижатие бедренной артерии

Наложение кровоостанавливающего жгута – основной способ временной остановки крови при повреждениях крупных артериальных сосудов конечностей. Чтобы не повредить кожу, жгут накладывается поверх одежды или место наложения жгута несколько раз обертывают бинтом. Жгут накладывают выше раны и как можно ближе к ней. При отсутствии резинового жгута используют подручные материалы (ремень, бинт и т.п.). Жгут нужно затягивать до остановки кровотечения и не более. При правильном его наложении кровотечение прекращается, а кожа конечности бледнеет. Наложённый жгут может оставаться на конечности не более 1,5-2 часов летом, зимой не более 1 часа, так как при длительном сдавливании может наступить омертвление тканей. К жгуту прикрепляется бирка с указанием времени наложения.

Форсированное сгибание конечности – применимо для верхней и, в меньшей степени, для нижней конечности. Кровь останавливается за счет перегиба артерии. При кровотечении из ран предплечья и кисти остановка достигается сгибанием до отказа в локтевом суставе и фиксацией с помощью бинта, притягивающего предплечье к плечу.

При кровотечениях из ран верхней части плеча и подключичной области производится форсированное заведение верхней конечности за спину со сгибанием в локтевом суставе и фиксацией с помощью бинта. Другой способ – заведение обеих рук назад, с согнутыми локтевыми суставами, и стягивание их друг с другом бинтом, при этом сдавливаются артерии с двух сторон. При кровотечении из артерий нижних конечностей следует до отказа согнуть ногу в коленном и тазобедренном суставах и зафиксировать ее в таком положении. Все эти способы не возможны при наличии переломов костей конечностей (рис.10).



Рис. 10 Методы остановки кровотечения из а) подключичной, б) бедренной, в) подколенной, г) плечевой и локтевой артерий фиксацией конечности в определенном положении

При любом кровотечении на конечности надо придать ей возвышенное положение и обеспечить покой пострадавшей части тела.

«Первая помощь при укусе змеей, пчёл и клещей»

1. Цели работы:

- получения знаний по правилам действий и способов оказания помощи при укусе змеей, пчёл и клещей

2. Материальное обеспечение:

- тренажер для обучения оказания помощи человеку в экстренных ситуациях.
- обучающий фильм на электронном носителе «Оказание первой помощи пострадавшим»

Отравление змеиным ядом всегда бывает опасно для жизни. Если есть возможность, то укушенному змеей (после оказания первой помощи) обязательно надо обратиться в лечебное учреждение, где ему будет введена специфическая противоядная сыворотка.

Укус неядовитой змеи оставляет на теле две полоски тонких мелких царапин. От укуса ядовитой змеи также остаются две полоски царапин, но на конце каждой из них виден прокол от клыков.

Укус любой змеи воспринимается человеком как укол булавкой. Но после укуса начинают бурно развиваться как местные, так и общие симптомы отравления.

К местным симптомам относятся: боль, отек, подкожное кровоизлияние, образование пузырей, наполненных кровянистым содержимым, увеличение регионарных (ближайших) лимфоузлов.

Общие симптомы отравления: одышка, головокружение, сердцебиение, частый пульс, тошнота (иногда рвота), обморочное состояние, коллапс или шок.

Первые минуты после змеиного укуса пострадавший не ощущает сильной боли. Но уже через 10-15 минут она начинает усиливаться, приобретая жгучий характер,

особенно в области укуса. Если человеку не оказать помощь, то мучительная боль будет продолжаться 3-5 дней.

На месте укуса обычно образуется кровянистый отек. Он начинает формироваться через 15-20 минут после укуса и увеличивается (в зависимости от тяжести укуса) в течение 1-5 дней. Отек захватывает не только область укуса, но и близлежащие ткани. Кожа растягивается, приобретает блеск. В области отека видны множественные подкожные кровоизлияния, а в месте укуса может наблюдаться омертвление тканей.

Укусы в туловище и руки опасны тем, что в подобных случаях яд быстрее разносится по всему организму.

Одним из самых распространенных методов борьбы со змеиным ядом после укуса является наложение жгута выше места укуса. Но в последнее время все большее число специалистов приходит к выводу о том, что наложенный жгут не улучшает, а ухудшает положение пострадавшего. По сообщениям некоторых врачей, им часто приходится ампутировать пораженные конечности после наложения жгута.

Зарубежные исследователи установили, что наложение жгута значительно усиливает местные патологические процессы в организме вплоть до гангрены всей конечности.

Также не одобряют специалисты и такие народные методы оказания первой помощи, как прижигание места укуса, разрезы и насечки пораженной области.

В результате разрезов пострадавший обычно теряет много крови, что ослабляет организм и мешает ему бороться с ядом.

Прижигания вызывают долго не заживающие раны.

Метод отсасывания яда из ранки, по мнению специалистов, себя не оправдывает, так как эффективность его весьма низка. Отсасывание яда, надрез на месте укуса допустимы только в следующих случаях:

- пострадал ребенок;
- змея очень крупная и сильно ядовитая;
- человек, оказывающий помощь, может действовать хладнокровно и точно и раньше сталкивался с такой методикой оказания первой помощи;
- на губах, слизистых полости рта человека, который оказывает помощь, нет ранок или царапин.

Официальная медицина в качестве мер первой помощи при укусе змей рекомендует:

- уложить больного, по возможности не давать ему ходить и двигаться (чтобы яд не распространялся с током крови по всему организму);
- успокоить больного (нервозность и паника ускоряют кровоток и усиливают сердечную деятельность);
- обмыть укушенное место теплой водой с мылом и наложить чистую повязку;
- придать укушенной конечности возвышенное по отношению к туловищу положение.

При укусе пчел и ос общее состояние пострадавшего зависит в основном не от количества попавшего в организм яда, а от степени чувствительности

к нему. Укусы пчелы и осы очень болезненны. Боль носит жгучий характер и отдает в близлежащие ткани. Одновременно появляется зуд кожи, могут появиться крапивница и отек вокруг места укуса. Состояние пострадавшего резко ухудшается, если укус был сделан в голову, в кровеносный сосуд или ужаление было массовым.

Укусы шершней более опасны. Шершень по внешнему виду похож на осу, но значительно больше ее по размерам. От него не всегда может защитить противомоскитная сетка — шершень может выстрелить ядом в глаза и вызвать серьезные ожоги.

При укусе шершня у больного начинают холодеть конечности и туловище. Отмечается синюшность губ, видимых слизистых, шеи и ушей. Начинается одышка.

Пульс учащается до 150-180 ударов в минуту. Ухудшается работа сердца и легких. Может наступить отек легких, что уже опасно для жизни.

Совет. Если вокруг вас кружатся пчелы - не махайте руками, не совершайте резких движений. Если же насекомые вас атакуют, надо бежать от них через очень густую растительность, постараться укрыться в темном помещении.

Совет. Если вас укусила оса или пчела, не старайтесь сразу прихлопнуть ее. При раздавливании насекомого выделяются вещества, приводящие рой в очень агрессивное состояние, и вы рискуете подвергнуться нападению всего семейства.

Первая помощь при укусе пчел и ос заключается в следующем:

- сразу после укуса надо осторожно вытащить жало и выдавить из ранки яд;
- приложить к месту укуса марлевый тампон, смоченный смесью нашатырного спирта с водой, или промыть ранку нашатырным или этиловым спиртом;
- млечный сок одуванчика хорошо снимает боль и не дает появиться опухоли;
- при множественных укусах показано обильное питье;
- сок от мальвы, втертый в место укуса, хорошо снимает боль и предупреждает появление отека при укусах пчел и ос.

При тяжелых симптомах при укусе пчел больного необходимо уложить в постель, внутрь дать 40% алкоголь (25-50 г). Хорошо помогает медово-витаминный напиток: в 1 л кипяченой воды растворяют 100 г меда и 500 мг витамина С, смесь взбалтывают и хранят в стеклянной закрытой посуде в холодильнике.

Рекомендуется дать больному антигистаминные средства (например, димедрол), снижающие токсическое действие гистамина, содержащегося в пчелином яде.

При падении сердечной деятельности больному вводят камфору, кофеин. При судорогах назначают средства, успокаивающие нервную систему (бром и другие). Во всех случаях тяжелого отравления пчелиным ядом лечение должен проводить врач.

Укусы клещей.

Укусы клещей практически безболезненны и могут длительное время оставаться незамеченными. При укусе клещей существует опасность заражения человека серьезными заболеваниями, которые могут оказаться смертельными (болезнь Лайма, клещевой энцефалит и пр.). Эти заболевания протекают крайне тяжело с тяжелыми последствиями для сердца, нервной системы и суставов. Риск заболеть этими заболеваниями зависит от того, как часто бываете на природе или контактируете с животными носителями клещей (практически все домашние животные), а также от знания мер защиты и своевременности оказания первой помощи при укусе клеща. Особенности укусов клещей

Период активности клещей обычно приходится на окончание весны и начало лета.

Клещи любят теплую и влажную погоду и предпочитают тенистые, но не сырые леса

Наиболее частая локализация укусов клещей: волосистая часть головы, ушные раковины, шея, ключицы, подмышечные впадины, грудь, руки, спина, пах

Благодаря наличию в слюне клещей обезболивающих и кровоостанавливающих веществ укусы клещей практически безболезненны и незаметны

Клещ прокусывает кожу и сосет кровь пострадавшего. При тщательном осмотре кожных покровов можно обнаружить небольшую черную точку – это брюшко присосавшегося клеща

При попытке оторвать клеща от раны может оторваться только брюшко а головка клеща может остаться глубоко в ранке.

Первая помощь при укусе клеща

При укусе клеща примите следующие меры:

Не паникуйте, не пытайтесь стряхнуть или выдернуть клеща рукой, это может привести к его разрыву, при этом часть клеща (головка) останется в коже и вытащить ее будет крайне проблематично

Присосавшегося клеща надо немедленно удалить, причем ни в коем случае нельзя допустить, чтобы его головка оторвалась и осталась в теле человека. Быстрое удаление присосавшегося клеща может предотвратить передачу возбудителя болезни.

Для того чтобы удалить клеща как можно лучше ухватите его пинцетом за начало головки и только тогда тяните.

Перед тем как попытаться оторвать клеща можно смочить его мыльным раствором или спиртом

Существует два способа удаления присосавшихся клещей:

Первый способ: захватив клеща пинцетом или пальцами, обернутыми в марлю, его извлекают медленными, плавными выкручивающими движениями.

Второй способ: клеща обвязывают ниткой у места присасывания (между основанием головки и кожей человека) и, растягивая концы нити в стороны, вытягивают из тела.

Если клещ впился глубоко и удалить его не удастся, то можно капнуть на место внедрения клеща капельку парафина от тающей свечи (парафин закупорит выходное отверстие, перекроет доступ воздуха к клещу, и паразит вскоре задохнется, отпадет от тканей, и его можно будет легко извлечь из ранки целиком) или капельку спирта (пары спирта раздражают клеща, он не может сосать и его легче после этого извлечь).

Место укуса клеща необходимо обработать спиртом, йодом или зеленкой. Непосредственный контакт с клещом должен быть исключен в связи с опасностью передачи инфекции (перед удалением клеща лучше надеть перчатки). После удаления клеща тщательно вымойте руки с мылом. Клеща желательно сохранить для идентификации и анализа на наличие инфекционного возбудителя (после извлечения положите клеща в чистую банку и плотно закройте ее крышкой).

В последующие дни следует наблюдать за местом укуса и общим самочувствием пострадавшего.

2.7 Лабораторная работа № 7 (2 часа)

Тема: «Исследование производственного шума и методы защиты от него»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Изучить производственный шум и его влияние на организм человека;

Освоить методику работы с приборами, гигиеническое нормирование шума;

Научиться измерять производственный шум и оценивать эффективность отдельных средств защиты от шума.

1. Общие сведения о шуме, действие шума на организм человека

Производства, где используются технические средства с повышенными энергетическими и скоростными показателями, машины вибрационного и виброударного действия, концентрация техники, средств наземного и воздушного сообщения, увеличение плотности населения и т. п. постоянно повышают шумовые нагрузки на человека.

Неблагоприятное воздействие шума на человека, его работоспособность происходит даже при небольшой его интенсивности. Поэтому возникла необходимость его серьезного исследования инженерами, физиками, медиками, психологами и юристами. Согласно ГОСТ 12.1.003-83 (8) на всех предприятиях и учреждениях постоянно должен обеспечиваться контроль уровней шума на рабочих местах, чтобы исключить их превышения над допустимыми.

Настоящие методические указания помогут специалистам сельскохозяйственного производства получить основные сведения о шуме и мерах защиты от него.

Шум - это беспорядочное сочетание различной частоты и интенсивности звуков, неблагоприятно действующих на человека и мешающих его деятельности.

Длительное воздействие шума на организм человека приводит к головной боли, бессоннице, ослаблению внимания, расстройству центральной нервной и сердечно -

сосудистой систем, снижению функций зрительных и слуховых анализаторов, пищеварения и т. п..

Шум, особенно прерывистый, импульсивный, ухудшает точность выполнения рабочих операций, затрудняет прием и восприятие информации, мышление.

Повышенный уровень шума, кроме того, приводит к утомлению и снижению работоспособности, а заглушенные предупредительные сигналы, могут явиться косвенной причиной несчастного случая. Все это наносит громадный ущерб производству.

Поэтому снижение уровня шума, путем осуществления надежных защитных мероприятий - очень важная задача. С физической точки зрения звук представляет собой волнообразно распределяющиеся колебательное движение частиц упругой среды.

С физиологической точки зрения звук - специфическое ощущение, вызываемое действием звуковой энергии на слуховые органы.

Слуховой аппарат человеческого организма воспринимает звук как слышимый, если он распространяется с частотой от 16 до 20000 Гц;

наиболее чувствительно ухо человека к колебаниям в области средних частот : от 1000 до 4000 Гц. Звуки частот ниже 16 Гц. называются инфразвуками, а выше 20000 Гц. – ультразвуками. Инфразвуки и ультразвуки также могут оказывать воздействие на организм человека, но слуховым ощущением они не сопровождаются.

Субъективное отношение человека к звуковому явлению и его вредное влияние на здоровье зависят от силы звука, длительности его действия, спектра частот, времени возникновения и др. факторов (физическое и психическое состояние человека, его отношение к источнику звука и т. д.).

Органы слуха человека воспринимают диапазон звуковых колебаний только при определенных значениях их интенсивности. Минимальное и максимальное значения интенсивности колебаний, воспринимаемых человеком как звук, называются пороговыми. В частности, интенсивность звука, соответствующая нижнему порогу слышимости при частоте колебаний 1000 Гц, равна 10^{-12} Вт/м², а верхнему - 10 Вт/м². При интенсивности звука больше верхнего порогового значения в органах слуха человека вместо звукового возникает болевое ощущение.

В качестве единицы измерения силы звука принят "бел" (Б). Один бел соответствует увеличению энергии звука в 10 раз. Один бел равен десяти децибелам (дБ) и, следовательно, одному децибелу соответствует увеличение звуковой энергии в $\sqrt[10]{10} = 1,26$ раза.

Для интервала от порога слышимости до порога болевого ощущения уровень интенсивности звука больше первоначального в 10^{13} раз, т.е. на 13 Б или на 130 дБ.

В зависимости от причин возникновения шумы делятся на механические, ударные, аэродинамические и гидравлические; каждому виду шума соответствуют определенные спектры частот.

По характеру спектра шумы подразделяют на широкополосные, непрерывный спектр которых шире одной октавы, и тональные, когда в его спектре слышны дискретные (разделенные) тона.

По временным характеристикам шумы подразделяют на постоянные и непостоянные; если уровень их звука за восьмичасовой рабочий день (при измерениях на временной характеристике "медленно" шумомера по ГОСТ 17187- 71) изменяется не более чем на 5 дБА, шум считают постоянным, при изменениях не менее чем на 5дБА непостоянным.

Непостоянные шумы могут быть: колеблющимися во времени (уровень звука которых непрерывно изменяется во времени), прерывистыми (когда его уровень превышает фоновый шум 1 с и более) и импульсными (состоящими из одного или нескольких звуковых сигналов каждый длительностью менее 1 с).

Уровень шума измеряют и нормируют не на каждой отдельной частоте, а в октавных полосах (интервалах) частот, у которых отношение верхней границы частоты f_v к

нижней f_n равно 2. Для удобства и сопоставимости результатов измерений границы всех частотных полос стандартизированы, а сами полосы характеризуют не граничными частотами, а их среднегеометрическими значениями.

С целью защиты человека от шумовых воздействий, превышающих допустимые, борьба с шумом осуществляется:

техническими средствами (уменьшение шума в источнике его возникновения, заменой шумных процессов бесшумными, устранением вибрации машин, применением звукопоглощающих материалов и др.);

строительно-акустическими мероприятиями (устройством резонансных поглотителей или экранов, глушителей, фильтров, установлением по стенам и потолку шумного помещения звукопоглощающих облицовок, выполненных из пористого материала, отделением зон пребывания людей от шумных участков звукоизолирующими стенами, перегородками);

применением дистанционного управления;

организационными мероприятиями.

Допустимые уровни звукового давления, уровни звука и эквивалентные уровни звука на рабочих местах в производственных помещениях и на территории предприятий (извлечение из ГОСТ 12.1.003-83)

Если же уровень шума после применения всех способов защиты остается выше допустимого, то применяют индивидуальные средства защиты.

Изучить защитные средства от шума и ознакомиться с шумопоглощающими устройствами можно в литературе (12), (25), (31) и др.

Зоны с уровнем звука выше 85 дБА должны быть обозначены знаками безопасности. Работающих в этих зонах администрация обязана снабжать средствами индивидуальной защиты.

Запрещается даже кратковременное пребывание в зонах с уровнями звукового давления выше 135 дБ в любой октавной полосе.

Шум измеряют с целью проверки соответствия фактических уровней допустимым нормам.

Для измерения и анализа шума применяют шумомеры, анализаторы спектра шума, магнитофоны, осциллографы и др. приборы (11). Вид, тип и число приборов в измерительном тракте определяются экспериментаторами в зависимости от поставленной цели исследования, условий проведения измерений и способа их регистрации.

Шум измеряют на постоянных рабочих местах – в зоне этих мест, а на не постоянных – в точке наиболее частого пребывания работающего.

Существует два метода измерения шума: инспекторский и инженерный.

Инспекторский - служит для замера уровней производственных, транспортных и бытовых шумов и их приведения в соответствие с требованиями системы стандартов безопасности труда.

Инженерный метод направлен на исследование источников шума, анализ причин его возникновения и разработку средств шумопоглощения.

Измерение шума на рабочих местах следует проводить:

в производственных помещениях - ГОСТ 20445-75;

для сельскохозяйственных самоходных машин - по ГОСТ 16529-70 для автомобилей, автопоездов, автобусов и мотоциклов - по ГОСТ 19358-74.

Методика выполнения измерений для определения шумовых характеристик - ГОСТ 8.055-73.

2. Лабораторная установка и применяемые приборы

Измеритель ВШВ-003-МЗ предназначен для измерения и частотного анализа параметров шума и вибрации в ходе научных испытаний и в целях борьбы с постоянным шумом в жилых и производственных помещениях.

Порядок измерения уровней звукового давления в диапазоне частот от 2 Гц до 18 кГц с частотной характеристикой ЛИН; в октавных и третьоктавных полосах частот от 2 Гц до 16 кГц.

Устанавливают переключатели измерителя в следующее положение:

Род работы – F

ДЛТ1, dB – 80;

ДЛТ2, dB – 50;

ФЛТ, -ЛИН;

Все кнопки прибора отжаты. При этом светится индикатор 130 dB. Микрофон измерителя устанавливают в зоне измерения шума. Если при измерении уровня звукового давления стрелка измерителя находится в начале шкалы, то ее следует ввести в сектор 6...10 шкалы децибел сначала переключателем «ДЛТ2, dB». Если при измерении периодически загорается индикатор «ПРГ», то следует переключить переключатель «ДЛТ1» на более высокий уровень (влево). Для определения результатов измерения необходимо сложить показания светящегося индикатора и шкалы децибел. Допустим, при измерениях переключатель «ДЛТ1» установился на отметке 40дБ, «ДЛТ2» - на отметке 50 дБ, светится индикатор «90 дБ» (40 + 50), стрелка прибора показывает 8 дБ. Следовательно, уровень звука равен 98 дБ (90 + 8).

Если при измерениях низкочастотных составляющих возникнут колебания (фруктации) стрелки измерителя, то следует перевести переключатель «Род работы» из положения «F» в положение «S».

Измерение уровней звукового давления в октавных и третьоктавных полосах частот проводится при положении переключателя «ФЛТ» в положении на «ОКТ» или «1/3 ОКТ».

Необходимый октавный или третьоктавный фильтр включается переключателем «ФЛТ Hz» в положении частот октавного ряда (1; 1,25...10) и множителем «x1»... «x2*10³».

Измерение уровней звука по характеристикам А, В, С следует проводить устанавливая переключатель измерителя ФЛТ, в положении А, В, С.

При измерении уровней звука (звукового давления) в условиях ветра, скорость которого равна или больше 1 м/с следует использовать ветрозащиту (экран).

При измерении уровней звука (звукового давления) необходимо помнить, чтобы предусилитель ВМП-101 с капсюлем находился не ближе 1,5 м от пола и 1 м от источника звука и стен. Для точных измерений предусилитель ВМП-101 с капсюлем необходимо закрепить стационарно с помощью штатива в точке измерения.

3. Порядок выполнения работы

К работе со стендом допускаются лица, ознакомленные с его устройством, принципом действия, мерами безопасности при проведении лабораторной работы.

- Подключить стенд к электросети, с помощью тумблеров включить освещение внутри стенда.

- Снять со стенда все средства звукоизоляции и звукопоглощения (звукопоглощающий кожух, звукоизолирующие перегородки, звукоизолирующий кожух). Установить микрофон из комплекта ВШВ – 003 на подставке в правой камере стенда.

- Подключить к стенду генератор сигналов ГФ-1. Установить такую амплитуду синусоидального сигнала, при которой уровень звукового давления на частоте 250 Гц, измеренный шумомером ВШВ – 003, находился бы в пределах от 90 до 100 дБ.

- С помощью шумомера ВШВ – 003 измерить уровень звукового давления L_1 на частотах 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 и 8000 Гц. Результаты занести в табл. 2. Сравнить с нормативными значениями (п. табл. 1).

Измерить уровень звука L в децибелах (во всем диапазоне частот, на коррекции «А» шумомера). Результаты занести в таблицу 3.

Задание №1. Исследовать эффективность снижения шума звукоизолирующими перегородками.

Установить звукоизолирующую перегородку из фанеры и повторить измерение уровня звука $L_{зп}$ в дБА (во всем диапазоне частот, в коррекции «А» шумомера). Снять звукоизолирующую перегородку. Аналогичным образом произвести измерения и расчеты с использованием звукоизолирующих перегородок из других материалов. Результат измерения занести в таблицу 3.

Задание №2. Исследовать эффективность снижения шума звукоизолирующим кожухом.

Снять звукоизолирующую перегородку и накрыть решетку громкоговорителя звукоизолирующим кожухом без груза и повторить измерение уровня звука $L_{кож}$ в дБА. Результат измерения занести в таблицу 3.

Навинтить на ось звукоизолирующего кожуха груз и повторить измерения $L_{кож}$ дБА (во всем диапазоне частот). Результат измерения занести в таблицу 3. Снять звукоизолирующий кожух.

Задание №3. Исследовать эффективность снижения шума звукопоглощающей облицовкой

Установить звукопоглощающий короб, моделирующий нанесение звукопоглощающей облицовки на стены и потолок помещений, и повторить измерение уровня звука $L_{зк}$ в дБА. Результаты измерения занести в таблицу 3.

- После выполнения лабораторной работы отключить генератор и шумомер от сети. Выключить тумблеры освещения камер, отключить стенд от электросети.

- Составить отчет о лабораторной работе, в котором:

- 1) Представить табл. 2 и 3 с результатами измерений и нормативными значениями уровней шума.

Таблица 1

Результаты исследований спектра шума в камере

Показатель	Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц							
	31,5	63	125	500	1000	2000	4000	8000
Измеренные значения уровней звукового давления, дБ								
Допустимые уровни звукового давления, дБ								

Таблица 2

Результаты исследований эффективности средств защиты от шума

Условия измерения шума	Уровень звука, дБА	Допустимый уровень звука, дБА	Эффективность средств защиты	
С перегородкой				
Без облицовки, перегородки и кожуха				
С облицовкой (коробом)				
С кожухом				

2) провести сравнение результатов замеров уровней звукового давления, дБ (табл.2), и уровней звука в дБА (табл. 3) с допустимыми значениями $L_{\text{доп}}$ по ГОСТ 12.1.003-83 (табл. 1).

3) Вычислить эффективность используемых средств защиты от шума по формуле:

$$\Xi = \frac{L_1 - L_{c3}}{L_1} * 100\%$$

L_1 - измеренные уровни звука в дБА без средств защиты

L_{c3} – измеренные уровни звука в дБА с соответствующими средствами защиты от шума (звукоизолирующими перегородками, звукоизолирующим кожухом, звукопоглощающим коробом).

4) Сделать выводы о сравнительной эффективности различных средств защиты от шума.

5) Предложить конкретные рекомендации по борьбе с шумом.

Выводы:

Контрольные вопросы

- 1.Что такое инфразвук?
- 2.В каких единицах измеряется уровень звукового давления?
- 3.При каком значении звука рабочие зоны должны быть обозначены знаками безопасности?
- 4.Пределы измерений эффективных значений уровней акустических шумов шумомера ВШВ-003?
- 5.Какова цель инспекторского метода измерения шума?
6. Какова цель инженерного метода измерения шума?
- 7.К какому звуковому колебанию более чувствительно ухо человека?
- 8.При каком уровне звукового давления, в любой октавной полосе, запрещается даже кратковременное пребывание в зонах, без СИЗ?
- 9.Что называется ультразвуком?
- 10.В каких случаях при измерении шума используется ветрозащита?
- 11.При каком уровне звукового давления в ушах человека возникают болевые ощущения (при частоте звука 1000 Гц)?
- 12.В каких документах приведены значения допустимых норм уровня шума?
- 13.Назовите приборы для определения звукового давления?
- 14.Какие пределы звуковых колебаний способно воспринимать ухо человека?
15. Принцип работы прибора ВШВ – 003.

2.8 Лабораторная работа № 8 (2 часа)

Тема: «Приборы радиационной, химической, биологической разведки и дозиметрического контроля»

Цель: Ознакомиться с устройством, назначением, порядком работы с приборами радиационной, химической разведки и дозиметрического контроля.

Вопросы для самоподготовки.

1. Методы обнаружения ионизирующих излучений.
2. Единицы измерения радиоактивности и ионизирующих излучений
3. Измеритель мощности экспозиционной дозы излучения ДП-5Б
- 4.Комплекты индивидуальных дозиметров ДП-22В, ДП-24
5. Приборы химической разведки

Материальное обеспечение:

- прибор ДП-5Б;
- комплекты индивидуальных дозиметров ДП-22В и ДП-24;
- прибор ВПХР;
- плакаты.

1. Общие сведения

Опасность поражения людей радиоактивными, отравляющими и сильнодействующими ядовитыми веществами требует быстрого выявления и оценки радиационной и химической обстановки в условиях заражения. Организация радиационного и химического наблюдения призвана обеспечить предупреждение населения об опасности заражения. За состоянием атмосферы постоянно ведут наблюдение посты метеорологической службы, которые следят за радиационным и химическим заражением.

При ядерном взрыве, авариях на АЭС и других ядерных превращениях образуется большое количество радиоактивных веществ. *Радиоактивными* называются вещества, ядра атомов которых способны самопроизвольно распадаться и превращаться в ядра атомов других элементов и испускать при этом ионизирующие излучения. Они заражают местность и находящиеся на ней людей, объекты, имущество и различные предметы. По своей природе ионизирующее излучение может быть электромагнитным, например, гамма-излучение, или представлять поток быстро движущихся элементарных частиц – нейтронов, протонов, бета- и альфа-частиц. Любые ядерные излучения, взаимодействуя с различными материалами, ионизируют их атомы и молекулы. Ионизация среды тем сильнее, чем больше мощность дозы проникающей радиации или радиоактивного излучения и длительность их воздействия.

Действие ионизирующих излучений на людей и животных заключается в разрушении живых клеток организма, которое может привести к заболеванию лучевой болезнью различной степени, а в некоторых случаях и к летальному исходу. Чтобы оценить влияние ионизирующих излучений на человека (животного), надо учитывать две основные характеристики: ионизирующую и проникающую способности.

Наряду с ионизирующим излучением большую опасность для людей и всей окружающей среды представляют отравляющие вещества при применении химического оружия, а также сильнодействующие ядовитые вещества при авариях на производствах.

Поражение людей может быть вызвано непосредственным попаданием отравляющих и сильнодействующих ядовитых веществ на них, стать результатом соприкосновения людей с зараженной почвой и предметами, употребления зараженных продуктов и воды, а также при вдыхании зараженного воздуха.

В целях своевременного оповещения населения о возможном радиационном и химическом заражении службы радиационной и химической разведки гражданской обороны располагают соответствующими приборами, которыми можно контролировать состояние окружающей среды

1. ПРИБОРЫ РАДИАЦИОННОЙ РАЗВЕДКИ

Дозиметрические приборы предназначены для определения уровней радиации на местности, степени заражения одежды, кожных покровов человека, продуктов питания, воды, фуража, транспорта и других различных предметов и объектов, а также для измерения доз радиоактивного облучения людей при их нахождении на объектах и участках, зараженных радиоактивными веществами.

В соответствии с назначением дозиметрические приборы можно подразделить на приборы: радиационной разведки местности, для контроля степени заражения и для контроля облучения.

В группу приборов для радиационной разведки местности входят *индикаторы радиоактивности (ДП-63-А) и рентгенометры - (ДП-2, ДП-3Б)*; в группу приборов для контроля степени заражения входят *радиометры-рентгенометры (ДП-5А, ДП-5Б)*, а в группу приборов для контроля облучения – *дозиметры (комплекты индивидуальных дозиметров ДП-22В, ДП-24)*.

Измеритель мощности экспозиционной дозы излучения ДП-5Б

Измеритель мощности экспозиционной дозы излучения ДП – 5Б предназначен для измерения уровней радиации на местности и радиоактивной зараженности различных предметов по гамма– излучению. Мощность гамма–излучения определяется в миллирентгенах или в рентгенах в час для той точки пространства, в которой помещен при измерениях счетчик прибора. Кроме того, имеется возможность обнаружения бета–излучения.

Диапазон измерений прибора по гамма-излучению – от 0,05 мР/ ч до 200 Р/ч. Он разбит на шесть поддиапазонов (таблица 1).

Таблица 1 – Диапазон измерений прибора ДП-5Б по гамма-излучению

Поддиапазон	Положение переключателя	Шкала прибора	Единица измерения	Пределы измерений
I	200	0...200	Р/ч	5...200
II	x 1000	0...5	мР/ч	500...5000
III	x 100	0...5	мР/ч	50...500
IV	x 10	0...5	мР/ч	5...50
V	x 1	0...5	мР/ч	0,5...5
VI	x 0,1	0...5	мР/ч	0,05...0,5

Отсчет показаний прибора производится по нижней шкале микроамперметра в Р/ч, по верхней шкале – в мР/ч с последующим умножением на соответствующий коэффициент поддиапазона.

Измерения гамма-излучений прибором можно производить в интервале температур воздуха от минус

40 до плюс 50⁰ С, погрешность измерений в этом интервале температур не превышает 0,35...0,7 % на 1⁰ С.

Питание прибора осуществляется от двух элементов типа 1,6 ПМЦ-Х-1,05 (КБ-1), обеспечивающих непрерывную работу в нормальных условиях в течение 40 ч.

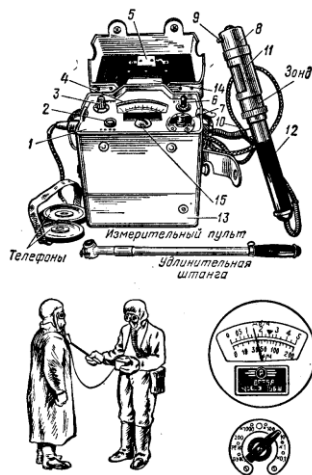
Для работы в темноте шкала прибора подсвечивается двумя лампочками, которые питаются от одного элемента типа 1,6 ПМЦ-Х-1,05 (КБ-1).

Масса прибора 2,1 кг.

Прибор имеет звуковую индикацию на всех поддиапазонах, кроме первого. Звуковая индикация прослушивается с помощью головных телефонов.

Устройство прибора ДП-5Б

Общий вид измерителя мощности экспозиционной дозы ДП-5Б представлен на рисунке 1.



1 – панель измерительного пульта; 2 – кнопка сброса показаний; 3 – потенциометр регулировки режима работы; 4 – микроамперметр; 5 – радиоактивный источник бета-излучения; 6 – тумблер подсвета шкалы; 7 – переключатель поддиапазонов; 8 – стальной корпус для индикации бета-излучения; 9, 10 – выступы для фиксации экрана; 11 – поворотный экран; 12 – ручка для присоединения удлинительной штанги; 13 – футляр; 14 – окно для наблюдения показаний прибора; 15 – корректор стрелки на нуль

Рисунок 1 – Измеритель мощности экспозиционной дозы излучения ДП-5Б

На панели измерительного пульта 1 размещается: кнопка сброса показаний 2; потенциометр регулировки режима 3, микроамперметр 4; тумблер подсвета шкалы 6; переключатель поддиапазонов 7, гнездо включения телефона.

Зонд герметичен и имеет цилиндрическую форму. В нем размещены: монтажная плата, газоразрядные счетчики, усилитель и другие элементы схемы. На плату надевается стальной корпус 8 с окном для индикации бета-излучения. Окно заклеено этилцеллюлозной водостойкой пленкой. Зонд имеет поворотный экран 11, который фиксируется в двух положениях: «Б» и «Г». На корпусе зонда есть два выступа 9, 10, которыми он ставится на обследуемую поверхность при индикации бета-зараженности.

Для удобства работы при измерениях зонд имеет ручку 12, к которой присоединяется удлинительная штанга.

Телефон состоит из двух малогабаритных телефонов типа ТГ-7М и оголовья из мягкого материала. Он подключается к пульту для звуковой индикации.

Прибор носится в футляре 13 из искусственной кожи. Он состоит из двух отсеков – для пульта и для зонда. В крышке футляра имеется окно 14 для наблюдения за показаниями прибора. С внутренней стороны на крышке изложены правила пользования прибором, таблица допустимых величин зараженности и прикреплен контрольный радиоактивный источник для проверки работоспособности прибора. Контрольный источник закрыт защитной пластинкой 5, которая должна открываться только при проверке работоспособности прибора.

.2 Радиационная разведка местности

Заражение местности радиоактивными веществами измеряется в рентген-часах (Р/ч) и характеризуется уровнем радиации.

Уровень радиации показывает дозу облучения, которую может получить человек в единицу времени (ч) на зараженной местности. Местность считается зараженной при уровне радиации 0,5 Р/ч и выше.

При радиационной разведке уровни радиации на местности измеряются на I поддиапазоне «200» в пределах от 5 до 200 Р/ч, а до 5 Р/ч – на II поддиапазоне «х 1000». При измерении прибор подвешивают на шею на высоте 0,7...1 м от поверхности земли. Зонд прибора при измерении уровней радиации должен быть в футляре, а экран его установлен в положение «Г». Переключатель поддиапазонов переводят в положение «200» и снимают показания по нижней шкале микроамперметра (0...200 Р/ч).

При показаниях прибора меньше 5 Р/ч переключатель поддиапазонов переводят в положение «х1000» и снимают показания по верхней шкале (0...5 мР/ч). Зонд прибора так же, как и при первом измерении, должен быть уложен в футляр.

3 Контроль радиоактивного заражения

Контролю радиоактивного заражения подвергаются кожные покровы людей, их одежда, сельскохозяйственные животные, различные предметы, техника, транспорт, продовольствие, вода и т.п. О степени заражения радиоактивными веществами поверхности контролируемых объектов принято судить по величине мощности дозы (уровня радиации) гамма-излучения вблизи зараженных поверхностей, определяемой в миллирентгенах в час (мР/ч).

Измерения проводятся для того, чтобы в случае заражения радиоактивными веществами определить, какими предметами и продуктами можно пользоваться, не подвергаясь опасности поражения.

В таблице 3 приведены предельно допустимые величины заражения различных контролируемых объектов.

Таблица 3 - Допустимые нормы зараженности

Наименование объекта	Мощность дозы гамма-излучения, мР/ч
Поверхность тела человека	20
Нательное белье	20
Лицевая часть противогаза	10
Одежда, обувь, средства индивидуальной защиты	30
Поверхность тела животного	50
Техника	200
Защитные сооружения:	
внутренние поверхности	100
наружные поверхности	500

Контроль степени радиоактивного заражения проводится в следующей последовательности:

- измеряется гамма-фон в месте, где будет определяться степень заражения объекта, не менее 15...20 м от обследуемого объекта;
- подносят зонд (экран зонда в положении «Г») к поверхности объекта на расстояние 1,5...2 см и медленно перемещают над поверхностью объекта;

- из максимальной мощности экспозиционной дозы, измеренной на поверхности объекта, вычитают гамма-фон.

Полученный результат будет характеризовать степень радиоактивного заражения объекта.

Для обнаружения бета-излучений необходимо:

- установить экран зонда в положении «Б»;
- поднести к обследуемой поверхности на расстояние

1,5...2 см;

- ручку переключателя поддиапазонов последовательно поставить в положения «х 0,1», «х 1», «х 10» до получения отклонения стрелки микроамперметра в пределах шкалы.

Увеличение показаний прибора на одном и том же поддиапазоне по сравнению с гамма-измерением показывает наличие бета-излучения.

При определении степени радиоактивного заражения воды отбирают две пробы общим объемом 1,5...10 л. Одну – из верхнего слоя водоисточника, другую – с придонного слоя. Измерения производят зондом в положении «Б», располагая его на расстоянии 0,5...1 см от поверхности воды, и снимают показания по верхней шкале.

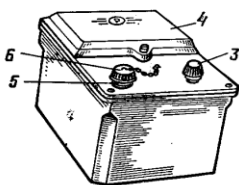
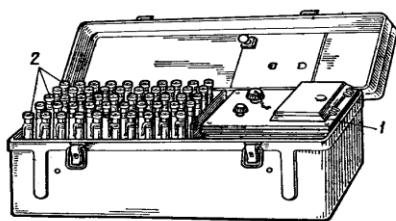
На крышке футляра измерителя мощности экспозиционной дозы ДП-5Б даны сведения о допустимых нормах радиоактивного заражения и указаны поддиапазоны, на которых они измеряются.

Комплекты индивидуальных дозиметров ДП-22В, ДП-24

Комплекты индивидуальных дозиметров ДП-22В и ДП-24 предназначены для контроля экспозиционных доз гамма-облучения, получаемых людьми при работе на зараженной радиоактивными веществами местности или при работе с открытыми и закрытыми источниками ионизирующих излучений.

Комплект ДП-22В

Комплект ДП-22В (рисунок 2) состоит из зарядного устройства ЗД-5 (1) и 50 индивидуальных дозиметров карманных прямопоказывающих типа ДКП-50-А (2).



- 1 – зарядное устройство ЗД-5; 2 – индивидуальные дозиметры ДКП-50-А; 3 – ручка потенциометра; 4 – крышка отсека питания; 5 – зарядное гнездо; 6 – колпачок

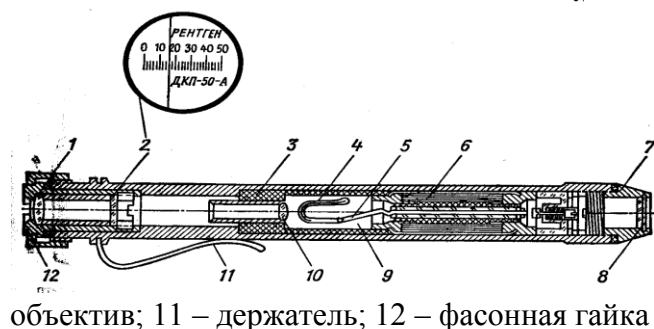
Рисунок 2 – Комплект индивидуальных дозиметров ДП-22В

Зарядное устройство 1 предназначено для зарядки дозиметров ДКП-50-А. Оно состоит из зарядного гнезда, преобразователя напряжения, выпрямителя высокого напряжения, потенциометра – регулятора напряжения, лампочки для подсвета зарядного гнезда, микровыключателя и элемента питания. На верхней панели ЗД-5 расположены: ручка потенциометра 3, зарядное гнездо 5 с колпачком 6 и крышка отсека питания 4.

Питание зарядного устройства осуществляется от двух элементов типа 1,6–ПМЦ-У-8. Один комплект питания обеспечивает работу прибора продолжительностью не

менее 30 ч при токе потребления 200 мА. Напряжение на выходе зарядного устройства плавно регулируется в пределах от 180 до 250 В.

Дозиметр карманный прямопоказывающий ДКП-50-А предназначен для измерения экспозиционных доз гамма-излучения. Конструктивно он выполнен в форме авторучки (рисунок 3).



1 – окуляр; 2 – шкала; 3 – дюралевый цилиндрический корпус; 4 – подвижная платинированная нить; 5 – внутренний электрод (алюминиевый стержень); 6 – конденсатор; 7 – защитная оправа; 8 – защитное стекло; 9 – ионизационная камера; 10 –

объектив; 11 – держатель; 12 – фасонная гайка

Рисунок 3 – Дозиметр карманный прямопоказывающий ДКП-50-А

Принцип действия прямопоказывающего дозиметра подобен действию простейшего электроскопа. Когда дозиметр заряжается, то между центральным электродом 5 с платинированной нитью 4 и корпусом 3 камеры создается напряжение. Поскольку нить и центральный электрод соединены друг с другом, они получают одноименный заряд и нить под влиянием сил электростатического отталкивания отклонится от центрального электрода. Путем регулирования зарядного напряжения нить может быть установлена на нуле шкалы. При воздействии радиоактивного излучения в камере образуется ионизационный ток, в результате чего заряд дозиметра уменьшается пропорционально дозе облучения и нить движется по шкале, так как сила отталкивания ее от центрального электрода уменьшается по сравнению с первоначальной. Держа дозиметр против света и наблюдая через окуляр за нитью, можно в любой момент произвести отсчет полученной дозы облучения.

Дозиметр ДКП-50-А обеспечивает измерение индивидуальных доз гамма-облучения в диапазоне от 2 до 50 Р при мощности дозы излучения от 0,5 до 200 Р/ч. Саморазряд дозиметров в нормальных условиях не превышает двух делений за сутки.

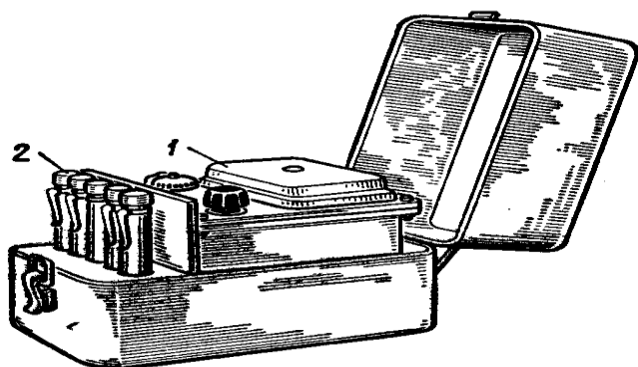
Зарядка дозиметра ДКП-50-А производится перед выходом на работу в район радиоактивного заражения (действия гамма- излучения). Для этого необходимо:

- отвинтить защитную оправу дозиметра и защитный колпачок зарядного гнезда, ручку потенциометра повернуть влево до отказа;
- дозиметр вставить в зарядное гнездо зарядного устройства, при этом включается подсветка зарядного гнезда и высокое напряжение;
- наблюдая в окуляр, слегка нажать на дозиметр и поворачивать ручку потенциометра вправо до тех пор, пока изображение нити на шкале дозиметра не перейдет на «0», после чего вынуть дозиметр из зарядного гнезда;
- проверить положение нити при дневном свете;
- при вертикальном положении нити ее изображение должно быть на «0»;
- завернуть защитную оправу дозиметра и колпачок зарядного гнезда.

Дозиметр во время работы в районе действия гамма-излучения носится в кармане одежды. Периодически наблюдая в окуляр дозиметра, определяют по положению нити на шкале величину дозы облучения, полученную во время работы.

Комплект индивидуальных дозиметров ДП-24 (рисунок 4) состоит из зарядного устройства ЗД-5 (1) и пяти дозиметров ДКП-50-А (2).

Индивидуальные дозиметры ДП-24 предназначены для небольших формирований и учреждений гражданской обороны. Устройство и принцип работы ДП-24 тот же, что и ДП-22В.



1 – зарядное устройство ЗД-5; 2 – дозиметры карманные прямопоказывающие типа ДКП-50-А

Рисунок 4 – Комплект индивидуальных дозиметров ДП-24

2 ПРИБОРЫ ХИМИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ

Обнаружение и определение степени заражения отравляющими и сильнодействующими ядовитыми веществами воздуха, местности, сооружений, оборудования, транспорта, средств индивидуальной защиты, одежды, продовольствия, воды, фуража и других объектов производится с помощью приборов химической разведки или путем взятия проб и последующего анализа их в химических лабораториях.

Принцип обнаружения и определения ОВ приборами химической разведки основан на изменении окраски индикаторов при взаимодействии их с ОВ. В зависимости от того, какой был взят индикатор и как он изменил окраску, определяют тип ОВ, а сравнение интенсивности полученной окраски с цветным эталоном позволяет судить о приблизительной концентрации ОВ в воздухе или о плотности заражения. К приборам химической разведки относятся: войсковой прибор химической разведки (ВПХР), прибор химической разведки (ПХР), полуавтоматический прибор химической разведки (ППХР), автоматический газосигнализатор.

Приборы химической разведки в принципе не отличаются друг от друга. Для уяснения принципов и порядка работы с приборами химической разведки рассмотрим основной прибор химической разведки, а именно войсковой прибор химической разведки (ВПХР).

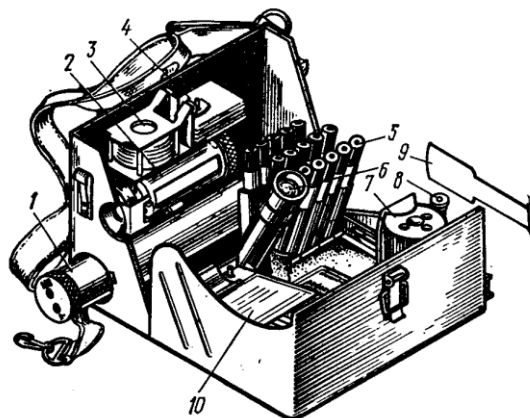
Войсковой прибор химической разведки

Войсковой прибор химической разведки (ВПХР) предназначен для определения в воздухе, на местности, технике и различных предметах ОВ типа зарина, зомана, Ви-Икса, иприта, фосгена, синильной кислоты и хлорциана в полевых условиях.

1.2.1.1 Устройство ВПХР (рисунок 5)

Прибор ВПХР состоит из корпуса с крышкой и размещенных в нем ручного насоса 1, насадки к насосу, бумажных кассет с индикаторными трубками 10, противодымных фильтров 4, защитных колпачков 3, электрического фонаря 6, грелки 7 с патронами 5. В комплект прибора входят также штырь 8, лопаточка 9, инструкция-

памятка по работе с прибором, инструкция–памятка по определению ОВ типа зомана в воздухе. Масса прибора около 2,2 кг.



1 – ручной насос; 2 – насадки к насосу; 3 – защитные колпачки; 4 – противодымные фильтры; 5 – патроны; 6 – электрический фонарь; 7 – грелка; 8 – штыврь; 9 – лопаточка; 10 – бумажные кассеты с индикаторными трубками

Рисунок 5 – Войсковой прибор химической разведки (ВПХР)

Ручной насос служит для прокачивания заражённого воздуха через индикаторные трубки. В головке насоса имеется гнездо для установки индикаторной трубки.

Насадка к насосу является приспособлением, позволяющим увеличивать количество паров ОВ, проходящих через индикаторную трубку, при определении наличия стойких ОВ на местности и различных предметах.

Индикаторные трубки (рисунок 6) предназначены для определения ОВ.

Они представляют собой запаянные стеклянные трубки, внутри которых помещены наполнитель и стеклянные ампулы с реактивами. Трубки имеют маркировку в виде цветных колец, показывающую, какое ОВ может определяться с помощью данной трубки. В комплекте ВПХР имеется три вида индикаторных трубок с одним красным кольцом и красной точкой для определения зарина, зомана, Ви-Икса; с тремя зелеными кольцами для определения фосгена, синильной кислоты и хлорциана. Они уложены в бумажные кассеты по десять индикаторных трубок одинаковой маркировки.



Рисунок 6 – Кассета с индикаторными трубками

Противодымные фильтры представляют собой пластинки из специального картона. Их используют при определении ОВ в дыму, малых количеств ОВ в почве и сыпучих материалах, а также при взятии проб из дыма.

При определении ОВ в пробах почвы и сыпучих материалов используются *защитные колпачки* для предохранения внутренней поверхности воронки насадки от заражения ОВ.

Грелка предназначена для нагревания индикаторных трубок в случае определения ОВ при пониженной температуре, для подогрева индикаторных трубок на иприт при температуре ниже плюс 15° С и трубок на зоман при температуре ниже 0° С, а также для оттаивания ампул в индикаторных трубках.

2 Определение ОВ в воздухе

В первую очередь определяют пары ОВ нервно–паралитического действия (типа зомана, зарина, табуна, Ви-Икса). Для этого необходимо:

- открыть крышку прибора, отодвинуть защелку и вынуть насос;
- взять две индикаторные трубки с красным кольцом и красной точкой;
- с помощью ножа на головке насоса надрезать, а затем отломить концы индикаторных трубок;
- с помощью ампуловскрывателя разбивают верхние ампулы обеих трубок и, взяв трубки за верхние концы, энергично встряхнуть их 2...3 раза;
- одну из трубок (опытную) немаркированным концом вставить в насос и прокачать через нее воздух (5...6 качаний), через вторую (контрольную) воздух не прокачивается и она устанавливается в штатив корпуса прибора;
- затем ампуловскрывателем разбить нижние ампулы обеих трубок и после встряхивания их наблюдать за переходом окраски контрольной трубки от красной до желтой.

К моменту образования желтой окраски в контрольной трубке красный цвет верхнего слоя наполнителя опытной трубки указывает на опасную концентрацию ОВ (зарина, зомана или Ви-Икса).

Если в опытной трубке желтый цвет наполнителя появится одновременно с контрольной, то это указывает на отсутствие ОВ или малую концентрацию. В этом случае определение ОВ в воздухе повторяют, но вместо 5...6 качаний делают 30...40 качаний насосом, и нижние ампулы разбивают после двух-, трехминутной выдержки. Положительные показания в этом случае свидетельствуют о практически безопасных концентрациях ОВ.

Независимо от полученных результатов при содержании ОВ нервно-паралитического действия *определяется наличие нестойких ОВ (фосгена, синильной кислоты, хлорциана)* с помощью индикаторной трубки с тремя зелеными кольцами. Для этого необходимо:

- вскрыть индикаторную трубку с тремя зелеными кольцами и, пользуясь ампуловскрывателем, разбить в ней ампулу;
- вставить трубку немаркированным концом в гнездо насоса и сделать 10...15 качаний насосом;
- вынуть трубку из насоса и сравнить окраску наполнителя с эталоном, нанесенным на кассете, в которой хранятся индикаторные трубки с тремя зелеными кольцами.

Затем определяют наличие в воздухе паров иприта индикаторной трубкой с одним желтым кольцом. Для этого необходимо:

- вскрыть индикаторную трубку с одним желтым кольцом;
- вставить в насос и прокачать воздух (60 качаний) насосом;
- вынуть трубку из насоса и по истечении 1 мин сравнить окраску наполнителя с эталоном, нанесенным на кассете для индикаторных трубок с одним желтым кольцом.

Для обследования воздуха при пониженных температурах трубки с одним красным кольцом и точкой и с одним желтым кольцом необходимо подогреть их с помощью грелки до вскрытия. Оттаивание трубок с красным кольцом и точкой производится при температуре окружающей среды 0⁰С и ниже в течение 0,5...3 мин. После оттаивания трубки вскрыть, разбить верхние ампулы, энергично встряхнуть, вставить в насос и прососать воздух через опытную трубку. Контрольная трубка находится в штативе. Далее следует подогреть обе трубки в грелке в течение 1 мин,

разбить нижние ампулы опытной и контрольной трубок, одновременно встряхнуть и наблюдать за изменением окраски наполнителя.

Трубки с одним желтым кольцом при температуре окружающей среды плюс 15⁰С и ниже подогреваются в течение

1...2 мин после прососа через них зараженного воздуха.

В случае сомнительных показаний трубок с тремя зелеными кольцами при определении в основном наличия синильной кислоты в воздухе при пониженных температурах необходимо повторить измерения с использованием грелки, для чего трубку после прососа воздуха поместить в грелку.

При определении ОВ в дыму необходимо:

- поместить трубку в гнездо насоса;
- достать из прибора насадку и закрепить в ней противодымный фильтр;
- навернуть насадку на резьбу головки насоса;
- сделать соответствующее количество качаний насосом;
- снять насадку;
- вынуть из головки насоса индикаторную трубку и провести определение ОВ.

3 Определение ОВ на местности, технике и различных предметах

Определение ОВ на местности, технике и различных предметах начинается также с определения ОВ нервно-паралитического действия. Для этого, в отличие от рассмотренных методов подготовки прибора, в воронку насадки вставляют защитный колпачок. После чего прикладывают насадку к почве или к поверхности обследуемого предмета так, чтобы воронка покрыла участок с наиболее резко выраженными признаками заражения, и, прокачивая через трубку воздух, делают 60 качаний насосом. Снимают насадку, выбрасывают колпачок, вынимают из гнезда индикаторную трубку и определяют наличие ОВ.

Для обнаружения ОВ в почве и сыпучих материалах

Для обнаружения ОВ в почве и сыпучих материалах готовят и вставляют в насос соответствующую индикаторную трубку, навёртывают насадку, вставляют колпачок. Затем лопаткой берут пробу верхнего слоя почвы (снега) или сыпучего материала и насыпают её в воронку колпачка до краев. Воронку накрывают противодымным фильтром и закрепляют прижимным кольцом. После этого через индикаторную трубку прокачивают воздух (до 120 качаний насоса), выбрасывают защитный колпачок вместе с пробой и противодымным фильтром. Отвинчивают насадку, вынимают индикаторную трубку и определяют присутствие ОВ.

Выполнение работы с прибором ДП-5Б

2.1.1 Изучить устройство и принцип работы ДП-5Б (п. 1.1.4.1).

2.1.2 Подготовить прибор ДП-5Б к работе в следующей последовательности:

- открыть крышку футляра, провести внешний осмотр, пристегнуть к футляру поясной и плечевой ремни;
- вынуть зонд детектирования;
- подключить телефоны;
- установить корректором механический нуль на шкале микроамперметра;
- ручку переключателя поддиапазонов поставить в положение «Выкл», а ручку «Реж» (режим) повернуть против часовой стрелки до упора;

- включить прибор, поставив ручку переключателя поддиапазонов в положение «Реж»;
- плавно вращая ручку «Реж» по часовой стрелке, установить стрелку микроамперметра на метку ▼ ;
- проверить работоспособность прибора на всех поддиапазонах, кроме первого («200»), с помощью радиоактивного источника, укрепленного на крышке футляра;
- открыть радиоактивный источник, вращая защитную пластинку вокруг оси;
- повернуть экран зонда в положение «Б», установить зонд опорными выступами на крышку футляра так, чтобы источник находился против окна зонда;
- подключить телефоны;
- последовательно перевести переключатель поддиапазонов в положения «х 1000», «х 100», «х 10», «х 1» и «х 0,1»;
- наблюдать за показаниями прибора и прослушивать щелчки в телефонах (стрелка микроамперметра должна зашкаливаться на VI и V поддиапазонах, отклоняться на IV поддиапазоне, а на III и II может не отклоняться из-за недостаточной активности бета-источника);
- ручку переключателя поддиапазонов поставить в положение «Реж»;
- закрыть радиоактивный источник;
- повернуть экран зонда в положение «Г».

При выполнении вышеуказанных операций прибор ДП-5Б готов к работе.

2.1.3 Провести радиационную разведку местности

2.1.3 Провести контроль радиоактивного заражения .

Выполнение работы с приборами ДП-22В и ДП-24

2.2.1 Изучить устройство и принцип действия приборов ДП-22В и ДП-24 (п.).

2.2.2 Провести зарядку дозиметра ДКП-50-А

Выполнение работы с прибором ВПХР

2.3.1 Изучить устройство и принцип работы прибора ВПХР

2.3.2 Определить ОВ в воздухе

2.3.3 Определить ОВ на местности, технике и различных предметах).

2.3.4 Определить ОВ в почве и сыпучих материалах.

2.9 Лабораторная работа № 9 (2 часа)

Тема: «Оценка радиационной обстановки методом прогнозирования»

Вопросы

1. Понятие об оценке радиационной обстановки и исходные данные для ее оценки.
2. Решение типовых задач по оценке радиационной обстановки.
3. Методы и исходные данные для оценки химической обстановки.
4. Методика оценки химической обстановки (решение задач).

Цель занятия: научить студентов оценивать радиационную обстановку.

1.Понятия об оценке радиационной обстановки и исходные данные для ее проведения.

Опасность поражающего действия радиоактивного заражения на производственную деятельность объектов экономики и жизнедеятельность населения (персонала ОЭ) требует быстрого выявления и оценки радиационной обстановки (РО), которая может сложиться (или сложилась) на территории объекта или населенного пункта.

Весьма важным обстоятельством является тот факт, что чрезвычайные ситуации, обусловленные РЗМ, возможны как в мирное время при авариях на радиационноопасных объектах (РОО), так и в военное время при применении противником ЯО.

Масштабы и степень радиоактивного заражения местности и воздуха, обусловленные аварией на РОО или при ядерном взрыве, определяют радиационную обстановку. Она представляет собой совокупность условий, возникающих в результате заражения местности, приземного слоя воздуха и водоисточников, оказывающих влияние на производственный персонал объектов экономики, действия формирований ГО и жизнедеятельность населения.

Радиационная обстановка зависит, в основном, от характера аварий на РОО или от мощности и вида ядерного взрыва.

Выявление радиационной обстановки предусматривает определение масштабов или степени радиоактивного заражения местности и приземного слоя атмосферы.

Оценка РО включает решение задач по различным вариантам производственной деятельности объекта экономики, жизнедеятельности населения и действий формирований ГО, анализ полученных результатов и выбор целесообразного варианта, при котором возможные дозы облучения людей будут минимальными.

Выявление и оценка РО являются обязательными элементами действий комиссий по чрезвычайным ситуациям и их рабочих органов – отделов ГОЧС.

Независимо от причины, вызывающей радиоактивное заражение местности (авария на АЭС или ядерный взрыв), выявление и оценка радиационной обстановки в зависимости от характера и объема исходной информации осуществляются либо прогнозированием возможной радиационной обстановки – расчетным методом, либо на основании результатов фактических измерений на зараженной местности – по данным радиационной разведки.

Данные радиационной разведки наиболее достоверны и точны. Но учитывая то, что в первые часы после аварии на РОО или ядерного взрыва этих данных будет мало, к тому же – процесс выпадения РВ может длиться от нескольких часов до нескольких суток

(особенно при авариях на РОО), крупные управления ГОЧС городов, субъектов, регионов РФ предварительно проводят выявление и оценку РО расчетным методом по соответствующим методикам.

По данным разведки радиационная обстановка оценивается в такой последовательности:

- определяются зоны заражения по измеренному уровню радиации;
- рассчитываются дозы радиации, полученные людьми при преодолении зон заражения;
- определяется допустимое время пребывания в зоне заражения, допустимое время начала ведения спасательных работ при заданной дозе облучения и продолжительности работы;
- рассчитывается количество смен для ведения спасательных работ;
- определяются режимы работы рабочих и служащих и режимы поведения населения в условиях радиоактивного заражения.

Прогнозирование радиоактивного заражения – это определение вероятностных количественных и качественных характеристик радиационной обстановки на основе установленных зависимостей с использованием исходных данных о параметрах ядерных взрывов, производственных аварий и информации о среднем ветре.

Оценка радиационной обстановки методом прогнозирования включает сбор и обработку данных о ядерных взрывах (координаты, мощность, вид, время), о производственных авариях (координаты, размер, вид, время) и о параметрах среднего ветра (направление и скорость), а также нанесение района возможного заражения на карту. В результате прогнозирования определяются местоположение и размеры районов возможного радиоактивного заражения.

Из метеорологических условий наибольшее влияние на масштабы и степень радиоактивного заражения, а также на положение радиоактивного следа оказывают направление и скорость среднего ветра. Средним называется ветер, который является средним по скорости и направлению для всех слоев атмосферы в пределах высоты подъема облака ядерного взрыва (аварии). Он рассчитывается графическим способом по данным ветрового зондирования атмосферы, которое может производиться радиозондами, шарами-пилотами, оптическими, акустическими, радиолокационными и другими современными средствами. Данные о среднем ветре регулярно, с определенной периодичностью, сообщаются метеорологическими станциями.

Исходные данные для выявления и оценки РО:

- время аварии на РОО;

- тип и мощность ядерного энергетического реактора ЯЭР (РБМК-1000, ВВЭР-1000 и др.);
- метеоусловия (характеристики) – скорость и направление ветра на высоте 10м, категория устойчивости атмосферы (конвекция – неустойчивая, изометрия – нейтральная, инверсия – устойчивая);
- время начала и продолжительность работ (действий);
- коэффициент ослабления и др.

2. Методика оценки радиационной обстановки.

Время загрязнения может быть установлено органами разведки или получено из управления по делам ГО и ЧС района или города. Если по каким-либо причинам время загрязнения не установлено, то его определяют расчетным путем.

По скорости спада уровня радиации со временем. Для этого в какой-либо точке на территории объекта дважды одним и тем же прибором измеряют величину уровня радиации с определенным интервалом между замерами.

Затем рассчитывают отношение уровней радиации при втором и первом замерах $P_2:P_1$. По найденному отношению и известному интервалу времени с помощью прил.1 определяют время с момента взрыва до второго измерения.

Измеренный уровень радиации, как правило, приводится к уровню радиации на один час после взрыва. Это необходимо делать для того, чтобы можно было пользоваться справочными материалами. Приведение измеренного уровня радиации к уровню радиации на один час после взрыва производится по зависимости

$$P_{1ч} = P_{изм} \cdot K_{ум},$$

где $P_{1ч}$ – уровень радиации на один час после взрыва, Р/ч;

$P_{изм}$ – измеренный уровень радиации, Р/ч;

$K_{ум}$ – коэффициент, показывающий, во сколько раз уменьшился уровень радиации за время, прошедшее после взрыва (прил. 4).

Значение коэффициентов ослабления уровня радиации зданиями, противорадиационными укрытиями и транспортными средствами берут из справочных материалов. Коэффициент показывает, во сколько раз укрытие ослабляет воздействие уровня радиации, а следовательно, и дозу облучения.

Значение коэффициента определяют по зависимости

$$K_{осл} = P_{вн} : P_{в},$$

где $K_{осл}$ – коэффициент ослабления уровня радиации здания, сооружения, транспортного средства;

$P_{ВН}$, $P_{В}$ – соответственно уровень радиации вне укрытия и внутри укрытия, Р/ч.

Результаты прогнозируемой наземной радиационной обстановки наносятся на карту (схему) в такой последовательности. Отмечают центр взрыва и в направлении среднего ветра прямой линией проводят ось прогнозируемых зон заражения. На оси следа отмечают длину и максимальную ширину каждой из зон заражения. Точки, характеризующие границу каждой прогнозируемой зоны, соединяют линией в виде эллипса: зоны А - синим цветом, зоны Б – зеленым, зоны В – коричневым и зоны Г – черным цветом.

Прогнозируемые зоны заражения (загрязнения) местности на следе облака отображаются в виде правильных эллипсов при наземных ядерных взрывах и авариях на АЭС с однократным выбросом радионуклидов или многократных, но в течение короткого времени.

При авариях на АЭС, как отмечалось в п. 1.3.5, на следе облака отображают пять зон радиоактивного загрязнения – М, А, Б, В, Г, а при ядерных взрывах четыре зоны – А, Б, В, Г. Радиационные характеристики этих зон приведены в справочных табл. 4.2 и 4.3.

Для ускорения процесса нанесения на карту (схему) прогнозируемых зон радиоактивного заражения могут использоваться технические приспособления – шаблоны (трафареты), изготавливаемые из органического стекла, картона или целлулоида, в форме эллипсов. Для каждого масштаба карты обычно применяется специальный комплект шаблонов. Каждый шаблон используется для нанесения прогнозируемых зон заражения только для конкретных значений мощности ядерного взрыва.

Для отображения прогнозируемой радиационной обстановки могут использоваться устройства экранного типа и различные электронно-вычислительные и аналоговые машины. При групповом или массированном ядерном ударе границы перекрывающихся или соприкасающихся прогнозируемых зон заражения объединяют и очерчивают их внешние контуры сплошными линиями соответствующих цветов.

Допустимые дозы облучения устанавливают таким образом, чтобы они не вызвали у людей радиационных поражений. При установлении допустимых доз учитывают, что облучение может быть однократным и многократным.

Определение дозы облучения при нахождении на местности, загрязненной радиоактивными веществами, можно приближенно вычислить по зависимости:

$$D_H = \frac{(P_{BX} + P_{ВЫХ}) \cdot t}{2 \cdot K_{ОСЛ}},$$

где D_H – доза, полученная личным составом при нахождении (действий) на загрязненной местности, Р;

$P_{ВХ}, P_{ВЫХ}$ – соответственно уровень радиации при входе и выходе из загрязненного района, Р/ч;

t – продолжительность нахождения (действия) личного состава на загрязненной местности, ч;

$K_{ОСЛ}$ – коэффициент ослабления уровня радиации помещения, в котором выполняются работы.

Необходимость определения возможных доз облучения при преодолении зон загрязнения возникает при эвакуации населения и животных из зон радиоактивного загрязнения местности или при организации выдвижения формирований ГО в очаг поражения.

Доза облучения за время преодоления загрязненного участка определяется по зависимости:

$$D = \frac{P_{CP} \cdot S}{K_{ОСЛ} \cdot V},$$

где D – доза облучения, полученная за время преодоления загрязненного участка, Р;

P_{CP} – средний уровень радиации на маршруте движения, рассчитанный на время прохождения середины зоны, Р/ч;

S – длина маршрута, преодолеваемого личным составом (животными) по загрязненному участку, км;

V – скорость перемещения личного состава (животных), км/ч.

Возможные радиационные потери личного состава формирований ГО, рабочих и служащих, населения определяют по дозе облучения, которую они получают за определенное время и в определенных условиях пребывания на загрязненной местности.

При повторном облучении людей необходимо учитывать остаточную дозу облучения, которую они получили ранее, но не восстановленную организмом к данному времени. Организм человека способен восстановить до 90% радиационного поражения, причем процесс восстановления начинается через 4 суток от начала первого облучения. Значение остаточной дозы облучения зависит от времени, прошедшего после облучения.

Суммарную дозу облучения можно определить по зависимости:

$$D_C = D_H + D_{ОСТ},$$

где D_C – суммарная доза облучения, Р;

D_H – полученная доза облучения, Р;

$D_{ОСТ}$ – остаточная доза облучения, Р.

По величине суммарной дозы облучения и времени ее получения определяют величину радиационных потерь. При действиях на местности, загрязненной радиоактивными веществами, может возникнуть необходимость определения допустимого времени пребывания в зонах загрязнения с учетом установленной допустимой дозы облучения (времени, за которое люди получают эту дозу).

Для решения данной задачи первоначально рассчитывают относительную величину:

$$a = \frac{D_{уст} \cdot K_{осл}}{P_{вх}},$$

где $D_{уст}$ – установленная для выполнения задания допустимая доза облучения, Р;

$P_{вх}$ – уровень радиации в начале работ на загрязненной местности, Р/ч.

Используя исходные данные и значения данной величины, определяют допустимую продолжительность выполнения работ (пребывания) на загрязненной местности.

Исходными данными для определения времени ввода формирований на объекте проведения спасательных работ являются: уровни радиации на объекте; установленная допустимая доза облучения на первые сутки или на весь период ведения спасательных работ в очаге поражения.

3. Решение задач по оценке радиационной обстановки.

Пример 1.

В 23.00 26 мая произошло разрушение реактора РБМК-1000 на Ивановской АЭС с выбросом радиоактивных веществ в атмосферу.

Метеоусловия: скорость ветра на высоте флюгера (10м) $U_0 = 5$ м/с, направление ветра ψ , град, облачность переменная, ночь.

Определить размеры зон возможного радиоактивного загрязнения, на территории которых необходимо проводить защитные мероприятия по укрытию и эвакуации населения, а также размеры зон облучения, на территории которых должна проводиться йодная профилактика детей и взрослого населения.

Порядок решения задачи

1. По данным таблицы (приложение 1) определяется степень вертикальной устойчивости атмосферы, соответствующая погодным условиям и времени суток.
2. По табл.1 определить верхние критериальные значения доз облучения.

Таблица 1. Критерии для принятия неотложных решений по защите населения в начальном периоде аварийной ситуации («Нормы радиационной безопасности. Гигиенические нормативы СП 2.6.1.758-99»)

Меры защиты	Предотвращаемая доза за первые 10 суток, мГр			
	на все тело		щитовидная железа, легкие, кожа	
	уровень А	уровень Б	уровень А	уровень Б
Укрытие	5	50	50	500
Йодная профилактика: взрослые	-	-	250*	2500*

дети	-	-	100*	1000*
Эвакуация	50	500	500	5000

*Только для щитовидной железы.

3. По табл.2 определяются глубины прогнозируемых зон радиоактивного загрязнения L_x , соответствующие заданным значениям дозы внешнего облучения и времени ее формирования, погодным условиям, типу ЯЭР, а также находятся глубины прогнозируемых зон облучения щитовидной железы, соответствующие заданной дозе облучения.

Таблица 2. Глубины (L_x , км) зон радиоактивного загрязнения и облучения щитовидной железы для принятия неотложных решений по защите населения в начальном периоде аварии для реакторов РБМК-1000 и ВВЭР-1000 при различной степени вертикальной устойчивости атмосферы и скорости ветра (м/с) на высоте 10 м

Зона	Конвекция			Изотермия			Инверсия		
	≤ 2	3	4	≤ 2	5	≤ 7	≤ 2	3	4
Укрытие (уровень А, 5 мГр за первые 10 суток на все тело)	$\frac{240}{>300}$	$\frac{200}{>240}$	$\frac{190}{>220}$	$\frac{>280}{>260}$	$\frac{>300}{>200}$	$\frac{>260}{>300}$	$\frac{250}{275}$	$\frac{>280}{210}$	$\frac{>300}{>250}$
Укрытие (уровень Б, 50 мГр за первые 10 суток на все тело)	$\frac{55}{110}$	$\frac{40}{110}$	$\frac{35}{80}$	$\frac{140}{200}$	$\frac{163}{300}$	$\frac{160}{295}$	$\frac{140}{140}$	$\frac{185}{130}$	$\frac{220}{180}$
Эвакуация (уровень Б, 500 мГр за первые 10 суток на все тело)	$\frac{10}{21}$	$\frac{8}{5}$	$\frac{6}{11}$	$\frac{45}{70}$	$\frac{30}{44}$	$\frac{25}{53}$	$\frac{60}{57}$	$\frac{60}{50}$	$\frac{50}{50}$
Йодная профилактика взрослые:									
Уровень А, 250 м Гр за первые 10 суток для щитовидной железы	$\frac{90}{140}$	$\frac{69}{125}$	$\frac{51}{98}$	$\frac{160}{180}$	$\frac{185}{235}$	$\frac{195}{240}$	$\frac{160}{185}$	$\frac{190}{220}$	$\frac{205}{270}$
Уровень Б, 2500 м Гр за первые 10 суток для щитовидной железы	$\frac{48}{28}$	$\frac{11}{20}$	$\frac{9}{14}$	$\frac{60}{90}$	$\frac{48}{90}$	$\frac{40}{78}$	$\frac{77}{105}$	$\frac{85}{120}$	$\frac{87}{130}$
Дети:									
Уровень А, 100 м Гр за первые 10 суток для щитовидной железы	$\frac{255}{278}$	$\frac{227}{275}$	$\frac{198}{270}$	$\frac{277}{260}$	$\frac{287}{>300}$	$\frac{297}{>300}$	$\frac{243}{257}$	$\frac{280}{290}$	$\frac{290}{>300}$
Уровень Б, 1000 м Гр за первые 10 суток для щитовидной железы	$\frac{91}{141}$	$\frac{80}{124}$	$\frac{54}{101}$	$\frac{157}{178}$	$\frac{179}{230}$	$\frac{190}{232}$	$\frac{161}{181}$	$\frac{184}{218}$	$\frac{192}{265}$

Примечание: В числителе приведены значения для РБМК-1000, в знаменателе – для ВВЭР-1000.

4. Максимальные ширины зон L_y (км) (на середине глубин) определяются по формуле

$$L_y = A \odot L_x \quad (1),$$

где A – коэффициент, зависящий от степени вертикальной устойчивости атмосферы и принимающий значения при конвекции – 0,20; изотермии – 0,06; инверсии – 0,03.

5. Площади зон радиоактивного загрязнения S (км²) и облучения щитовидной железы находятся по формуле:

$$S=0,8 \cdot L_x \cdot L_y \quad (2)$$

При решении задач с разрушением реакторов типа ВВЭР-440 глубины зон определяются умножением данных, рассчитанных для реактора ВВЭР-1000, на коэффициент 0,663:

$$L_{x(BBЭР-440)}=0,663 \cdot L_{x(BBЭР-1000)} \quad (3)$$

6. Результаты вычислений сводим в таблицу

Наименование зон	Размеры зон		
	$L_x, км$	$L_y, км$	$S, км^2$
Укрытие населения (50 мГр за первые 10 суток на все тело)	163	9,8	1278
Эвакуация населения (500 мГр за первые 10 суток на все тело)	30	1,8	43
Иодная профилактика: взрослые (2500 мГр за первые 10 суток для щитовидной железы)	48	2,9	111
дети (1000 мГр за первые 10 суток для щитовидной железы)	178	10,7	1530

7. Используя найденные размеры, отобразить зоны на схеме в соответствующем масштабе.

Пример 2.

На железнодорожной станции через 2 часа после загрязнения уровень радиации составлял 292 Р/ч. Безопасный в радиационном отношении район находится на расстоянии $L=15$ км от станции. Эвакуация рабочих и служащих станции планируется пассажирским поездом со скоростью $V=60$ км/ч. На передвижение людей от места укрытия до места стоянки поезда и на посадку требуется 6 мин. 50% рабочих и служащих укрыты в противорадиационном укрытии (ПРУ) $k_{осл}=200$, остальные - в деревянных зданиях $k_{осл}=2$.

Определить:

- 1) дозу облучения, которую получают рабочие и служащие станции при эвакуации их через 2 ч после загрязнения (время формирования следа);
- 2) допустимое время вывода людей на незараженную местность при условии: доза облучения за время следования от укрытия до места посадки и в пути эвакуации не должна превышать 10 Р.

Порядок решения задачи

1) Определение дозы облучения

1. Приводим уровень радиации на станции к 1 ч после загрязнения, пользуясь табл. 3.

Таблица 3. Коэффициенты пересчета уровня радиации, измеренного в различное время после загрязнения, на уровень радиации на 1 ч после загрязнения

Время после загрязнения, ч	$K_n = \frac{P_1}{P_t}$	Время после загрязнения, ч	$K_n = \frac{P_1}{P_t}$	Время после загрязнения , ч	$K_n = \frac{P_1}{P_t}$
0,5	0,43	3,0	3,74	12,0	19,72
1,0	1,00	4,0	5,28	24,0	45,31
1,5	1,63	5,0	6,90	48,0	104,10
2,0	2,30	6,0	8,59	72,0	169,30
2,5	3,00	7,0	10,33	96,0	239,20

$$P_1 = P_{изм} \cdot K_{ум},$$

где P_1 – уровень радиации на 1 час, Р/ч

$P_{изм}$ – измеренный уровень радиации, Р/ч

$K_{ум}$ – коэффициент уменьшения

2. По формуле находим дозу радиации, которую получили бы люди за время выхода из укрытий и посадки через 1 час после загрязнения:

$$D_{пос} = P \cdot t, \text{ где}$$

$D_{пос}$ — доза радиации, которую получили бы люди за время выхода из укрытий и посадки через 1 час после загрязнения, Р.

P — уровень радиации во время следования и посадки, Р/ч.

t – время следования от места укрытия посадки, ч.

3. По формуле находим дозу радиации, которую люди получили бы в пути эвакуации через 1 час после загрязнения:

$$D_э = \frac{P_{ср} \cdot t}{K_{осл}}, \text{ где}$$

$D_э$ – доза радиации, которую люди получили бы в пути эвакуации через 1 час после загрязнения, Р;

$P_{ср}$ – средний уровень радиации на загрязненном участке маршрута движения Р/ч;

$K_{осл}$ – коэффициент ослабления дозы радиации пассажирскими вагонами (см. приложение 2).

4. Устанавливаем суммарную дозу радиации за время выхода из укрытий и посадки и за время следования поездом через 1 час после загрязнения:

$$D_{\text{сум}} = D_{\text{пос}} + D_{\text{э}}$$

5. Рассчитываем дозу радиации, которую получают люди при эвакуации через 2 часа после загрязнения:

$$D_{\text{э}} = \frac{D_{\text{сум}}}{K_{\text{ум}}}$$

6. Для определения допустимого времени эвакуации людей при условии, что доза радиации не должна превышать 10 Р, находим отношение:

$$\frac{D_{\text{сум}}}{D_{\text{уст}}}, \text{ где}$$

$D_{\text{уст}}$ = установленная доза облучения, Р.

$$D_{\text{ПРУ}} = \frac{P_1}{a \cdot K_{\text{осл}}}, \text{ где}$$

a – коэффициент, учитывающий время начала и окончания облучения;

$$a = \frac{1}{5(t_n^{-0,2} - t_k^{-0,2})}.$$

$$D_{\text{э}} = \frac{P_1}{a \cdot K_{\text{осл}}}$$

Пример 3.

Рабочие и служащие вагоноремонтного завода проживают в каменных домах ($K_{\text{осл}}=10$). Укрытие рабочих и служащих на объекте планируется в убежищах ($K_{\text{осл}}=1000$). Производственное здание завода — одноэтажное ($K_{\text{осл}}=7$). Определить: режим защиты рабочих и служащих, если через 1 час после загрязнения на территории завода замеренный уровень радиации 300 Р/ч.

Порядок решения задачи

1. По приложению 3 находим режим защиты.
2. Вычертить график работы завода по режиму радиационной защиты.

Приложение 1

Степень вертикальной устойчивости атмосферы

Скорость ветра, м/с	Ночь		Утро		День		Вечер	
	Ясно, перемен. облачность	Сплошная облачность	Ясно, перемен. облачность	Сплошная облачность	Ясно, перемен. облачность	Сплошная облачность	Ясно, перемен. облачность	Сплошная облачность
>2	ин	из	из(ин)	из	кон(из)	из	из	из
2-3,9	ин	из	из(ин)	из	из	из	из(ин)	из
>4	ин	из	из	из	из	из	из	из

Примечания: Обозначения: ин- инверсия, из- изотермия, кон- конвекция.

2.10 Лабораторная работа № 10 (2 часа)

Тема: «Решение типовых задач по оценке химической обстановки методом прогнозирования»

1. Понятие и исходные данные для оценки химической обстановки
2. Методика оценки химической обстановки
3. Решение задач по оценке химической обстановки

Одной из характерных особенностей развития мировой цивилизации во второй половине XX века явилась химизация промышленной индустрии.

В результате возникновения аварий на различных производственных объектах с жидкими аварийно химически опасными веществами (АХОВ) или пожаров с твердыми химическими веществами с образованием аэрозолей АХОВ в районах, прилегающих к очагу поражения, может создаваться сложная химическая обстановка на значительных площадях с образованием общих зон химического заражения.

Под **химической обстановкой** на объекте понимается ситуация, создавшаяся в результате химического заражения местности и требующая принятия мер по защите.

Опасность поражения людей, сельскохозяйственных животных, растений требует быстрой оценки химической обстановки и учета ее влияния на ведение спасательных работ.

Под **оценкой химической обстановки** понимается определение показателей, характеризующих заражение объекта АХОВ и анализ их влияния на людей, животных, растения и сооружения.

К показателям, определяющим химическую обстановку относят:

- концентрацию опасных химических веществ (ОХВ) в воздухе;
- размеры и площадь зоны химического заражения;
- время подхода облака зараженного воздуха к определенному рубежу;
- продолжительность поражающего воздействия ОХВ;
- возможные потери людей в очаге химического поражения.

Оценка химической обстановки проводится с целью:

- принять меры по защите населения;
- разработать мероприятия по ведению спасательных работ в условиях зараженной местности ОХВ;
- восстановление производственной деятельности и обеспечение жизнедеятельности населения.

При решении задач по повышению устойчивости работы объектов в условиях ЧС оценка химической обстановки проводится заблаговременно методом прогнозирования на объектах, имеющих ОХВ, и соседних с ними объектов. В случае аварии на объекте оценка химической обстановки проводится в период возникновения ее на основании фактических данных.

Исходными данными для оценки химической обстановки являются:

- место и время выброса (вылива) АХОВ;
- тип, количество и условия хранения выброшенных АХОВ;
- метеорологические данные;
- топографические условия местности и характер застройки на пути распространения зараженного воздуха;
- степень защищенности, укрытие техники и имущества.

При оценке химической обстановки методом прогнозирования место, время выброса, тип, количество и условия хранения выброшенных АХОВ задается, исходя из возможной обстановки. При выбросе АХОВ эти данные определяют разведывательные группы приборами.

Метеорологические данные включают в себя:

- скорость и направление приземного ветра;
- температуру воздуха и почвы;
- степень вертикальной устойчивости воздуха.

Эти метеоданные штаб по делам ГО и ЧС объекта получает от метеостанций или постов радиационного и химического наблюдения каждые 4 часа.

На глубину распространения АХОВ и на их концентрацию в воздухе значительно влияют вертикальные потоки воздуха. Их направление характеризуется степенью вертикальной устойчивости атмосферы. Различают три степени вертикальной устойчивости атмосферы: инверсию, изотермию и конвекцию.

Инверсия в атмосфере - это повышение температуры воздуха по мере увеличения высоты. Инверсия в приземном слое воздуха чаще всего образуется в безветренные ночи в результате интенсивного излучения тепла земной поверхностью, что приводит к охлаждению, как самой поверхности, так и прилегающего слоя воздуха.

Инверсионный слой является задерживающим в атмосфере, препятствует движению воздуха по вертикали, вследствие чего под ним накапливаются водяной пар, пыль, а это способствует образованию дыма и тумана. Инверсия препятствует рассеиванию воздуха по высоте и создает наиболее благоприятные условия для сохранения высоких концентраций ОХВ.

Изотермия характеризуется стабильным равновесием воздуха. Она наиболее типична для пасмурной погоды, но может возникнуть и в утренние и в вечерние часы. Изотермия способствует длительному застою паров ОХВ на местности, в лесу, в жилых кварталах городов и населенных пунктов.

Конвекция - это вертикальное перемещение воздуха с одних высот на другие. Воздух более теплый перемещается вверх, а более холодный и более плотный вниз. При конвекции наблюдаются восходящие потоки воздуха, рассеивающие зараженное облако, что создает неблагоприятные условия для распространения ОХВ. Отмечается конвекция в ясные летние дни.

Степень вертикальной устойчивости приземного слоя воздуха может быть определена по данным прогноза погоды с помощью графика.

Более точно степень вертикальной устойчивости воздуха можно определить по скорости ветра на высоте 1м и температурному градиенту с помощью графика (рис.1).

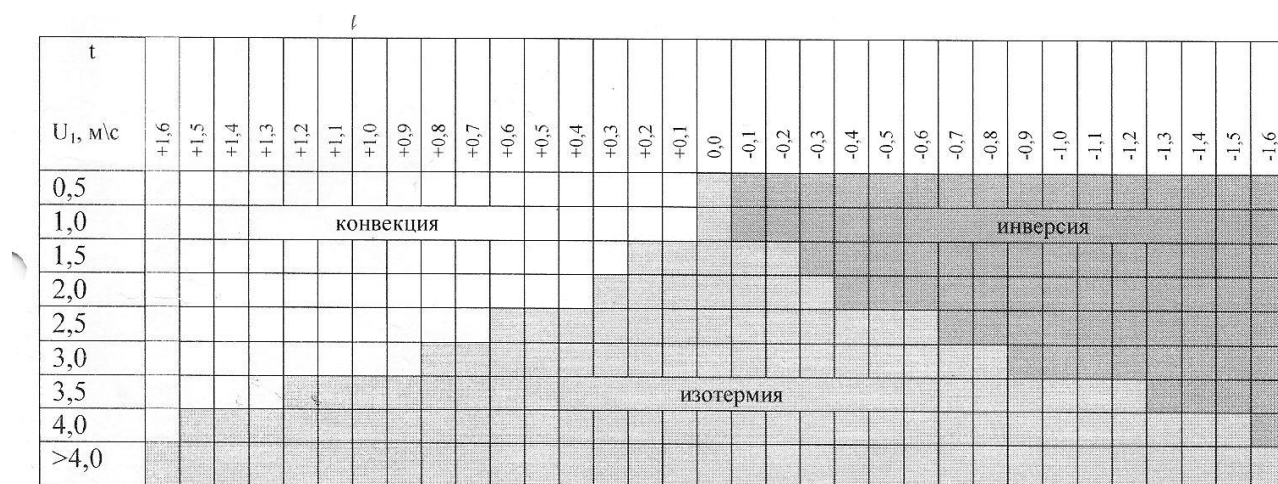


Рис.1 График для определения устойчивости воздуха

Температурный градиент определяется по зависимости:

$$\Delta t = t_{50} - t_{200}$$

где t-температурный градиент, °С;

t₅₀, t₂₀₀- соответственно температура воздуха на высоте 50 и 200 см от поверхности земли.

2. Методика оценки химической обстановки

Методика оценки химической обстановки заключается в определении параметров, характеризующих заражение объекта ОХВ и анализ их влияния на объект. Для определения этих параметров решаются следующие задачи:

- определяют концентрацию ОХВ в воздухе;
- определяют размеры и площадь зоны химического заражения;

- определяют время подхода облака зараженного воздуха к определенному рубежу (объекту);
- определяют время поражающего воздействия ОХВ;
- определяют возможные потери людей в очаге химического поражения. Размеры зон химического заражения (рис. 2) зависят от количества АХОВ на объекте, физических и токсикологических свойств, условий хранения, метеоусловий и рельефа местности.

Территория, над которой распространилось облако зараженного воздуха (ОЗВ) с поражающими концентрациями, называется зоной химического заражения.

В зону химического заражения АХОВ входят участок разлива и территория, над которой распространились пары этих веществ с поражающими концентрациями.

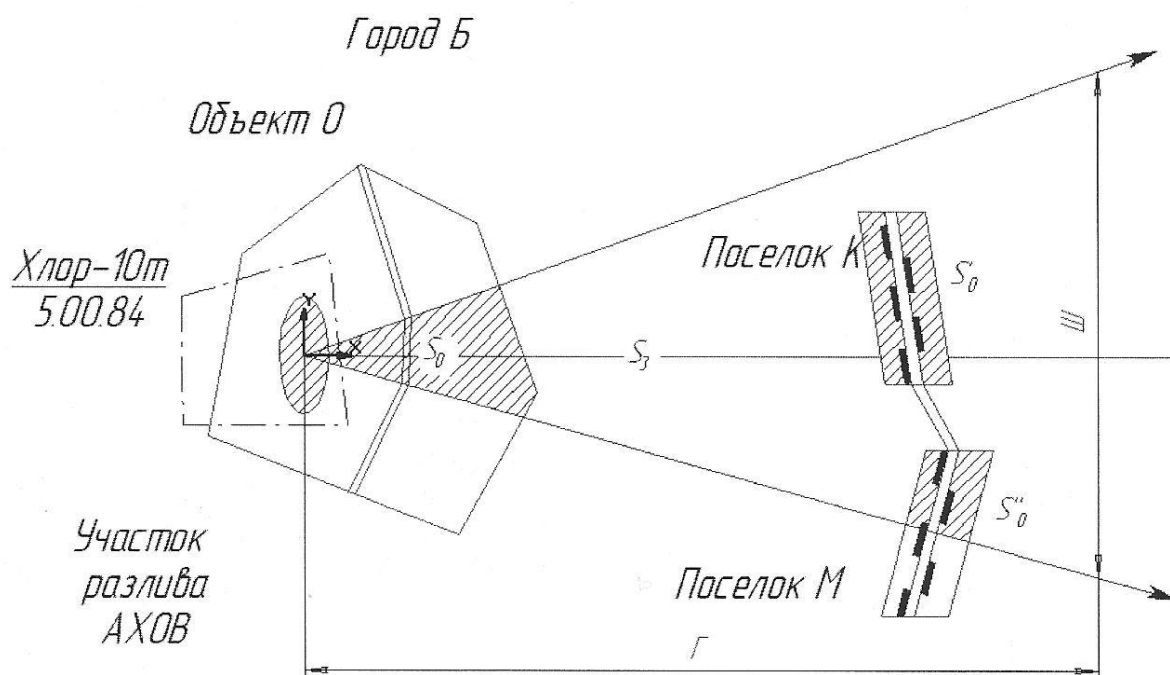


Рис.2 Схема зоны химического заражения и очагов химического поражения АХОВ

S_3 - площадь зоны химического заражения

Γ - глубина зоны заражения

Π - ширина зоны заражения

S_0, S'_0, S''_0 - площади очагов поражения

Глубиной зоны заражения называют расстояние от наветренной стороны района разлива АХОВ до того места в сторону движения ветра, где концентрация вещества становится ниже поражающей.

Шириной зоны химического заражения называется максимальная ширина

облака зараженного воздуха (ОЗВ) с поражающей концентрацией.

Очагом химического поражения называется территория, в пределах которой в результате воздействия АХОВ произошли массовые поражения людей, сельскохозяйственных животных, растений.

В зависимости от масштабов заражения АХОВ в зоне заражения может быть один или несколько очагов поражения.

На плане или карте местности границы зоны заражения и очага химического поражения наносятся синим цветом, а территория очага закрашивается желтым.

Глубину зоны химического заражения (Γ) определяют в зависимости от вида выброшенного (вылившегося) АХОВ, его количества и вертикальной устойчивости воздуха. Глубина зоны химического заражения корректируется поправочным коэффициентом в зависимости от скорости ветра.

Ширина зоны химического заражения (Π) определяется по следующим соотношениям:

$\Pi = 0,03 \cdot \Gamma$ - при инверсии;

$\Pi = 0,15 \cdot \Gamma$ - при изотермии;

$\Pi = 0,8 \cdot \Gamma$ - при конвекции.

Площадь зоны химического заражения определяют по зависимости:

$$S = \Gamma \cdot \Pi$$

где S - площадь зоны химического заражения, км²;

Γ - глубина зоны химического заражения, км;

Π - ширина зоны химического заражения, км.

Для оценки химической обстановки необходимо знать время, в течение которого облако зараженного воздуха достигнет определенного рубежа и создастся угроза поражения людей на нем. Это время определяют по зависимости:

$$t_{\text{под}} = L \cdot 1000 / V_{\text{ОЗВ}} \cdot 60,$$

где $t_{\text{под}}$ - время подхода облака зараженного воздуха к определенному рубежу, мин;

L - расстояние от места выброса АХОВ до рубежа, км;

$V_{\text{ОЗВ}}$ - средняя скорость переноса облака зараженного воздуха, м/с.

Расстояние от места выброса АХОВ до рубежа определяют по карте или плану, а среднюю скорость переноса зараженного воздуха по справочным данным.

Облако зараженного воздуха (ОЗВ) распространяется на значительных высотах, где скорость ветра больше чем у поверхности земли. Вследствие этого, средняя скорость распространения ОЗВ будет больше, чем средняя скорость ветра на высоте 1 м.

Время поражающего воздействия АХОВ определяется временем его испарения с поверхности выброса (разлива).

Время испарения АХОВ зависит от скорости ветра. Чем больше скорость ветра, тем быстрее испаряется АХОВ. Время испарения АХОВ корректируется поправочным коэффициентом.

Потери работников объекта и проживающих вблизи от объектов населения, а также личного состава гражданских формирований ГО будут зависеть от численности людей, оказавшихся в зоне химического заражения, степени защищенности их и своевременного использования ими противогазов.

Количество рабочих и служащих, оказавшихся в зоне химического заражения подсчитывается по их наличию на территории объекта по зданиям, цехам, площадкам; количество населения - по жилым кварталам в населенных пунктах (городах). Возможные потери людей в очаге химического поражения определяются по справочным данным.

3. Решение задач по оценке химической обстановки

Решение задач по оценке химической обстановки осуществляется согласно индивидуального задания, выдаваемого студентам на занятии.

Индивидуальное задание для оценки химической обстановки на объекте экономики

Исходные данные (приложение 1):

1. Вид АХОВ –
2. Масса –
3. Скорость ветра –
4. Метеоусловия –
5. Удаление объекта –
6. Обеспеченность противогазами –
7. Условия укрытия людей:
 - в простейших укрытиях –
 - при открытом расположении –

Решение:

1. Определяем глубину (приложение 2), ширину и площадь очага химического поражения. Результаты заносим в таблицу:

Таблица

Условия нахождения	Поражающая доза			Смертельная доза		
	Г, км	Ш, км	S, км ²	Г, км	Ш, км	S, км ²
В жилых массивах						
На открытой местности						

2. Нарисовать схему зоны химического заражения.
3. Определяем время подхода зараженного воздуха к объекту.
4. Определяем возможные потери людей в ОХП (приложение 3).

Приложение 1

Очаг химического поражения

№ вар.	Тип АХОВ	Способ применения	Масса, т	Скорость ветра, м/с	Метеоусло вия	Удаление Н.П. км		Характер местности, застройки
						1	2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	Хлор	разлив	50	5	из	2	5	открыт.
1	Фосген	разлив	30	4	из	4	6	закрыт.
2	Аммиак	разлив	40	3	из	1	3	закрыт.
3	Хлорпикр ин	разлив	25	4	конв.	3	5	открыт.
4	Хлор	разлив	40	3	из	6	8	закрыт.
5	Аммиак	разлив	50	2	ин	2	6	открыт.
6	Фосген	разлив	30	2	ин	3	6	открыт.
7	Хлорпикр ин	разлив	25	4	из	4	5	закрыт.
8	Аммиак	разлив	20	2	конв.	2	5	открыт.
9	Хлор	разлив	25	4	из	3	6	открыт.
10	Фосген	разлив	30	5	из	2	4	закрыт.
11	Хлорпикр ин	разлив	40	4	из	3	5	открыт.
12	Аммиак	разлив	50	3	конв.	4	6	закрыт.
13	Фосген	разлив	25	3	из	2	4	закрыт.
14	Аммиак	разлив	30	4	из	4	5	открыт.
15	Хлор	разлив	25	2	ин	3	5	открыт.
16	Хлорпикр ин	разлив	40	4	из	6	8	закрыт.
17	Аммиак	разлив	50	2	ин	2	3	открыт.
18	Фосген	разлив	10	2	ин	4	5	закрыт.
19	Аммиак	разлив	20	3	ин	2	4	закрыт.
20	Хлор	разлив	10	4	из	4	8	открыт.
21	Хлорпикр ин	разлив	30	2	ин	3	6	закрыт.

из – изотермия, конв. – конвекция, ин – инверсия

Примечание: 1. Емкости АХОВ не обвалованы.

2. Люди находятся: открыто расположены -50 %; в простейших укрытиях-50 %.

3. Обеспеченность населения противогазами – 75 %.

Приложение 2

Глубина/ширина, км, зон поражения незащищенных людей парами некоторых АХОВ (инверсия, скорость приземного ветра 1 м/с)

Q, т	Хлор, фосген		Аммиак		Хлорпикрин	
	Пор.	См.	Пор.	См.	Пор.	См.
1	2	3	4	5	6	7
В жилых массивах						
1	1,4/0,3	0,3/0,1	0,2/0,1	0,1/0,1	4,6/0,9	0,1/0,1
5	4/0,8	0,9/0,2	0,5/0,1	0,1/0,1	13/0,3	0,4/0,1
10	6,3/1,3	1,4/0,3	0,7/0,1	0,2/0,1	21/4,2	0,5/0,1
25	11/2,5	2,5/0,5	1,3/0,3	0,4/0,1	38/8	1/0,2
50	18/3,6	3,8/0,7	2,1/0,4	0,6/0,12		
На открытой местности						
1	4,8/1	1/0,2	0,6/0,1	0,2/0,1	16/3,2	0,4/0,1
5	14/2,8	3/0,6	1,6/0,3	0,5/0,1	45/9	1,2/0,2
10	22/4	4,8/1	2,6/0,5	0,8/0,2	73/15	1,9/0,2
25	40/8	8,8/1,7	4,6/0,9	1,4/0,3	134/27	3,4/0,7
50	60/12	13/2,6	7/1,2	2,1/0,4		

Примечание: 1. Глубина уменьшается при изотермии в 1,3 раза, при конвекции – в 1, 6 раза.
2. Поправочные коэффициенты на скорость ветра:

V, м/с	1	2	3	4	5	6	7	8	10
K	1	1,6	2,1	2,5	2,9	3,3	3,7	4	4,6

Приложение 3

Возможные потери рабочих, служащих, колхозников и населения от АХОВ в очаге поражения, %

Условия нахождения людей	Без противогазов	При обеспечении людей противогазами в %			
		20	50	80	100
На открытой местности	90-100	75	50	25	10
В простейших укрытиях	50	40	27	14	4

Структура потерь:

- легкой степени - до 25 %
- сред. и тяж. степ. - 40 %
- смертельный исход - 35 %