

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

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б.25 Безопасность жизнедеятельности**

**Направление подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции**

**Профиль подготовки Хранение и переработка сельскохозяйственной продукции**

**Форма обучения очная**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ.....</b>	<b>3</b>
1.1. Л-1 Теоретические основы БЖД.....	3
1.2. Л-2 Человек и опасности среды обитания.....	10
1. 3. Л-3;4 Правовые основы охраны труда.....	15
1. 4. Л-5 Организация работы по охране труда на предприятии.....	20
1.5. Л-6;7 Правовые и организационные основы БЖД в ЧС.....	29
1. 6. Л-8 Основы ГО в обеспечении безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях.....	38
1. 7. Л-9 Производственная санитария.....	46
1. 8. Л-10;11 Основы технической безопасности.....	51
1. 9. Л-12 Пожарная безопасность с/х объектов.....	59
1. 10 Л-13 Аварии с выбросом радиоактивных веществ и их последствия.....	64
1.11 Л-14 Аварии с выбросом АХОВ.....	69
1.12 Л-15;16 Методы защиты населения в условиях ЧС.....	72
1.13 Л-17 Организация и проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ на объектах экономики.....	79
<b>2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ....</b>	<b>86</b>
2.1 ЛР-1;2 Исследование метеорологических условий в производственных помещениях..	86
2.2 ЛР-3 Исследование освещенности производственных помещений и рабочих мест....	88
2.3 ЛР -4 Исследование устойчивости работы объектов в ЧС.....	93
2.4 ЛР -5 Исследование производственных вибраций и эффективности средств защиты от них.....	94
2.5 ЛР -6 Защита от сверхвысокочастотного излучения.....	98
2. 6 ЛР -7Защита от теплового излучения.....	102
2.7 ЛР -8,9 Исследование производственного шума и эффективности средств защиты от него.....	105
2.8 ЛР -10 Приборы радиационной, химической разведки и дозиметрического контроля.....	109
2.9 ЛР -11 Оценка химической обстановки методом прогнозирования.....	119
2.10 ЛР-12 Оценка радиационной обстановки на объектах экономики.....	126
2.11ЛР -13;14 Первая помощь пострадавшим.....	134
<b>3. Методические материалы по проведению семинарских занятий .....</b>	<b>135</b>
<b>3.1Семинарское занятие № С-1 Воздействие поражающих факторов ЧС на объекты экономики.....</b>	<b>135</b>
<b>3.2Семинарское занятие № С-2 Средства индивидуальной защиты, порядок их использования в производственных условиях и в ЧС.....</b>	<b>147</b>

# **1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ**

## **1.1 Лекция №1 (2 часа)**

### **Тема «Теоретические основы БЖД»**

#### **1.1.1 Вопросы лекции:**

1. Социально-экономическое значение БЖД
2. Основные понятия, термины и определения.
3. Особенности изучаемой дисциплины и условия труда в сельском хозяйстве
  - 3.1 Основные принципы охраны труда
  - 3.2. Факторы, формирующие условия труда
  - 3.3 Классификация опасных и вредных производственных факторов.
4. Основные понятия и классификация ЧС

#### **1.1.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Социально-экономическое значение БЖД

Повышение производительности общественного труда - одно из основных направлений экономического развития нашей страны. Производительность труда находится в неразрывной связи с условиями, в которых работают люди.

Реализующееся улучшение условий работы во всех отраслях народного хозяйства связано:

- 1) научной организацией труда (НОТ);
- 2) соответствующей подготовкой кадров;
- 3) рациональным расходованием выделяемых на профилактику травматизма ассигнований;
- 4) разработкой и внедрением в производство комплекса мероприятий организационного, инженерно-технического, санитарно-гигиенического и социально-экономического характера.

Социальное значение курса охраны труда:

- рост производительности труда;
- сохранение трудовых ресурсов и повышение профессиональной активности работающих;
- увеличение совокупного национального продукта.

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.

Дисциплина "Охрана труда" изучает систему 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.

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.

## 2. Основные термины и определения в области охраны труда

*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.)

*Профessionальное заболевание*- заболевание, вызванное воздействием на работающего вредных условий труда.

*Профessionальная заболеваемость*- явление, характеризующееся совокупностью профессиональных заболеваний.

*Требования безопасности труда* - предъявляются к среде, производственному процессу, оборудованию, а также к работающим.

*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 возникновение и развитие пожара и воздействия на людей ВПФ и ОПФ, а также обеспечивается защита материальных ценностей.

### **3. Особенности изучаемой дисциплины и условия труда в сельском хозяйстве**

Главными направлениями в технологическом перевооружении сельскохозяйственного производства являются:

- 1) комплексная механизация трудоемких работ;
- 2) автоматизация производственных процессов и централизация управления ими;
- 3) внедрение вычислительной техники и автоматизированных систем управления производством.

Все это существенно изменяет специфику и структуру трудовой деятельности работников сельского хозяйства, предъявляет повышенные требования к взаимодействию их с современной техникой.

Особенностями условий труда в сельском хозяйстве являются:

1. Большое разнообразие количества машин, механизмов, оборудования, ядохимикатов, минеральных удобрений.

Обслуживание животных требует соответствующих знаний по созданию безопасных условий труда.

Повышение технической оснащенности животноводства, применение новых материалов, конструкций и технологических процессов, увеличение мощностей и скоростных режимов незамедлительно сказалось на характере и частоте несчастных случаев и заболеваний.

2. Производимая продукция растениеводства, кормопроизводства, требует определенных знаний по её сохранности, не нанося материального ущерба.

3. Значительная разбросанность подразделений, сельскохозяйственных угодий, полей и их удаленность от административных объектов, медицинской и пожарной служб, затрудняет оказывать своевременную квалифицированную помощь по ликвидации последствий от несчастных случаев.

4. Сезонность и напряженность проводимых работ требует более четкого и целенаправленного проведения организационно-технических и санитарно-гигиенических мероприятий.

5. Неблагоприятные природно-климатические факторы оказывают существенное влияние на работников в процессе трудовой деятельности и их необходимо учитывать при обеспечении безопасных условий труда.

#### **3.1 Основные принципы охраны труда**

Основные принципы охраны труда предусматривают нормирование условий труда в сельскохозяйственном производстве и нацелены на ликвидацию травматизма и профзаболеваний как социального зла.

К ним относятся следующие принципы:

1. Общие принципы;
2. Организационные принципы;
3. Технические принципы.

Общие принципы включают в себя:

1. Системное управление охраной труда.
2. Снижение вредных и опасных производственных факторов на основе проводимой целенаправленной деятельности или работ.
3. Совершенствование материально-технической базы направленной на улучшение условий труда.

Организационные принципы включают:

1. Внедрение системы стандартов безопасности труда (ССБТ).
2. Проведение аттестации и сертификации рабочих мест и объектов.
3. Подбор специалистов.

4. Моральное и материальное стимулирование в создании безопасных условий труда.
  5. Контроль проводимых работ по улучшению условий и охраны труда.
  6. Ответственность за нарушение требований охраны труда.
- Технические принципы включают:
1. Защиту расстоянием, направленным на ослабление действия опасных факторов между источником опасности и субъектом, т.е. человеком.
  2. Защита временем - сокращение длительности нахождения людей в опасных и вредных условиях.
  3. Недоступность попадания человека в зону действия опасных и вредных производственных факторов.
  4. Блокировочные устройства, направленные на ликвидацию опасных и вредных факторов в случае попадания людей в опасную зону.
  5. Предупреждение и запрещение через световую, звуковую сигнализацию, знаки безопасности и другие информационные системы о действии и проявлении опасных и вредных факторов.

### 3.2. Факторы, формирующие условия труда

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.

### 3.3. Опасные и вредные производственные факторы

Опасные и вредные производственные факторы по ГОСТ 12.0.003 – 2015 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 относится 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. Основные понятия и классификация ЧС

Чрезвычайной ситуацией (ЧС) называют внешне неожиданную, внезапно возникшую обстановку, характеризующуюся резким нарушением установившегося процесса или явления и оказывающую значительное отрицательное воздействие на жизнедеятельность населения, функционирование экономики, социальную сферу, природную среду.

Территория, на которую действуют опасные и вредные факторы ЧС, с расположенным на ней населением, животными, зданиями и сооружениями, инженерными сетями и коммуникациями называется *очагом поражения*.

*Простым очагом поражения* называют очаг, возникший под воздействием одного поражающего фактора, например, разрушение от взрыва. *Сложные очаги поражения* возникают в результате действия нескольких поражающих факторов ЧС. Например, взрыв на химическом предприятии влечет за собой разрушения, пожары, химическое заражение окружающей местности.

Независимо от происхождения и типа в развитии ЧС можно выделить четыре характерных стадии (фазы):

- на стадии зарождения складываются условия, предпосылки будущей ЧС (активизируются неблагоприятные природные процессы, накапливаются проектно-производственные дефекты сооружений и многочисленные технические неисправности, происходят сбои в работе оборудования, персонала и т.д.);

- на стадии инициирования ЧС происходит ее “запуск”, при этом наиболее существенно влияние человеческого фактора (статистика свидетельствует, что свыше 60% аварий происходит из-за ошибочных действий персонала);

- кульминационная стадия характеризуется высвобождением энергии или вещества, оказывающих неблагоприятное воздействие на население и окружающую среду;

- стадия затухания ЧС охватывает период от перекрытия (ограничения) источника опасности - локализации ЧС - до полной ликвидации ее прямых и косвенных последствий, продолжительность данной стадии может составлять годы, а то и десятилетия.

Знание причинно-следственных связей в формировании и развитии ЧС в конкретных условиях дает возможность уменьшить риск возникновения такой ситуации, обеспечить готовность к чрезвычайной обстановке.

#### КЛАССИФИКАЦИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Каждая ЧС имеет свою физическую сущность, свои, только ей присущие, причины возникновения, движущие силы, характер развития, свои особенности воздействия на человека и среду его обитания. Исходя из этого, все ЧС могут быть классифицированы (систематизированы) по разным признакам.

Так, по причинам возникновения можно выделить такие классы ЧС как стихийные бедствия, техногенные катастрофы, антропогенные катастрофы и социально-политические конфликты.

*Стихийные бедствия* - опасные природные явления или процессы, имеющие чрезвычайный характер и приводящие к нарушению повседневного уклада жизни более или менее значительных групп населения, человеческим жертвам, уничтожению материальных ценностей. К ним относятся землетрясения, наводнения, цунами, извержения вулканов, оползни, селевые потоки, ураганы, снежные заносы, засухи, длительные проливные дожди, сильные устойчивые морозы, эпидемии, эпизоотии, эпифитотии, массовое распространение вредителей сельского и лесного хозяйства.

*Техногенными катастрофами* принято называть внезапный выход из строя машин, механизмов и агрегатов во время их эксплуатации, сопровождающийся серьезным нарушением производственного процесса, взрывами, образованием очагов пожаров, радиоактивным, химическим или биологическим заражением местности, групповым поражением людей. К техногенным авариям относятся аварии на промышленных объектах, строительстве, на железнодорожном, воздушном, трубопроводном транспорте и т.п.

*Антропогенные катастрофы* - качественное изменение биосферы, вызванное действием антропогенных факторов, порождаемых деятельностью человека, и оказывающее вредное влияние на людей, животный и растительный мир, окружающую среду в целом. Деградация окружающей Среды является следствием развития урбанизации, резкого расширения масштабов хозяйственной деятельности человечества, бездумно потребительского отношения к природе.

*Социально-политические конфликты* - крайне острые формы разрешения противоречий между государствами с применением современных средств поражения, а также межнациональные кризисы, сопровождающиеся насилием.

По скорости распространения опасности ЧС могут быть классифицированы следующим образом:

- *внезапные* (землетрясения, взрывы, транспортные аварии и т.д.);
- *стремительные* (пожары, гидродинамические аварии с образованием волны прорыва, аварии с выбросом СДЯВ и т.д.);
- *умеренные* (паводковые наводнения, извержения вулканов, аварии с выбросом радиоактивных веществ и т.д.);
- *плавные* - с медленно распространяющейся опасностью (засухи, эпидемии, загрязнение почвы и т.д.)

*Показателями масштаба распространения ЧС* являются не только размеры территорий, непосредственно подвергшихся воздействию поражающих факторов, но и возможные косвенные последствия, которые могут представлять серьезные нарушения организационных, экономических, социальных и других важных связей. Кроме того, в этом признаке классификации учитывается тяжесть последствий, которая несмотря на малую площадь поражения может быть весьма трагичной. По этому комплексному признаку ЧС делятся на следующие типы:

- *локальные* (объектовые) - последствия ограничиваются пределами объекта экономики и могут быть устранены за счет его сил и ресурсов;
- *местные* имеют масштабы распространения в пределах населенного пункта, в том числе крупного города, административного района и могут быть устранены за счет сил и ресурсов области;

- *региональные* ограничиваются пределами нескольких областей или экономического района;
- *национальные* имеют последствия, охватывающие несколько экономических районов, но не выходящие за пределы страны, ликвидация таких ЧС осуществляется силами и ресурсами государства, зачастую с привлечением иностранной помощи;
- *глобальные* выходят за пределы страны и затрагивают другие государства, последствия устраняются как силами каждого государства на своей территории, так и силами международного сообщества.

## **1.2 Лекция №2 (2 часа)**

### **Тема «Психофизиологические и эргономические основы безопасности»**

#### **1.2.1 Вопросы лекции:**

1. Безопасность функционирования системы «человек-машина-производственная среда»
2. Психофизиологические возможности человека и факторы, влияющие на безопасность.
3. Эргономические вопросы охраны труда.

#### **1.2.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Безопасность функционирования системы «человек-машина-производственная среда»

С точки зрения безопасности труда и создания комфортных условий для трудовой деятельности исключительно важным является комплексное изучение системы «человек – машина – производственная среда». С учетом того обстоятельства, что современное производство становится все более автоматизированным, на человека все в большей степени возлагаются функции управления и оператора. Организация рабочего места человека-оператора, комплексно учитывающая характер деятельности, условия труда, психофизиологические возможности и антропометрические характеристики человека, является предметом эргономики.

Различают следующие опасные действия человека:

Ошибочные действия возникают при:

- ограниченном времени при выполнении задания;
- чувстве дискомфорта, вредные и опасные условия;
- физические перегрузки;
- ограниченная подвижность (из-за одежды и т.д.);
- усталость и болезненное состояние
- употребление алкоголя, наркотиков и т.д.

Сознательные действия возникают при:

- экономии сил;
- экономии времени;
- недооценка опасностей;
- самоутверждение в глазах коллег;
- стремление следовать групповым нормам;

- переоценка собственного опыта4
- склонность к риску.

Травмами (от греческого "trauma"- рана) называют повреждение тканей организма и нарушение его функций при несчастных случаях, т.е. при воздействии на работающих опасных производственных факторов.

Конкретных причин производственного травматизма и заболеваний много. Их можно подразделить на следующие группы:

- технические;
- организационные;
- санитарно-гигиенические;
- психофизиологические;
- субъективные;
- экономические.

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.

Во всех отраслях сельского хозяйства основными методами анализа травматизма являются взаимно дополняющие один другого статистический и монографический методы. Менее часто и в зависимости от условий и вида производства применяются топографический, эргономический и экономический методы изучения причин травматизма.

Статистический метод дает возможность определить количественную сторону травматизма, а также изучить его основные причины. В основе его лежит обобщение актов о несчастных случаях на производстве формы Н-1.

При статистическом методе анализа определяют следующие коэффициенты травматизма:

Коэффициент частоты несчастных случаев определяют по зависимости:

$$K_u = \frac{P \cdot 1000}{P},$$

где  $P$  - число пострадавших (травм) за отчетный период;

$P$  - среднесписочное число работающих.

Коэффициент частоты - это число травм в расчете на каждую тысячу рабочих данного предприятия.

Коэффициент частоты отражает лишь количественную сторону травматизма. Его дополняет второй условный показатель.

Коэффициент тяжести, который обозначает число дней временной нетрудоспособности, приходящейся в среднем на одного пострадавшего. Он определяется:

$$K_m = \frac{D}{P_1},$$

где  $D$  - суммарное число рабочих дней, потерянных за отчетный период в результате несчастных случаев;

$P_1$  - число травм за отчетный период за исключением смертельных случаев.

Для общей характеристики травматизма на производстве может использоваться ещё один показатель - число дней нетрудоспособности (КД).

Число дней нетрудоспособности, приходящихся в среднем на 1000 рабочих, определяют по следующей зависимости:

$$K_D = \frac{D}{P} \cdot 1000,$$

где  $D$  - число рабочих дней, потерянных за отчетный период в результате несчастных случаев;

$P$  - среднесписочное число работающих.

С помощью статистического метода можно получить характеристику производственного травматизма на отдельном участке, предприятии, по стране в целом.

Монографический метод заключается в детальном изучении производственной обстановки выборочно, на каком либо участке для выявления возможных причин травматизма.

Метод помогает заблаговременно определить условия, которые могут привести к несчастному случаю и наметить меры по их устранению.

Топографический метод состоит в нанесении на план сельхоз. предприятия условных знаков, обозначающих места происшедших несчастных случаев.

В результате этого метода выявляются участки, цеха, места с повышенной травмоопасностью.

Эргономический метод состоит в выявлении особенностей характера труда, оценке степени влияния эргономических факторов на безопасность труда. При этом устанавливается степень совершенства технологических линий и оборудования.

Экономический метод заключается в определении материального ущерба от несчастного случая.

## 2. Психофизиологические возможности человека и факторы, влияющие на безопасность.

Психические процессы составляют основу психической деятельности и являются динамическим отражением действительности. Психические состояния человека отличаются разнообразием и временным характером, В процессе деятельности реакция организма на внешние изменения не остается постоянной. Организм стремится приспособиться к изменяющимся условиям деятельности, преодолеть трудности и опасности.

Реакцией организма на резкое увеличение нагрузки является стресс, состоящий из целого ряда физиологических сдвигов в организме

Сам по себе стресс является не только целесообразной защитной реакцией человеческого организма, но и механизмом, содействующим успеху трудовой деятельности в условиях помех, трудностей и опасностей, если он не превышает критического уровня. Превышение ведет к сбоям саморегуляции и чрезмерным формам психического напряжения..

Можно выделить два типа запредельного психического напряжения - тормозной и возбудимый.

Тормозной тип характеризуется скованностью и замедленностью движений. Снижается скорость ответных реакций. Замедляется мыслительный процесс, ухудшается воспоминание, проявляются рассеянность и другие отрицательные признаки, не свойственные данному человеку в спокойном состоянии.

Возбудимый тип проявляется гиперактивностью, многословностью, дрожанием рук и голоса, грубость, раздражительность, неспокойность.. Длительные психические напряжения и особенно их запредельные формы ведут к выраженным состояниям утомления.

Умеренное напряжение - нормальное рабочее состояние, возникающее под мобилизующим влиянием трудовой деятельности. Это состояние психической активности является необходимым условием успешного выполнения действий и сопровождается умеренным изменением физиологических реакций организма, проявляется в хорошем самочувствии, стабильном и уверенном выполнении действий. Умеренное напряжение соответствует работе в оптимальном режиме. Оптимальный режим работы осуществляется в комфортных условиях, нормальной работе технических

устройств. В оптимальных условиях промежуточные и конечные цели труда достигаются при невысоких нервно-психических затратах. Обычно здесь имеют место длительное сохранение работоспособности, отсутствие грубых нарушений, ошибочных действий, отказов, срывов и других аномалий.

Повышенное напряжение сопровождает деятельность, протекающую в экстремальных условиях, требующих от работающего максимального напряжения физиологических и психических функций, резко выходящего за пределы физиологической нормы.

Экстремальный режим - это работы в условиях, выходящих за пределы оптимума. Отклонения от оптимальных условий деятельности требуют повышенного волевого усилия или, иначе говоря, вызывают напряжение.

Монотония - напряжение, вызванное однообразием выполняемых действий, невозможностью переключения внимания, повышенными требованиями как к концентрации, так и к устойчивости внимания.

Политония - напряжение, вызванное необходимостью переключений внимания, частых и в неожиданных направлениях.

Физическое напряжение - напряжение организма, вызванное повышенной нагрузкой на двигательный аппарат человека.

Эмоциональное напряжение - напряжение, вызванное конфликтными условиями, повышенной вероятностью возникновения аварийной ситуации, неожиданностью либо длительным напряжением различных видов.

Напряжение ожидания - напряжение, вызванное необходимостью поддержания готовности рабочих функций в условиях отсутствия деятельности.

Мотивационное напряжение связано с борьбой мотивов, с выбором критериев для принятия решения.

Утомление - напряжение, связанное с временным снижением работоспособности, вызванное длительной работой.

### 3. Эргономические вопросы охраны труда.

Эргономика – это научная дисциплина, комплексно изучающая человека в конкретных условиях его деятельности в современном производстве.

Объект исследования эргономики - «человек - машина - производственная среда». В трудовом процессе все компоненты этой системы находятся в тесной взаимосвязи и влияют на безопасность, производительность, работоспособность, здоровье человека. Эргономические исследования и разработки заключаются в изучении человеко-машинных систем, а именно в исследовании характеристик человека, машины, окружающей среды, характера взаимодействия этих компонентов в конкретных условиях и организации производственной зоны, создании рабочих мест, машин, пультов управления, обеспечивающих максимальное удобство для человека, оптимальные условия взаимодействия с машиной и объектом управления.

Правильное расположение и компоновка рабочего места, обеспечение удобной позы и свободы движений, использование оборудования, обеспечивают наиболее эффективный трудовой процесс, уменьшает утомляемость и предотвращает возникновения профессиональных заболеваний.

Выполнение производственных операций с помощью видеодисплейных терминалов (ВДТ) и персональными электронно-вычислительными машинами (ПЭВМ) связано с восприятием изображения на экране и одновременным различением текста рукописных или печатных материалов, машинописных, графических работ и других операций

Если раньше компьютер был редкостью, то сегодня компьютеры стоят во многих организациях и практически в каждой квартире. Независимо от того, где используется компьютер (дома или на работе), требования к работе на нём не отличаются. В домашних

условиях соблюдение этих правил даже важнее, так как на работе охраной труда занимаются специалисты и контролирующие органы, а дома ваша безопасность зависит лично от вас. Ведь любое пользование компьютером (даже прослушивание музыки или игры), это работа. Причём, серьёзная работа и для глаз, и для рук, и для спины, и для психики.

Работа оператора требует повышенных умственных усилий и большого нервно-эмоционального напряжения, решения в ограниченное время сложных задач, высокой концентрации внимания и особой ответственности выполняемого задания.

Неправильная организация рабочего места приводит к тому, что через некоторое время оператор начинает испытывать определённый дискомфорт: головные боли, резь в глазах, боли в спине и в суставах кистей рук. При длительной систематической работе с ЭВМ возможно появление близорукости.

Зачастую эти проблемы связаны с:

- недостаточной площадью и объёмом рабочего места;
- несоблюдением температурного и влажностного режима в помещении;
- низким уровнем освещённости в помещении и на рабочих поверхностях оборудования;
- повышенным уровнем низкочастотных магнитных полей от мониторов;
- произвольной расстановкой техники и нарушением требований организации рабочих мест;
- несоблюдением требований к режимам труда и отдыха;
- чрезмерной производственной нагрузкой работников.

Важное место в комплексе мероприятий по созданию условий труда, работающих с ПЭВМ, занимает создание оптимальной световой среды, т.е. рациональная организация естественного и искусственного освещения помещения и рабочих мест. Рабочие места по отношению к световым проёмам должны располагаться так, чтобы естественный свет падал с боку, преимущественно слева.

Рабочий стол должен регулироваться по высоте в пределах 680-800 мм; при отсутствии такой возможности высота рабочей поверхности стола должна составлять 725 мм.

Рабочий стул (кресло) должен быть снабжен подъемно-поворотным устройством, обеспечивающим регуляцию высоты сидений и спинки; его конструкция должна предусматривать также изменение угла наклона спинки. Рабочее кресло должно иметь подлокотники. Высота опорной поверхности спинки должна быть не менее 300 мм, ширина - не менее 380мм. Радиус ее кривизны в горизонтальной плоскости - 400 мм. Угол наклона спинки должен изменяться в пределах 95-110<sup>0</sup> к плоскости сиденья. Материал покрытия рабочего стула должен обеспечивать возможность легкой очистки от загрязнения.

Поверхность сиденья и спинки должна быть полумягкой, с нескользящим, не электризующим и воздухопроницаемым покрытием (рис.6).

Режим труда и отдыха операторов, работающих с ЭВМ, должен быть следующим: через каждый час интенсивной работы необходимо устраивать 15 - минутный перерыв, при менее интенсивной через каждые 2 - часа. Эффективность регламентируемых перерывов повышается при их сочетании с производственной гимнастикой. Во время регламентированных перерывов целесообразно выполнять комплекс упражнений, изложенных в Приложениях СанПиН: 2.2.2.542-96.

В средних специальных учебных заведениях длительность работы на ПЭВМ во время учебных занятий при соблюдении гигиенических требований и организации рабочих мест должна составлять: для учащихся 1-го курса – не более 30 минут в день; для учащихся 2-го и 3-го курса – не более 60 минут в день. При сдвоенных уроках – 30 минут на первом уроке и 30 минут на втором уроке с интервалом в работе на ПЭВМ не менее 20 минут, включая объяснение учебного материала, опрос учащихся и т.п.

Профессиональные пользователи ВДТ ПЭВМ должны проходить обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в порядке и сроки, установленные Роспотребнадзором РФ. Женщины со времени установления беременности и в период кормления ребёнка грудью к выполнению всех видов работ, связанных с использованием ВДТ и ПЭВМ, не допускаются.

### **1.3 Лекция №3,4 (4 часа)**

#### **Тема «Правовые основы охраны труда»**

##### **1.3.1 Вопросы лекции:**

1. Режим рабочего времени и времени отдыха.
2. Охрана труда женщин и подростков.
3. Система надзора и контроля за безопасностью жизнедеятельности на предприятиях.
4. Медико-профилактические мероприятия.
5. Ответственность за нарушения требований охраны труда.

##### **1.3.2 Краткое содержание вопросов**

1. Режим рабочего времени и времени отдыха.

Законодательный акт по охране труда – это акт, устанавливающий право работника на охрану труда в процессе трудовой деятельности, принятые и утвержденный законодательными органами.

Рабочее время – время, в течение которого работник в соответствии с правилами внутреннего трудового распорядка организации и условиями трудового договора должен исполнять трудовые обязанности, а также иные периоды времени, которые в соответствии с законами и иными нормативными и правовыми актами относятся к рабочему времени.

В соответствии с Трудовым Кодексом РФ нормальная продолжительность рабочего времени на предприятиях установлена 40 часов в неделю, для лиц, занятых на работах с вредными условиями труда - 36 часов в неделю. В праздничные дни продолжительность рабочего дня сокращается на 1 час.

Работа с 22 час до 6 час утра считается ночной и её продолжительность сокращается на 1 час.

В организациях или при выполнении отдельных видов работ, где по условиям производства (работы) не может быть соблюдена установленная для данной категории работников ежедневная или еженедельная продолжительность рабочего времени, допускается введение суммированного учета рабочего времени с тем, чтобы продолжительность рабочего времени за учетный период (месяц, квартал и другие) не превышала нормативного числа рабочих часов.

При этом сменная продолжительность рабочего дня не может превышать 10 часов, а средняя недельная продолжительность рабочего времени за учетный период - 40 часов.

Работодателям дано право для рабочих, работавших в период напряженных полевых работ, увеличивать продолжительность рабочего дня сверх нормального рабочего времени и соответственно сокращать продолжительность рабочего дня до 5 часов (а при согласии рабочих - и более) в ненапряженные периоды работы, обеспечивая среднюю продолжительность рабочего дня за год -7 часов. При невозможности по производственным условиям сократить продолжительность рабочего дня рабочим предоставляются за переработанное время дополнительные дни отдыха (до 5 дней в месяц - без оплаты, а при согласии рабочих - и более).

Сверхурочная работа – работа, производимая работником по инициативе работодателя за пределами установленной продолжительности рабочего времени, ежедневной работы (смены), а также работа сверх нормального числа рабочих часов за учетный период.

Сверхурочные работы ограничены 120 часами в год и 4 часами за два дня подряд.

Кроме того, существует особый режим работы – ненормированный рабочий день, в соответствии с которым отдельные работники могут по распоряжению работодателя при необходимости эпизодически привлекаться к выполнению своих трудовых функций за пределами нормальной продолжительности рабочего времени. Перечень должностей работников с ненормированным рабочим днем устанавливается коллективным договором, соглашением или правилами внутреннего трудового распорядка организации.

При работе в режиме гибкого рабочего времени начало, окончание или общая продолжительность рабочего дня определяется по соглашению сторон.

Работа в выходные и праздничные дни разрешается лишь в случаях предусмотренных ТК РФ.

За работу в выходные дни, по желанию работника предоставляется другой день отдыха в ближайшие две недели. Работа в выходные и праздничные дни оплачивается не менее чем в двойном размере.

Работа в выходные дни допускается на непрерывно действующих предприятиях.

Законом предусмотрены для рабочих и служащих ежегодные отпуска продолжительностью не менее 28 календарных дней с сохранением места работы (должности) и среднего заработка.

Ежегодные дополнительные отпуска предоставляются рабочим и служащим, занятым на работах с вредными условиями труда, работникам с ненормированным рабочим днем и работающим в районах Крайнего Севера. Право на отпуск в первый год работы можно получить, проработав не менее 6 месяцев на данном предприятии.

## 2. Охрана труда женщин и подростков.

Труд женщин регламентируется в соответствии с Конституцией РФ, которая гарантирует им права с мужчинами. Они обеспечиваются равными возможностями в получении образования, профессиональной подготовке, в труде, вознаграждении за него, в продвижении по работе и т.д.

Однако специфика женского организма в определенных условиях не позволяет без ущерба для здоровья выполнять одинаковую с мужчинами работу. Женский организм в силу своих физиологических особенностей более чувствителен к тяжелой физической работе, действию некоторых токсичных веществ, вибраций, перегреву, переохлаждению.

Законодательство запрещает применение труда женщин на работах с тяжелыми и вредными условиями труда, а также на подземных работах, за исключением нефизических работ по санитарному и бытовому обслуживанию.

В сельском хозяйстве - это работа в колодцах, жижесборниках и цистернах, силосохранилищах и сенажных башнях.

Запрещается применение труда женщин на работах, связанных с подъемом и перемещением вручную тяжестей, превышающих предельно допустимые для них нормы.

Нормы подъема и перемещения тяжестей в ручную для женщин находятся в пределах: 10 кг- при условии чередования с другой работой (до  $2^x$  раз в час), 7 кг - если эта работа выполняется постоянно в течение всей рабочей смены.

Трудовой Кодекс предусматривает ряд льгот для женщин в связи с исполнением ими материнских обязанностей: - перевод беременных женщин по медзаключению на более легкую работу с сохранением прежнего среднего заработка;

- оплачиваемые отпуска по беременности и родам: продолжительностью 70 дней (в случае многоплодной беременности – 84) календарных дней до родов и 70 (в случае

осложненных родов – 86, при рождении двух или более детей – 110) календарных дней после родов с выплатой пособия по государственному социальному страхованию в установленном законом размере.

- частично оплачиваемый отпуск по уходу за ребенком до исполнения ему 1,5 лет и без оплаты - до 3 лет;

-на период отпуска по уходу за ребенком за работников сохраняется место работы (должность).

-отпуска по уходу за ребенком зачисляются в общий и непрерывный трудовой стаж, а также в стаж работы по специальности.

- предоставление дополнительных оплачиваемых перерывов на работе не реже чем через каждые 3 часа непрерывной работы продолжительностью не менее 30 мин каждый для кормления ребенка в возрасте до 1 года.

Запрещается привлечение беременных женщин и матерей, кормящих грудью, а также женщин, имеющих детей в возрасте до 3 лет, к работам в ночное время, к сверхурочным работам и работам в выходные дни, направление в командировки.

Администрация предприятия не имеет права отказать женщинам в приеме на работу и снижать им заработную плату по мотивам, связанным с беременностью и кормлением ребенка. Не допускается увольнение беременных женщин и женщин, имеющих детей в возрасте до 3 лет, по инициативе администрации, кроме случаев полной ликвидации предприятия.

Подростково - юношеский возраст (от 14 до 18 лет) характеризуется рядом анатомо-физиологических особенностей, обусловленных нейроэндокринной перестройкой. В связи с этим для работающей молодежи законодательство предусматривает ряд льгот и ограничений.

На постоянную работу разрешено принимать лиц не моложе 16 лет, в исключительных случаях по согласованию с профкомом предприятия- 15 лет. Школьников, учащихся профтехучилищ, средних специальных учебных заведений, достигших 14-летнего возраста, можно по желанию и с согласия одного из родителей принимать на легкую работу , как в период каникул, так и в течение всего учебного года в свободное от занятий время.

Перед приемом на работу все лица моложе 18 лет проходят предварительный медицинский осмотр, а в дальнейшем - ежегодный осмотр (до 18 лет).

Запрещается использовать лиц моложе 18 лет на работах с тяжелыми, вредными, опасными условиями труда. В растениеводстве - это работы внутри теплиц, уборка, транспортировка и первичная обработка табака, полив хлопчатника вручную, транспортировка, приготовление и применение пестицидов и др. На самоходных сельскохозяйственных машинах разрешено работать лицам не моложе 17 лет при наличии у них удостоверения на право вождения этих машин.

К работе на несложных прицепных и стационарных сельскохозяйственных машинах, для обслуживания которых не требуется наличия специальных удостоверений, допускаются лица не моложе 16 лет.

Для подростков от 16 до 18 лет сокращена продолжительность рабочей недели до 35 часов, а от 14 до 16 лет - 24 часов.

### 3. Система надзора и контроля охраны труда

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.

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 инспекторы имеют право потребовать от работодателя немедленного их устранения и одновременно обратиться в федеральную инспекцию труда для принятия неотложных мер. При невыполнении таких требований по устраниению 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.

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.

#### 4. Медико-профилактические мероприятия

В соответствии с Постановлением Минтруда РФ от 31 марта 2003 г. №13 «Нормы и условия бесплатной выдачи молока или других равноценных пищевых продуктов работникам, занятых на работах с вредными условиями труда» и статьей 222 ТК РФ «Выдача молока и лечебно-профилактического питания» рабочим и служащим, занятым на работах с особо вредными условиями труда, в целях укрепления их здоровья и предупреждения профессиональных заболеваний выдают лечебно-профилактическое питание.

Лечебно-профилактическое питание включает в себя набор продуктов или витаминов, повышающих сопротивляемость организма, обеспечивающих нейтрализацию вредных веществ и вывод их из организма.

Одним из элементов лечебно-профилактического питания является молоко – продукт профилактического питания, повышающий сопротивляемость организма неблагоприятным факторам производственной среды.

Молоко выдается по 0,5 литра за смену независимо от ее продолжительности в дни фактической занятости работника на работах, связанных с производством или применением химических веществ, предусмотренных в Перечне химических веществ, при работе с которыми в профилактических целях рекомендуется употребление молока или других равноценных пищевых продуктов. Выдача и употребление молока должно осуществляться в буфетах, столовых или в специально оборудованных в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями помещениях.

Не допускается оплата молока деньгами, замену его другими товарами и продуктами (кроме равноценных – кефира, простоквяши, мацони, мяса говяжьего, рыбы нежирных сортов, яйца куриного и т.д.), выдачу молока за одну или несколько смен вперед, равно как и за прошедшие смены, и отпуск его на дом.

Не выдается молоко тем категориям работников, которым действующим законодательством предусмотрена выдача лечебно-профилактического питания.

При этом следует учитывать, что замена молока вышеуказанными равноценными пищевыми продуктами допускается, когда по тем или иным причинам невозможна выдача работникам молока, с согласия работников и с учетом мнения выборного профсоюзного органа или уполномоченного работниками данной организации органа.

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

В соответствии со статьей 362 ТК РФ должностные лица, виновные в нарушении законодательства о труде и правил по охране труда 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;
- увольнение.

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 только на лиц административно-управленческого персонала.

Нарушение законодательства о труде и об охране труда лицом, ранее подвергнутым 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. 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.

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.

## **1.4 Лекция № 5 (2 часа)**

### **Тема: «Организация работы по охране труда на предприятии»**

#### **1.4.1 Вопросы**

1. Служба охраны труда, её роль и функции.
2. Обязанности должностных лиц по охране труда.
3. Специальная оценка условий труда.
4. Порядок обучения и проверка знаний по охране труда руководителей и специалистов предприятия.

5. Виды и содержание инструктажей по безопасности труда.
6. Расследование и учёт несчастных случаев на производстве.

#### **1.4.2 Краткое содержание вопросов**

1. Служба охраны труда, её роль и функции.

Для проведения работы по охране труда на предприятиях и учреждениях сельского хозяйства установлена система органов и должностных лиц.

В соответствии со статьей 217 глава 35 ТК РФ, в целях обеспечения соблюдения требований охраны труда, осуществления контроля за их выполнением в каждой организации, осуществляющей производственную деятельность, с численностью персонала более 50 работников создается служба охраны труда или вводится должность специалиста по охране труда, имеющего соответствующую подготовку или опыт работы в этой области.

В организации с численностью 50 работников и менее решение о создании службы охраны труда или введении должности специалиста по охране труда принимается работодателем с учетом специфики деятельности данной организации.

При отсутствии в организации службы охраны труда (специалиста по охране труда) работодатель заключает договор со специалистами или организациями, оказывающими услуги в данной области.

Работа по охране труда может быть подразделена на четыре основных вида:

- организационная работа;
- совершенствование техники безопасности;
- улучшение условий труда;
- контроль состояния условий и безопасности труда на производстве.

Организационная работа включает в себя обучение рабочих безопасным методам труда, своевременное и качественное проведение инструктажа рабочих по технике безопасности, вывешивание инструкций по технике безопасности на рабочих местах, а также плакатов и предупреждающих надписей.

Большое значение имеет организация на предприятии кабинетов техники безопасности как агитационно-пропагандистского центра по охране труда, устройство на производственных участках уголков техники безопасности.

Эти мероприятия воспитывают в коллективе работающих дисциплинированность, внимательное и сознательное отношение к требованиям техники безопасности.

Совершенствование техники безопасности необходимо для снижения травматизма на производстве. Обеспечение безопасных условий работы на производстве должно осуществляться не только конструктивными мерами (улучшение ограждений опасных зон и т.д.), но и рядом организационно - технических мероприятий.

К последним относятся следующие:

- а) периодическое техническое освидетельствование сложных машин, механизмов, установок и т.д.;
- б) организация планово-предупредительных ремонтов и технических обслуживаний машин;
- в) организация непрерывно-сквозного контроля технического состояния электрооборудования, электросетей и электрозащитных устройств;
- г) обеспечение производства исправным инструментом и техническими приспособлениями, введение системы выбраковки инструмента при его неисправности.

Улучшение условий труда достигается комплексом мероприятий, требуемых законодательством по охране труда.

В процессе работы на организм человека воздействуют различные неблагоприятные факторы. Они получили название производственных вредностей.

1. Производственные вредности могут быть вызваны особенностями самого технологического процесса (работа с.-х. машин создает запыленность в зоне дыхания работника).

2. Производственные вредности могут быть следствием плохой организации производства (неприспособленности помещения, отсутствие вентиляции, плохого отопления).

3. Производственные вредности могут вызываться природными условиями (осадки, отклонение температуры).

На все перечисленные вредности установлены предельно допустимые нормы. Задача администрации предприятий принимать меры к локализации производственных вредностей, созданию здоровых условий труда.

Контроль состояния охраны труда в производстве должен быть постоянным и систематическим.

Многие хозяйства применяют трехступенчатый контроль состояния охраны труда.

## 2. Обязанности по охране труда должностных лиц

На сельскохозяйственных предприятиях работу по охране труда должны проводить четыре звена должностных лиц:

- 1) работодатель - руководитель предприятия;
- 2) руководители производственных отраслей на предприятии - главные специалисты;
- 3) руководители конкретных производственных служб и участков - бригадиры, заведующие;
- 4) инженер по охране труда.

*Работодатель* отвечает за состояние охраны труда в целом на предприятии и обязан обеспечить:

- безопасность работников при эксплуатации зданий, сооружений, оборудования, осуществлении технологических процессов;
- соответствующие требованиям охраны труда условия труда;
- режим труда и отдыха в соответствии с законодательством Российской Федерации;
- приобретение и выдачу средств индивидуальной защиты, смывающих и обеззараживающих средства в соответствии с установленными нормами и их использование;
- обучение по охране труда;
- организацию контроля за состоянием условий труда
- проведение аттестации рабочих мест по условиям труда;
- проведение за счет собственных средств обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров;
- информирование работников об условиях и охране труда на рабочих местах и о существующем риске;
- расследование и учет несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- санитарно-бытовое и лечебно-профилактическое обслуживание работников;
- обязательное социальное страхование работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

*Главный специалист*, на которого возлагается приказом работодателя ответственность за состояние охраны труда в производственных отраслях, обязан:

- обеспечивать здоровые и безопасные условия труда на рабочих местах и участках;
- разрабатывать мероприятия по улучшению условий и безопасности труда;
- составлять заявки на средства индивидуальной защиты и контролировать их выдачу;
- запрещать производство работ на участках в случае возникновения угрозы жизни и здоровью работающих;

- обеспечивать санитарно-бытовое обслуживание работников в соответствии с нормами и правилами;
- совместно с руководителями подразделений организовывать своевременное испытание, техническое освидетельствование и регистрацию технологического оборудования, аппаратов и сосудов, работающих под давлением, грузоподъемных машин и механизмов, контрольно-измерительных приборов и другого оборудования;
- не допускать в эксплуатацию неисправные машины, приборы, механизмы и т.д.

*Руководители конкретных производственных служб* (прорабы, бригадиры, мастера) несут ответственность за состояние охраны труда на руководимых участках и обязаны:

- обеспечивать здоровые и безопасные условия труда на рабочих местах;
- следить за своевременным испытанием, техническим освидетельствованием и регистрацией котельных установок и другого оборудования, подлежащего периодическому испытанию и освидетельствованию;
- приостанавливать работы в случаях возникновения угрозы жизни или здоровью людей;
- участвовать в проведении паспортизации санитарно-технического состояния объектов, цехов;
- совместно с главными специалистами составлять заявки на средства индивидуальной защиты;
- не допускать к работе лиц не прошедших аттестацию.

В соответствии со статьей 217 ТК РФ в каждой организации, осуществляющей производственную деятельность, с численностью персонала более 50 работников создается служба охраны труда или вводится должность специалиста по охране труда, имеющего соответствующую подготовку или опыт работы в этой области.

В организации с численностью 50 работников и менее решение о создании службы охраны труда или введении должности специалиста по охране труда принимается работодателем с учетом специфики деятельности данной организации.

При отсутствии в организации службы охраны труда (специалиста по охране труда) работодатель заключает договор со специалистами или организациями, оказывающими услуги в данной области.

Специалист (инженер) по охране труда - главный организатор работы по охране труда.

Он подчиняется непосредственно руководителю предприятия, но не подменяет в области охраны труда ни руководителей производства, ни главных специалистов. Его основной обязанностью является:

- организовывать работу по созданию здоровых и безопасных условий труда, предупреждать производственный травматизм, профессиональные заболевания и пожары на предприятии, а также соблюдение законодательства по охране труда;
- разрабатывать совместно со специалистами и профкомом план улучшения условий труда и санитарно-оздоровительных мероприятий;
- участвовать в подготовке коллективного договора по социальным вопросам и охране труда;
- осуществлять контроль за составлением заявок на средства индивидуальной защиты и выдачей работающим спецодежды, спецобуви и защитных приспособлений, мыла, молока, лечебно-профилактического питания, за финансированием мероприятий по охране труда и использованием средств по назначению;
- оказывать помощь специалистам в разработке инструкций по охране труда на рабочих местах.

### 3. Специальная оценка условий труда.

Специальная оценка условий труда. (раннее аттестация рабочих мест по условиям труда) — система анализа и оценки рабочих мест для проведения оздоровительных мероприятий,

ознакомления работающих с условиями труда, сертификации производственных объектов, для подтверждения или отмены права предоставления компенсаций и льгот работникам, занятых на тяжелых работах и работах с вредными опасными условиями труда.

Аттестации подлежат все имеющиеся в организации рабочие места.

Результаты аттестации рабочих мест по условиям труда используются в целях:

-планирования и проведения мероприятий по охране и условиям труда в соответствии с действующими нормативными правовыми документами;

-сертификации производственных объектов на соответствие требованиям по охране труда;

-обоснования предоставления льгот и компенсаций работникам, занятым на тяжелых работах и работах с вредными и опасными условиями труда, в предусмотренном законодательством порядке;

-решения вопроса о связи заболевания с профессией при подозрении на профессиональное заболевание, установлении диагноза профзаболевания, в том числе при решении споров, разногласий в судебном порядке;

-рассмотрения вопроса о прекращении (приостановлении) эксплуатации цеха, участка, производственного оборудования, изменении технологий, представляющих непосредственную угрозу для жизни и (или) здоровья работников;

-включения в трудовой договор (контракт) условий труда работников;

-ознакомления работающих с условиями труда на рабочих местах;

-составления статистической отчетности о состоянии условий труда, льготах и компенсациях за работу с вредными и опасными условиями труда по форме №1-Т (условий труда) "Сведения о состоянии условий труда и компенсациях за работу во вредных и (или) опасных условиях труда", утвержденной постановлением Госкомстата России от 19 августа 2003 г. №77;

-применения административно-экономических санкций (мер воздействия) к виновным должностным лицам в связи с нарушением законодательства об охране труда.

Сроки проведения аттестации устанавливаются организацией исходя из изменения условий и характера труда, но не реже одного раза в 5 лет с момента проведения последних измерений. Обязательной переаттестации подлежат рабочие места после замены производственного оборудования, изменения технологического процесса, реконструкции средств коллективной защиты и др., а также по требованию органов Государственной экспертизы условий труда Российской Федерации при выявлении нарушений при проведении аттестации рабочих мест по условиям труда. Результаты переаттестации оформляются в виде приложения по соответствующим позициям к Карте аттестации рабочего места по условиям труда, форма которой утверждена Положением по аттестации рабочих мест.

Измерения параметров опасных и вредных производственных факторов, определение показателей тяжести и напряженности трудового процесса осуществляют лабораторные подразделения организации. При отсутствии у организации необходимых для этого технических средств и нормативно-справочной базы привлекаются центры государственного санитарно-эпидемиологического надзора, лаборатории органов Государственной экспертизы условий труда Российской Федерации и другие лаборатории, аккредитованные (аттестованные) на право проведения указанных измерений.

Оценка травмобезопасности рабочих мест проводится организациями самостоятельно или по их заявкам сторонними организациями, имеющими разрешение органов Государственной экспертизы условий труда Российской Федерации на право проведения указанных работ.

Оценка обеспеченности работников средствами индивидуальной защиты осуществляется посредством сопоставления фактически выданных средств с Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи рабочим и служащим специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты и другими нормативными документами (ГОСТ, ТУ и т.д.).

При оценке обеспеченности работников средствами индивидуальной защиты одновременно производится оценка соответствия выданных средств индивидуальной защиты

фактическому состоянию условий труда на рабочем месте, а также производится контроль их качества.

Эффективность средств индивидуальной защиты должна подтверждаться сертификатами соответствия.

Оценка обеспечения работников средствами индивидуальной защиты оформляется в виде протокола.

Оценка фактического состояния условий труда по степени вредности и опасности производится в соответствии с Гигиеническими критериями оценки условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса на основе сопоставления результатов измерений всех опасных и вредных факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса с установленными для них гигиеническими нормативами. На базе таких сопоставлений определяется класс условий труда как для каждого фактора, так и для их комбинаций и сочетания, а также для рабочего места в целом.

Результаты оценки фактического состояния условий труда на рабочем месте заносятся в Карту аттестации рабочих мест по условиям труда, в которой аттестационной комиссией организациидается заключение о результатах аттестации.

При сертификации производственных объектов на соответствие требованиям по охране труда условно аттестованное рабочее место не засчитывается как аттестованное.

При отнесении условий труда к 4 классу (опасному) рабочее место признается не аттестованным и подлежит незамедлительному переоснащению или ликвидации.

Информация о результатах аттестации рабочих мест доводится до сведения работников организации.

Документы аттестации рабочих мест по условиям труда являются материалами строгой отчетности и подлежат хранению в течение 45 лет.

#### 4. Порядок обучения и проверка знаний по охране труда руководителей и специалистов предприятия.

В соответствии с требованиями статьи 225 ТК РФ все работники организаций, в том числе ее руководитель, обязаны проходить обучение по охране труда и проверку знаний требований охраны труда в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.

Студенты технических, строительных, сельскохозяйственных, экономических и педагогических вузов изучают вопросы обеспечения безопасности труда при прохождении дисциплины "Безопасность жизнедеятельности", включающей курс "Охраны труда", а также специальных дисциплин, содержащих соответствующие разделы. Формой контроля знаний по окончании изучения курса обеспечения безопасности труда является экзамен.

Руководители и специалисты народного хозяйства, вновь поступившие на предприятие, должны пройти вводный инструктаж, кроме того, должны быть ознакомлены вышестоящим должностным лицом:

- с состоянием условий труда и производственной обстановкой на вверенном ему объекте;
- с состоянием средств защиты рабочих от воздействия опасных и вредных производственных факторов;
- с производственным травматизмом и профзаболеваемостью;
- с необходимыми мероприятиями по улучшению условий и охране труда, а также с руководящими материалами и должностными обязанностями по охране труда.

Не позднее одного месяца со дня вступления в должность они проходят проверку знаний.

Руководители и специалисты предприятий, связанные с организацией проведением  
Кроме того, проводят внеочередную проверку знаний руководителей и  
специалистов в случае:

- 1) при вводе в действие новых или переработанных нормативных документов по охране труда;
- 2) при вводе в эксплуатацию нового оборудования или внедрении новых технологических процессов;
- 3) при переводе работника на другое место работы или назначении его на другую должность, требующую дополнительных знаний по охране труда;
- 4) по требованию органов государственного надзора, технической инспекции труда профсоюзов, вышестоящих хозяйственных органов.

Для проведения проверки знаний по охране труда руководителей и специалистов в органах государственного управления и на предприятиях АПК приказом (распоряжением) их руководителей создаются комиссии по проверке знаний. Конкретный состав, порядок и форму работы комиссий по проверке знаний определяет руководитель органа управления (предприятия). В состав комиссии включают (по согласованию) представителей соответствующих государственных инспекций по охране труда.

Работнику, успешно прошедшему проверку знаний требований охраны труда, выдается удостоверение за подписью председателя комиссии по проверке знаний требований охраны труда, заверенное печатью организации проводившей обучение по охране труда.

## 5. Виды и содержание инструктажей по безопасности труда.

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 проводит 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.

*Первичный инструктаж на рабочем месте* до начала производственной деятельности проводят:

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

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

-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.

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.).

## 6. Расследование и учёт несчастных случаев на производстве.

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.

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.

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.

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, произошедшие 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.

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.

## 1.5 Лекция №6,7 (4 часа)

### Тема «Правовые и организационные основы БЖД в ЧС»

#### 1.6.1 Вопросы лекции:

1. РСЧС, ее роль и задачи.
2. Организационная структура РСЧС.
3. Силы и средства РСЧС.
4. Режимы функционирования РСЧС.

#### 1.6.2 Краткое содержание вопросов:

1. РСЧС, ее роль и задачи.

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 Российской 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, содержавшимся 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 году 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.

## 2. Организационная структура РСЧС.

Развитие системы происходит в соответствии с государственной научно-технической программой «Безопасность». Эта программа предусматривает постепенное создание глобальной системы реагирования на чрезвычайные ситуации.

Единая государственная система предупреждения и ликвидации ЧС объединяет органы государственного управления на всех уровнях, органы местного самоуправления, различные производственно-хозяйственные структуры и организации, деятельность которых связана с решением вопросов защиты населения и территории от ЧС, а также силы и средства, предназначенные для ликвидации ЧС.

РСЧС состоит из территориальных и функциональных подсистем и имеет пять уровней: федеральный, межрегиональный, региональный, муниципальный и объектовый.

Для оперативности управления территория Российской Федерации делится на ряд регионов – региональные центры по делам гражданской обороны, чрезвычайных ситуаций и ликвидации последствий стихийных бедствий. ТERRиториальные подсистемы созданы в соответствии с административно-территориальным делением РФ, которые в свою очередь делятся на звенья местного уровня, соответствующие районному (городскому) делению области. Местный уровень объединяет в своем составе объектовые звенья РСЧС – предприятия, учреждения и организации, независимо от форм собственности, обладающие силами и средствами для предупреждения и ликвидации ЧС.

Функциональные подсистемы РСЧС создаются федеральными органами исполнительной власти для организации работы по защите населения и территории от ЧС в сфере их деятельности и порученных им отраслях экономики. Ими являются определенные Правительством РФ министерства и ведомства, деятельность которых касается вопросов предупреждения и ликвидации ЧС (МВД, Минтопэнерго, Минюст и др.). Задачи этим министерствам и ведомствам в области защиты от ЧС определены положением об РСЧС.

На каждом уровне единой системы создаются координационные органы, постоянно действующие органы управления, органы повседневного управления, силы и средства, резервы финансовых и материальных ресурсов, системы связи, оповещения и информационного обеспечения.

Координационными органами единой системы являются:

- на федеральном уровне – правительская комиссия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности, комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности федеральных органов исполнительной власти;
- на региональном уровне (в пределах территории субъекта Российской Федерации) – комиссия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и

обеспечению пожарной безопасности, органа исполнительной власти субъекта Российской Федерации;

- на муниципальном уровне (в пределах территории муниципального образования);
- комиссия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности органа местного самоуправления;
- на объектовом уровне – комиссия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности организации.

В пределах соответствующего федерального округа функции и задачи по обеспечению координации деятельности федеральных органов исполнительной власти и организации взаимодействия федеральных органов исполнительной власти с органами государственной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления и общественными объединениями в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций осуществляют в установленном порядке полномочный представитель Президента Российской Федерации в федеральном округе.

Постоянно действующими органами управления единой системы являются:

- на федеральном уровне – Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, структурные подразделения федеральных органов исполнительной власти, специально уполномоченные решать задачи в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и ГО;
- на межрегиональном уровне – региональные центры по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (далее – региональные центры);
- на региональном уровне – территориальные органы Министерства РФ по делам ГО, ЧС и ликвидации последствий стихийных бедствий – органы, специально уполномоченные решать задачи ГО и задачи по предупреждению и ликвидации ЧС по субъектам РФ (далее – главные управление Министерства РФ по делам ГО, ЧС и ликвидации последствий стихийных бедствий по субъектам РФ);
- на муниципальном уровне – органы, специально уполномоченные на решение задач в области защиты населения и территорий от ЧС и (или) ГО при органах местного самоуправления;
- на объектовом уровне – структурные подразделения организаций, специально уполномоченные решать задачи в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и (или) ГО.

Органами повседневного управления единой системы являются:

- центры управления в кризисных ситуациях, информационные центры, дежурно-диспетчерские службы федеральных органов исполнительной власти;
- центры управления в кризисных ситуациях региональных центров;
- центры управления в кризисных ситуациях главных управлений Министерства РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий по субъектам РФ, информационные центры, дежурно-диспетчерские службы органов исполнительной власти субъектов РФ и территориальных органов федеральных органов исполнительной власти;
- дежурно-диспетчерские службы организаций (объектов).

Указанные органы создаются и осуществляют свою деятельность в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Размещение органов управления единой системы в зависимости от обстановки осуществляется на стационарных или подвижных пунктах управления, оснащаемых техническими средствами управления, средствами связи, оповещения и

жизнеобеспечения, поддерживаемых в состоянии постоянной готовности к использованию (рис.2).

### 3. Силы и средства РСЧС.

Важнейшая составная часть РСЧС – ее силы и средства.

К силам и средствам единой системы относятся специально подготовленные силы и средства федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, организаций и общественных объединений, предназначенные и выделяемые (привлекаемые) для предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Состав сил и средств единой системы определяется Правительством Российской Федерации.

В состав сил и средств каждого уровня единой системы входят силы и средства постоянной готовности, предназначенные для оперативного реагирования на чрезвычайные ситуации и проведения работ по их ликвидации (далее – силы постоянной готовности).

Основу сил постоянной готовности составляют аварийно-спасательные службы, аварийно-спасательные формирования, иные службы и формирования, оснащенные специальной техникой, оборудованием, снаряжением, инструментом, материалами с учетом обеспечения проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ в зоне чрезвычайной ситуации в течение не менее 3 суток.

Перечень сил постоянной готовности федерального уровня утверждается Правительством Российской Федерации по представлению Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, согласованному с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации и организациями.





Рис. 2 – Единая государственная система предупреждения и ликвидации ЧС (РЧС)

Перечень сил постоянной готовности территориальных подсистем утверждается органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации по согласованию с Министерством Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий.

Состав и структуру сил постоянной готовности определяют создающие их федеральные органы исполнительной власти, органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления, организации и общественные объединения исходя из возложенных на них задач по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Координацию деятельности аварийно-спасательных служб и аварийно-спасательных формирований федеральных органов исполнительной власти, общероссийских и межрегиональных общественных объединений, выполняющих задачи по проведению аварийно-спасательных работ на территории Российской Федерации, а также ведомственной, добровольной пожарной охраны, объединений пожарной охраны и муниципальной пожарной службы (охраны) осуществляет Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий.

Координацию деятельности аварийно-спасательных служб и аварийно-спасательных формирований на территориях субъектов Российской Федерации и муниципальных образований осуществляют органы управления по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям.

Привлечение аварийно-спасательных служб и аварийно-спасательных формирований к ликвидации чрезвычайных ситуаций осуществляется:

- в соответствии с планами предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций на обслуживаемых указанными службами и формированиями объектах и территориях;

- в соответствии с планами взаимодействия при ликвидации чрезвычайных ситуаций на других объектах и территориях;

- по решению федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, организаций и общественных объединений, осуществляющих руководство деятельностью указанных служб и формирований.

Привлечение профессиональных аварийно-спасательных служб и аварийно-спасательных формирований к ликвидации чрезвычайных ситуаций за пределами территории Российской Федерации осуществляется по решению Правительства

Российской Федерации в соответствии с нормами международного права на основе международных договоров Российской Федерации.

Аварийно-спасательные формирования общественных объединений могут участвовать в соответствии с законодательством Российской Федерации в ликвидации чрезвычайных ситуаций и действуют под руководством соответствующих органов управления единой системы.

Специально подготовленные силы и средства Вооруженных Сил Российской Федерации, других войск, воинских формирований и органов, выполняющих задачи в области обороны, привлекаются для ликвидации чрезвычайных ситуаций в порядке, определяемом Президентом Российской Федерации.

Силы и средства органов внутренних дел Российской Федерации, включая территориальные органы, применяются при ликвидации чрезвычайных ситуаций в соответствии с задачами, возложенными на них законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации.

Подготовка работников федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций, специально уполномоченных решать задачи по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и включенных в состав органов управления единой системы, организуется в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.

Методическое руководство, координацию и контроль за подготовкой населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций осуществляет Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий.

Готовность аварийно-спасательных служб и аварийно-спасательных формирований к реагированию на чрезвычайные ситуации и проведению работ по их ликвидации определяется в ходе аттестации, а также во время проверок, осуществляемых в пределах своих полномочий Министерством Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, органами государственного надзора, органами по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям, а также федеральными органами исполнительной власти, создающими указанные службы и формирования.

Для ликвидации чрезвычайных ситуаций создаются и используются:

- резервный фонд Правительства Российской Федерации по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и последствий стихийных бедствий;
- запасы материальных ценностей для обеспечения неотложных работ по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, находящиеся в составе государственного материального резерва;
- резервы материальных ресурсов федеральных органов исполнительной власти;
- резервы финансовых и материальных ресурсов субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций.

Порядок создания, использования и восполнения резервов финансовых и материальных ресурсов определяется законодательством Российской Федерации, законодательством субъектов Российской Федерации и нормативно-правовыми актами органов местного самоуправления и организациями.

Номенклатура и объем резервов материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций, а также контроль за их созданием, хранением, использованием и восполнением устанавливаются создающим их органом.

Управление единой системой осуществляется с использованием систем связи и оповещения, представляющих собой организационно-техническое объединение сил, средств связи и оповещения, сетей вещания, каналов сети связи общего пользования и

ведомственных сетей связи, обеспечивающих доведение информации и сигналов оповещения до органов управления, сил единой системы и населения.

Информационное обеспечение в единой системе осуществляется с использованием автоматизированной информационно-управляющей системы, представляющей собой совокупность технических систем, средств связи и оповещения, автоматизации и информационных ресурсов, обеспечивающей обмен данными, подготовку, сбор, хранение, обработку, анализ и передачу информации.

Для приема сообщений о чрезвычайных ситуациях, в том числе вызванных пожарами, в телефонных сетях населенных пунктов устанавливается единый номер – 01.

Сбор и обмен информацией в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и обеспечения пожарной безопасности осуществляется федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления и организациями в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.

Сроки и формы представления указанной информации устанавливаются Министерством Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий по согласованию с федеральными органами исполнительной власти и органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

Обмен информацией с иностранными государствами осуществляется в соответствии с международными договорами.

#### 4. Режимы функционирования РСЧС.

Существуют три режима функционирования РСЧС:

1. режим повседневной деятельности - при отсутствии угрозы возникновения ЧС на объектах, территориях или акваториях.

2. режим повышенной готовности - при угрозе возникновения ЧС;

3. режим чрезвычайной ситуации - при возникновении и ликвидации ЧС.

Руководители органов исполнительной власти, 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 РСЧС, а также мерах по обеспечению безопасности населения. При устранении обстоятельств, послуживших основанием для введения на соответствующих территориях режима повышенной готовности или режима чрезвычайной ситуации, руководители вышеуказанных органов отменяют установленные режимы функционирования органов управления и сил РСЧС.

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

в режиме повседневной деятельности:

1. изучение состояния окружающей среды и прогнозирование ЧС;

2. сбор, обработка и обмен в установленном порядке информацией в области защиты населения и территорий от ЧС и обеспечения пожарной безопасности;

3. разработка и реализация целевых и научно-технических программ и мер по предупреждению ЧС и обеспечению пожарной безопасности;

4. планирование действий органов управления и сил РСЧС, организация подготовки и обеспечения их деятельности;

5. подготовка населения к действиям в ЧС;

6. пропаганда знаний в области защиты населения и территорий от ЧС и обеспечения пожарной безопасности;

7. руководство созданием, размещением, хранением и восполнением резервов материальных ресурсов для ликвидации ЧС;

8. проведение в пределах своих полномочий государственной экспертизы, надзора и контроля в области защиты населения и территорий от ЧС и обеспечения пожарной безопасности;

9. осуществление в пределах своих полномочий необходимых видов страхования;

10. 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 ЧС;

11. ведение статистической отчетности о ЧС, участие в расследовании причин аварий и катастроф, а также выработке мер по устранению причин подобных аварий и катастроф;

в режиме повышенной готовности:

1. усиление контроля за состоянием окружающей среды, прогнозирование возникновения ЧС и их последствий;

2. введение при необходимости круглосуточного дежурства руководителей и должностных лиц органов управления и сил РСЧС на стационарных пунктах управления;

3. непрерывный сбор, обработка и передача органам управления и силам единой системы данных о прогнозируемых ЧС, информирование населения о приемах и способах защиты от них;

4. принятие оперативных мер по предупреждению возникновения и развития ЧС, снижению размеров ущерба и потерь в случае их возникновения, а также повышению устойчивости и безопасности функционирования организаций в ЧС;

5. уточнение планов действий (взаимодействия) по предупреждению и ликвидации ЧС и иных документов;

6. приведение при необходимости сил и средств РСЧС в готовность к реагированию на ЧС, формирование оперативных групп и организация выдвижения их в предполагаемые районы действий;

7. восполнение при необходимости резервов материальных ресурсов, созданных для ликвидации ЧС;

8. проведение при необходимости эвакуационных мероприятий;

в режиме чрезвычайной ситуации:

1. непрерывный контроль за состоянием окружающей среды, прогнозирование развития возникших ЧС и их последствий;

2. оповещение руководителей органов исполнительной власти, органов местного самоуправления и организаций, а также населения о возникших ЧС;

3. проведение мероприятий по защите населения и территории от ЧС;

4. организация работ по ликвидации ЧС 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 ЧС;

5. непрерывный сбор, анализ и обмен информацией об обстановке в зоне ЧС и в ходе проведения работ по ее ликвидации;

6. организация и поддержание непрерывного взаимодействия федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов РФ, органов местного самоуправления и организаций по вопросам ликвидации ЧС и их последствий;

7. проведение мероприятий по жизнеобеспечению населения в ЧС.

При введении режима чрезвычайного положения по обстоятельствам, предусмотренным в пункте "а" статьи 3 ФКЗ "О чрезвычайном положении" (попытки насильственного изменения конституционного строя РФ, захвата или присвоения власти, вооруженный мятеж, массовые беспорядки, террористические акты, блокирование или захват особо важных объектов или отдельных местностей, подготовка и деятельность незаконных вооруженных формирований, межнациональные, межконфессиональные и

региональные конфликты, сопровождающиеся насильственными действиями, создающие непосредственную угрозу жизни и безопасности граждан, нормальной деятельности органов государственной власти и органов местного самоуправления), для органов управления и сил соответствующих подсистем РСЧС устанавливается режим повышенной готовности.

При введении режима чрезвычайного положения по обстоятельствам, предусмотренным в пункте "б" указанной статьи (чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера, чрезвычайные экологические ситуации, в том числе эпидемии и эпизоотии, возникшие в результате аварий, опасных природных явлений, катастроф, стихийных и иных бедствий, повлекшие (могущие повлечь) человеческие жертвы, нанесение ущерба здоровью людей и окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности населения и требующие проведения масштабных аварийно-спасательных и других неотложных работ), - режим чрезвычайной ситуации.

## **1. 6Лекция №8 (2 часа)**

### **Тема «Основы гражданской обороны в обеспечении безопасности жизнедеятельности в ЧС»**

#### **1.6.1 Вопросы лекции**

1. Гражданская оборона, ее место в системе общегосударственных мероприятий гражданской защиты.
2. Основные задачи и структура гражданской обороны в РФ.
3. Организация ГО на объектах экономики.
4. Принципы организации и ведение ГО в РФ.

#### **1.6.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Гражданская оборона, ее место в системе общегосударственных мероприятий гражданской защиты.

В последние годы, в силу разных причин, связанных с внутренним и международным положением России и geopolитической 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 (рис.1). Рассмотрим место гражданской безопасности в структуре национальной безопасности страны.



Рис. 1 – Составляющие гражданской безопасности

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:

- 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).
- 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. Основные задачи и структура гражданской обороны 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 осуществляют 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), предприятиях (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 осуществляют 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 управление, 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.

Заблаговременную подготовку сельскохозяйственного объекта к защите, главным образом от радиоактивных осадков, химических веществ и бактериальных средств, организует ГО. При ее организации и совершенствовании следует учитывать направление развития сельскохозяйственного производства, объем решаемых производством задач и задач ГО, а также ту обстановку, которая может сложиться на территории объекта в результате применения противником оружия массового поражения.

Организация ГО на разных объектах не может быть одинаковой. За постоянную готовность ГО на объекте, а также за своевременное планирование и проведение ее мероприятий в мирное и военное время, несет ответственность начальник ГО объекта. Приказом начальника ГО объекта создаются штаб, службы и формирования. На штаб ГО объекта возлагается непосредственная организация и выполнение всех мероприятий ГО на объекте. Работа штаба организуется на основании приказов, распоряжений и указаний начальника ГО объекта, вышестоящего штаба. Начальник штаба подчиняется начальнику ГО объекта и является его заместителем. Он имеет право отдавать приказы и распоряжения от имени начальника ГО. Начальник штаба несет персональную ответственность за выполнение задач, возложенных на штаб.

На объекте создаются службы ГО. Количество их определяется начальником ГО объекта в зависимости от специфики объекта и наличия соответствующей базы. На небольших сельскохозяйственных объектах службы ГО не создаются, а их функции выполняются штабом ГО и отделами данного объекта.

Для выполнения задач ГО на сельскохозяйственных объектах могут создаваться следующие формирования: сводные команды (группы); посты радиационного и химического наблюдения; санитарные дружины, санитарные посты; противопожарные (лесопожарные) команды (отделения, звенья); команды (группы) охраны общественного порядка; команды защиты сельскохозяйственных животных; команды защиты сельскохозяйственных растений; другие формирования.

На предприятиях, в организациях и учреждениях лесного хозяйства, лесозаготовительных и других организациях, имеющих объекты в лесу, независимо от их ведомственной принадлежности создаются лесопожарные формирования (команды, отделения). Лесопожарные команды (отделения) создают на базе пожарно-химических станций, штатных пожарных команд и добровольных пожарных дружин предприятий, организаций, учреждений, колхозов, совхозов и населенных пунктов, расположенных в лесных массивах или вблизи них.

*Сводная команда* формируется на базе объектов. Она тушит и локализует пожары, расчищает завалы и устраивает в них проезды; обрушивает конструкции зданий и сооружений, грозящих обвалом; откапывает и вскрывает заваленные защитные сооружения; спасает людей, находящихся под завалами, в разрушенных и поврежденных зданиях и сооружениях; оказывает пораженным первую медицинскую помощь и эвакуирует их из очага поражения; локализует аварии на сетях коммунально-энергетического хозяйства; обеззараживает территорию и технику.

В зависимости от характера выполняемых задач команды (группы) могут быть усилены соответствующими территориальными или объектовыми формированиями служб и обеспечения, а также другими специальными формированиями и техникой.

*Спасательная группа* может выполнять задачи, аналогичные задачам сводной команды.

*Команда ГО защиты сельскохозяйственных растений* предназначается для проведения мероприятий по защите растений и продуктов растениеводства от средств массового поражения, создается из работников полеводства.

*Команда ГО защиты сельскохозяйственных животных* предназначается для защиты сельскохозяйственных животных и продуктов животноводства от оружия массового поражения. Она создается из работников животноводства.

*Санитарная дружина.* Формируют ее на базе сельскохозяйственного объекта и учебных заведений.

*Команда ГО пожаротушения.* Организуют такую команду на базе добровольной дружины и пожарно-сторожевой охраны хозяйства. Предназначается она для проведения противопожарной профилактики на объекте, ведения пожарной разведки, тушения пожаров и извлечения людей из горящих зданий и сооружений.

*Группа охраны общественного порядка.* Формируется на базе народных добровольческих дружин и предназначается для несения комендантской службы, охраны и поддержания порядка на объекте.

*Группа обеззараживания.* Может создаваться на базе автотракторных с.-х. мастерских. Она может: дезактивировать до 12 км проездов с твердым покрытием шириной 6 м; дегазировать (дезинфицировать) поливкой супензией до 20 км таких проездов; дегазировать струей воды до 200 единиц различного транспорта.

*Разведывательная группа ГО.* Создается на базе бригад, цехов, отделений хозяйства. Оснащается приборами радиационной и химической разведки, индивидуальными средствами защиты и другим имуществом. Группа предназначается для ведения радиационной и химической разведки. Она может вести разведку маршрута, защитных сооружений в очагах поражения и зонах заражения.

*Пост радиационного и химического наблюдения* развертывается в районе пункта управления объекта при угрозе нападения противника. Пост оснащается приборами радиационной и химической разведки, индивидуальными средствами защиты и другим имуществом.

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.

Организационную структуру гражданской обороны Российской Федерации составляет совокупность органов управления, сил и средств федеральных органов исполнительной власти, субъектов Российской Федерации, муниципальных образований и организаций, в компетенцию которых входят вопросы защиты населения, материальных и культурных ценностей от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий.

Гражданская оборона организуется по территориальному и производственному принципам на всей территории РФ с учетом особенностей регионов, районов, населенных пунктов, предприятий, учреждений и организаций.

*Территориальный принцип* заключается в организации ГО на территориях республик в составе РФ, краев, областей, городов, районов, поселков согласно административному делению России.

*Производственный принцип* заключается в организации ГО в каждом министерстве, ведомстве, учреждении, на объекте.

Суть территориально-производственного принципа не просто в одновременном использовании территориального или производственного подходов к организации и ведению гражданской обороны, а в их взаимосвязи, неразрывности. Такой подход позволяет лучше учесть и совместить как интересы территорий, так и интересы находящихся на этих территориях объектов экономики при решении задач ГО.

Президент Российской Федерации определяет основные направления государственной политики в области гражданской обороны, утверждает план гражданской обороны Российской Федерации и вводит его в действие, утверждает структуру и состав войск гражданской обороны.

Правительство Российской Федерации обеспечивает проведение единой государственной политики в области гражданской обороны, руководит ее организацией и ведением, издает нормативные и правовые акты в области гражданской обороны.

Руководство гражданской обороной в министерстве, ведомстве, учреждении (вузе), на предприятии (объекте) независимо от форм собственности осуществляют их руководители, которые по должности являются начальниками гражданской обороны. Они несут персональную ответственность за организацию и осуществление мероприятий гражданской обороны, создание и накопление фондов средств индивидуальной и коллективной защиты, имущества гражданской обороны, а также за подготовку и обучение населения и работающего персонала действиям в чрезвычайных ситуациях на подведомственных территориях и объектах.

Подготовка государства к ведению гражданской обороны осуществляется заранее в мирное время с учетом развития вооружения, военной техники и средств защиты населения от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий.

Ведение гражданской обороны на территории Российской Федерации или в отдельных ее местностях начинается с момента объявления о состоянии войны, фактического начала военных действий или введения Президентом Российской Федерации военного положения на территории Российской Федерации или в отдельных ее местностях.

### 3. Организация ГО на объектах экономики.

Основные задачи, стоящие перед гражданской обороной, можно сформулировать следующим образом: 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 средств индивидуальной защиты; проведение мероприятий по световой 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, срочное восстановление функционирования необходимых коммунальных служб в военное время; срочное захоронение трупов в военное время; разработка и осуществление мер, направленных на сохранение объектов, существенно необходимых для устойчивого функционирования экономики и выживания населения в военное время.

Для выполнения мероприятий по ГО создаются федеральные, республиканские, краевые, областные, автономной области и автономных округов, районные и городские службы ГО, а также службы ГО организаций.

В состав сил ГО в зависимости от уровня входят воинские формирования, специально предназначенные для решения задач в области ТО, и гражданские организации ГО.

Гражданские организации ГО создаются организациями, имеющими потенциально опасные производственные объекты, важное оборонное и экономическое значение или представляющие высокую степень опасности возникновения чрезвычайных ситуаций в военное и мирное время. В гражданские организации ГО могут быть зачислены граждане РФ: мужчины в возрасте от 18 до 60 лет, женщины в возрасте от 18 до 55 лет, за исключением военнообязанных, имеющих мобилизационное предписание, инвалидов, беременных женщин, женщин, имеющих детей в возрасте до восьми лет, а также женщин, получивших среднее или высшее медицинское образование, имеющих детей в возрасте до трех лет.

Создание гражданской организации ГО объекта начинается с принятия соответствующего решения руководителем предприятия (по статусу начальника ГО объекта) на основании указаний (приказов) регионального центра, глав администрации города (района), что закрепляется приказом по предприятию и доводится до сведения всех руководителей и персонала подразделений. ГО объекта включает в себя штатное подразделение (штаб ТО объекта) и нештатные подразделения (добровольные формирования ГО, эвакоорганы, штабы ГО площадок, подразделений объекта).

На каждом объекте должно быть разработано положение о ГО, в котором обозначаются задачи ГО объекта, основные из которых следующие:

- организация защиты рабочих и служащих от последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, а также от средств поражения противника;
- участие в разработке и проведении комплекса мероприятий, повышающих устойчивость работы объекта в условиях мирного и военного времени;
- своевременная разработка и уточнение планирующих документов по ГО;
- создание, подготовка и поддержание в готовности формирований ГО;
- организация и осуществление мероприятий, обеспечивающих выполнение спасательных и аварийно-восстановительных работ;
- контроль за поддержанием в готовности пунктов управления, систем оповещения и связи;
- организация постоянного взаимодействия со штабами ГО района (города) с соответствующими службами ГО по вопросам рассредоточения и эвакуации, оповещения и связи, проведения спасательных работ, организация контроля радиоактивной и химической обстановки;
- обеспечение рабочих и служащих, формирований ГО индивидуальными средствами защиты, другими материальными средствами;
- определение требований, разработка заданий на проектирование убежищ и организация контроля за их сооружением и правильной эксплуатацией;
- разработка предложений и направлений совершенствования действующей системы ГО, повышению надежности защитных мероприятий.

#### 4. Принципы организации и ведение ГО в РФ.

Гражданская оборона Российской Федерации является составной частью системы общегосударственных оборонных мероприятий. Организация и ведение гражданской обороны являются одной из важнейших функций государства, составными частями оборонного строительства обеспечения безопасности. Подготовка Российского государства к ведению гражданской обороны осуществляется заранее в мирное время с учетом развития вооружения, военной техники и средств защиты населения от опасностей, возникающих при ведении военных действий или в следствие этих действий.

Руководство гражданской обороны на территориях республик, краев, областей, городов, поселков и т.д. осуществляют главы администраций исполнительной власти субъектов и муниципальных образований Российской Федерации. Само же введение гражданской обороны на территории Российской Федерации или в отдельных ее местностях начинается с момента объявления состояния войны, фактического начала военных действий или введение Президентом Российской Федерации военного положения на территории Российской Федерации или в отдельных ее местностях. Введение военного положения в Российской Федерации предусмотрено конституционным законом № 1 от 30 января 2002 г. «О военном положении». Согласно этому закону, военное положение – это особый правовой режим, вводимый на территории Российской Федерации или в отдельной местности указом Президента Российской Федерации в случае агрессии против России или в случае непосредственной угрозы агрессии.

## **1.7 Лекция №9 (2 часа)**

### **Тема «Производственная санитария»**

#### **1.7.1 Вопросы лекции:**

1. Характеристика вредных веществ в рабочих зонах и их влияние на организм.
2. Индивидуальная защита от неблагоприятных факторов.
3. Вентиляция производственных помещений и рабочих мест.

#### **1.7.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Характеристика вредных веществ в рабочих зонах и их влияние на организм.

К наиболее распространённым вредным факторам относятся: производственный шум и вибрация, запыление помещения, электрический ток, радиация и другие.

Основным источником вибрации и шума является машины для приготовления и распределения смеси: смесители, дозаторы установки, а также строительные машины, компрессоры и др.

Повышенные уровни вибрации оказывают вредное воздействие на здоровье и работоспособность человека. При длительной работе на вибрационном оборудовании у рабочего может развиться вибрационная болезнь, характеризующаяся нарушение фракций различных органов и, прежде всего, периферической и центральной нервной системы. Поэтому необходимо обеспечить приемлемые условия для работы рабочих, т. е. когда вредное воздействие вибрации не проявляется или проявляется незначительно, не приводя к профессиональным заболеваниям. Уровень вибрации на рабочих местах не должен превышать допустимых значений, установленных ГОСТ 12.1.012 и ДСН 3.3.6.039. Контроль уровня вибрации - согласно требованиям ГОСТ 12.4.012.

Методы защиты от вредного воздействия вибрации по ГОСТ 12.1.0.12-99 «Вибрационная опасность»:

- вибрация в сочетании с применением выбргасящих оснований;
- установка динамического гасителя вибрации;
- применять метод вибропоглощения (нанесение на вибрирующую поверхность упруговязких материалов - резины, пластиков, вибропоглащающих мастик, обладающих большим внутренним трением);
- средства индивидуальной защиты от вибрации (вибрационные рукавицы и обувь).

Производственным шумом называется шум на рабочих местах, на участках или на территориях предприятий, который возникает во время производственного процесса.

Уровень шума в рабочей зоне не должен превышать допустимых значений, установленных ГОСТ 12.1.003 и

ДСН 3.3.6.037. Контроль уровня шума - согласно требованиям ГОСТ 12.1.050 и ДСТУ 2867.

Следствием производственного шума могут быть профессиональные заболевания, повышение общей заболеваемости, снижение работоспособности, повышение степени риска травм и несчастных случаев, связанных с нарушением восприятия предупредительных сигналов, нарушение слухового контроля функционирования технологического оборудования, снижение производительности труда.

Для изоляции шума применяют устройства, препятствующие его распространению наружу, - изолирующие кожухи. Шум, распространяющийся по воздуху, может быть существенно снижен посредством устройства на его пути звукоизолирующих преград в виде стен, перегородок и т. д., также целесообразно применять средства индивидуальной защиты от шума (наушники, противошумные каски).

Производственная пыль. Смеси безопасны для здоровья людей во время производства, транспортирования, хранения, применения и во время эксплуатации при условии выполнения требований данного стандарта относительно безопасности производства и охраны труда.

Во время работы по приготовлению смесей необходимо следовать требованиям НАПБ А.01.001. По степени воздействия на организм человека смеси относятся к малоопасным веществам и отвечают четвертому классу опасности по ГОСТ 12.1.007.

Эффективная суммарная удельная активность природных радионуклидов в исходных материалах для приготовления смесей в соответствии с ДБН В. 1.4-01 не должна превышать 370 Бк/кг.

Помещения, в которых ведутся работы по приготовлению составляющих, приготовлению, расфасовке и упаковке смесей, должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией по ГОСТ 12.4.021.

Содержание вредных веществ и пыли в воздухе рабочей зоны не должно превышать установленных предельно допустимых концентраций, определенных ГОСТ 12.1.005.

Периодичность контрольных измерений содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны устанавливается ГОСТ 12.1.005 и проводится по действующим методикам, утвержденным в установленном порядке.

Пыль представляет собой гигиеническую вредность, так как она отрицательно влияет на организм человека. Под воздействием пыли могут возникать такие заболевания, как экзема, дерматиты, конъюктивиты и др. Чем мельче пыль, тем она опасна для человека.

Мероприятия по ограничению неблагоприятного воздействия пыли должны быть комплексными и включать меры технологического, санитарно-технологического, медико-профилактического и организационного характера.

К ним относятся:

- максимальная механизация и автоматизация производственных процессов;
- герметизирующее оборудование;
- вентиляция.

Существует четыре класса опасности пыли:

- I -- особо опасный;
- II -- опасный;
- III -- малоопасный;
- IV -- безопасный.

Самочувствие и работоспособность человека зависят от метеорологических условий производственной среды, в которой он находится и выполняет трудовые процессы. Под метеорологическими условиями понимают несколько факторов: температура, влажность и скорость движения воздуха, а также барометрическое давление и тепловое излучение.

На производстве указанные факторы воздействуют на человека чаще всего суммарно, взаимно усиливая или ослабляя друг друга.

Наиболее неблагоприятным в этом отношении является пост по сушке песка.

Для обеспечения нормальных метеорологических условий в производствах с повышенным выделением тепла проводится комплекс профилактических мероприятий:

- механизация и автоматизация производственных процессов;
- теплоизолирующие поверхности оборудования;
- комнаты отдыха и т. д.

На рабочих местах операторов, работают вентиляционная и отопительная система, обеспечивающая  $t = 18\dots20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $v = 0,1\dots0,5 \text{ м/с}$ .

## 2. Индивидуальная защита от неблагоприятных факторов.

Защита человека от неблагоприятного воздействия факторов производственной среды

Безопасность, благополучие, сохранение здоровья работников предопределяет большое количество производственных факторов, как зависящих от характера производственной деятельности, так и проистекающих от уровня организации труда и обеспечения его безопасности.

Безопасность труда обуславливается производственными факторами, которые по признакам и содержанию могут быть подразделены на организационные, технические, санитарно-гигиенические и психофизиологические. Учитывая, что технические факторы отличаются большим разнообразием, их, в свою очередь, принято разделять на конструкторские, технологические, эксплуатационные. Такое деление соответствует структуре управления и характеру производства многих организаций и позволяет оценивать деятельность соответствующих подразделений (конструкторских, технологических, эксплуатационных) в деле обеспечения безопасности труда работников.

Организационные:

- организация инструктажа и обучение работников безопасности труда;
- обеспечение работников средствами индивидуальной защиты;
- организация санитарно-бытового и лечебно-профилактического обслуживания работников;
- формы и методы организации труда (индивидуальная, бригадная, сменность, режим труда и отдыха);
- организация обслуживания и содержания рабочих мест (организация и оснащение рабочего места; состояние оргтехоснастки, ручного и вспомогательного инструмента; безопасность складирования материалов, заготовок, деталей и готовых изделий; уборка рабочего места);
- содержание в безопасном состоянии зданий, сооружений, территории участка, цеха организации и др.

Конструкторские:

- безопасность конструкции технологического оборудования (соответствие основных элементов конструкции, органов управления, средств защиты требованиям стандартов безопасности труда и других нормативно-технических документов);
- безопасность конструкции технологической оснастки (приспособлений, инструмента и др.);
- безопасность конструкции грузоподъемных машин, транспортных средств и грузозахватных устройств;
- безопасность конструкции ручного механизированного инструмента и др.

Технологические:

- выбор безопасных технологических методов и режимов работы;
- комплексная механизация и автоматизация тяжелых и опасных операций;

- выбор исходных материалов, заготовок и производственного оборудования;
- размещение производственного оборудования и организация рабочих мест;
- выбор безопасных способов и средств транспортирования исходных материалов, заготовок, деталей, готовой продукции и отходов производства;
- выбор средств коллективной и индивидуальной защиты;
- включение требований безопасности в технологическую документацию;
- контроль выполнения требований безопасности в действующих технологических процессах и др.

Эксплуатационные:

- соблюдение сроков планового ремонта, поддержание в исправном состоянии технологического оборудования;
- исправное состояние технологической оснастки;
- исправное состояние электрооборудования и средств защиты от электрического тока;
- исправное состояние подъемно-транспортного оборудования, тары и грузозахватных устройств;
- безопасная эксплуатация внутризаводского транспорта и др.

Санитарно-гигиенические:

- микроклимат на рабочем месте;
- чистота воздуха рабочей зоны (содержание вредных веществ, промышленной пыли);
- уровень естественного и искусственного освещения;
- уровень вибрации;
- уровень производственного шума;
- инфракрасное (тепловое) излучение;
- электромагнитное излучение;
- ионизирующее излучение и др.

Психофизиологические:

- тяжесть и напряженность труда (статическая и динамическая физическая нагрузка, рабочая поза, напряженность зрения, длительность сосредоточения наблюдения, число важных объектов наблюдения, темп работы, число информационных сигналов, монотонность, режим труда и отдыха, нервно-эмоциональная нагрузка);
- соответствие психофизиологических возможностей человека, индивидуальных особенностей его организма характеру выполняемой работы (антропометрические особенности, скорость и точность реакций, устойчивость внимания, личностные качества и др.);
- профессиональная подготовленность работника (обученность, освоение безопасных приемов труда, знание правил и инструкций по охране труда);
- пропаганда охраны труда, заинтересованность работников в строгом и точном соблюдении требований охраны труда;
- применение средств индивидуальной защиты, выполнение требований инструкций по охране труда, технологии выполнения работ;
- соблюдение трудовой и производственной дисциплины и др.

### 3. Вентиляция производственных помещений и рабочих мест.

Вентиляция производственных помещений – это совокупность мероприятий и устройств, необходимых для обеспечения заданного качества воздушной среды в рабочих помещениях. Вентиляции принадлежит главенствующая роль в нормализации воздушной среды на рабочих местах и в производственных помещениях.

Виды вентиляции и типы вентиляционных установок

По способу перемещения воздуха вентиляция может быть:

1. Естественная

## 2. Механическая

По способу организации воздухообмена механическая вентиляция может быть:

1. Местная
2. Общеобменная

Типы вентиляционных установок

1. Вытяжные (предназначенные для удаления воздуха) – местные и общие.
2. Приточные (осуществляют подачу воздуха) – местные (воздушные души, завесы, оазисы) и общие (рассеянный или сосредоточенный приток).

1. Естественная вентиляция – это вентиляция, при которой воздухообмен происходит за счет разности температур под влиянием теплового напора. Естественная вентиляция производственных помещений может быть: *неорганизованной и организованной*.

*Неорганизованная естественная вентиляция (проветривание)* осуществляется за счет поступления и удаления воздуха через окна, форточки, фрамуги, специальные проемы, а также через неплотности наружных ограждений (инфилтрация).

*Организованная (регулируемая) естественная вентиляция* производственных помещений называется *аэрацией*, которая осуществляется с помощью *аэрационных фонарей*. При отсутствии аэрационных фонарей естественная вентиляция может быть улучшена с помощью специальных каналов или шахт. С целью повышения эффективности ветрового напора эти шахты снабжаются специальными насадками – *дефлекторами*.

2. Механическая вентиляция позволяет производить предварительную обработку приточного воздуха – увлажнение, нагрев или охлаждение и очистку от пыли, газов, аэрозолей и других примесей.

К установкам *местной вентиляции* относятся местные отсосы открытого типа, включающие защитнообеспыльывающие кожухи, вытяжные шкафы, бортовые отсосы, шарнирно-телескопические отсосы (встроенные в рабочие места, инструменты), перемещаемые отсосы, а также вытяжные зонты, укрытия-боксы, камеры и кабины.

*Общеобменная вентиляция* применяется в тех случаях, когда вредные вещества, избыточное тепло и влага выделяются рассредоточено по всему рабочему помещению, и удалить их с помощью местных отсосов не представляется возможным.

Принцип действия общеобменной вентиляции основан на разбавлении загрязненного, перегретого или переувидженного воздуха до уровней, соответствующих гигиеническим нормативам.

Приточная вентиляция предназначена для обработки воздуха: его подогрев, охлаждение, очистка от пыли или увлажнение.

Вытяжная вентиляция предназначена для удаления отработанного воздуха.

Кондиционирование воздуха производственных помещений

Кондиционирование воздуха – создание и автоматическое регулирование в помещениях заданных параметров микроклимата и санитарно-гигиенических параметров (температуры, влажности, подвижности воздуха).

Системами кондиционирования должен подаваться воздух, очищенный от пыли. Иногда предъявляются требования по очистке воздуха от бактерий, по его ионизации, дезодорации или ароматизации.

Требования к вентиляции производственных помещений

Основные санитарно-гигиенические требования к вентиляции производственных помещений определены гигиеническими нормативами, а также строительными нормами и правилами (далее СНиП). Для эффективной работы вентиляции важно, чтобы еще на стадии ее проектирования было предусмотрено выполнение ряда санитарно-гигиенических и технических требований.

Количество воздуха, необходимого для вентиляции производственных помещений и обеспечения требуемых параметров воздушной среды в рабочей зоне, устанавливается расчетным способом. Расчет ведется по избытку тепла, влаги или по количеству

выделяющихся вредных веществ (пыли, газов, паров). При одновременном выделении в помещении тепла, влаги и вредных веществ необходимый воздухообмен должен устанавливаться по превалирующей вредности.

Система вентиляции не должна быть источником шума и загрязнения окружающей среды. В процессе эксплуатации вентиляционные системы должны обслуживаться, очищаться от загрязнений, ремонтироваться в соответствии с установленным графиком подготовленным персоналом.

## **1.8 Лекция № 10,11 (4 часа)**

### **Тема: «Основы технической безопасности»**

#### **1.8.1 Вопросы лекции:**

1. Общие сведения.
2. Технические средства обеспечения производственной безопасности.
3. Система цветов и знаков безопасности.
4. Основы обеспечения безопасности в растениеводстве
5. Основы обеспечения безопасности в животноводстве
6. Действие электротока на организм человека.
- 7 Общая характеристика защитных мер по электробезопасности.

#### **1.8.2 Краткое содержание вопросов**

##### **1. Общие сведения**

Технические методы и средства, обеспечивающие производственную безопасность, называются техникой безопасности.

Опасные факторы проявляются в машинах, ограждениях и действии работающих.

Основные травмирующие объекты:

- у колесных тракторов: подножка и колесо, неустойчивость, сцепное устройство, элементы конструкции двигателя и систем, кабина;
- у гусеничных тракторов ходовая часть, кабина, бульдозерная лопата, прицепное устройство;
- у агрегатируемых машин: прицепное устройство, карданные передачи, борт прицепа, поднятая платформа, рабочие органы косилок, сеялок, кормораздатчиков, пресподборщиков.

*Опасная зона* - это объем пространства, в каждой точке которого постоянно существует или периодически возникают опасные условия.

Опасная зона может быть внутренней и внешней.

*Внутренняя опасная зона* - это пространство внутри которого в процессе работы постоянно существуют опасные условия.

Характерная особенность внутренней опасной зоны - большая вероятность травмирования при попадании внутрь зоны или соприкосновение с приграничной зоной.

*Внешняя опасная зона* - это пространство, внутри которого в процессе работы опасные условия возникают случайно.

Характерная особенность внешней зоны - меньшая вероятность травмирования, лишь при совпадении  $2^x$  факторов: опасной зоны и опасных действий.

Опасными зонами машин и механизмов являются, например, зоны вокруг движущейся техники (опасность наезда на работающих), подвижных деталей и механизмов

(опасность травмирования частей тела), незащищенных проводов и частей оборудования, находящихся под напряжением (опасность поражения электротоком), перемещаемого груза (опасность травмирования его падением), разогретых деталей (опасность ожога) и т. п.

Опасная зона может быть связана с высокой температурой, пролитыми или рассыпанными пестицидами, падением с высоты, большим уклоном поля и т.д.

Размер опасной зоны зависит от многих факторов, но, прежде всего - от количественных параметров технологического процесса, например от величины напряжения и связанного с ним электромагнитного поля, от давления рабочей жидкости в опрыскивателях и связанного с этим дальности распыла пестицидов, от скорости движения техники, высоты уклада груза и т.п. Мобильная техника образует подвижные, а стационарная - неподвижные опасные зоны.

Различают опасные и переменные зоны.

Постоянные зоны - зоны, размещающиеся у подвижных частей оборудования при наличии определенной закономерности их перемещения во время работы. К таким зонам относят пространства между матрицей и пуансоном пресса, сходящимися венцами зубчатых колес, набегающей ветвью приводного ремня и шкивом и т. д.

Переменные зоны существуют вокруг источников опасности, которые с течением времени изменяют свое направление в соответствии с создавшимися условиями и режимами выполнения операций трудового процесса, а также свойствами материалов. Например, при обработке деталей на токарных станках траектория отлетающих стружек, а следовательно, дальность и сила их поражающего действия зависят от многих факторов режимов резания, физико-химических свойств материала, направления подачи, геометрии режущего инструмента и др. К переменным относят также зоны, возникающие в процессе погрузочно-разгрузочных работ при различных положениях стрелы, тележки или ходовой платформы крана, заточки инструментов на наждачном круге, эксплуатации мобильных сельскохозяйственных машин.

## 2. Технические средства обеспечения производственной безопасности.

Методы и средства обеспечения безопасности выбирают на основе выявления опасных факторов, специфических для данного технологического процесса.

Для предупреждения несчастных случаев широко применяют различные технические средства обеспечения безопасности:

- защитные ограждения;
- предохранительные, тормозные, блокировочные, сигнализирующие устройства;
- автоматические сцепки, дистанционное управление и др.

Заданные ограждения отделяют опасную зону от человека. Они препятствуют контакту его с подвижными деталями, токоведущими частями, предохраняют от падения с высоты и т.д.

Ограждения могут быть стационарными (несъемными), входящими составной частью в конструкцию агрегатов, без которых их функционирование невозможно (корпуса коробок передач, кожухи вентиляторов), а также съемными, открывающимися, откидными, раздвижными, применяемыми для защиты механизмов, требующих периодического обслуживания, регулировок, чистки, осмотра и т.д.

Кроме того, ограждения могут быть постоянными (большинство кожухов СХМ), временными (щиты, ширмы, экраны, применяемые при производстве периодических ремонтных или временных работ), напольными, ручными (щиток электросварщика) и др.

Конструкция кожухов может быть разнообразной. Она зависит от вида и размеров защищаемой зоны, специфики опасных факторов и т.д.

В соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.062-81 «ССБТ. Оборудование производственное. Ограждения защитные» защитные ограждения не должны снижать

технологические возможности оборудования и машин, мешать техническому обслуживанию, не должны ограничивать обзорность, быть источником опасности.

Они должны быть достаточно прочными, выдерживать усилия работающих и разрушающихся частей оборудования.

Предохранительные устройства предназначены для автоматического выключения механизма, изменения режима рабочего процесса при выходе контролируемого параметра за допустимые пределы.

К ним относятся различные муфты; срезаемые шпильки; штифты, прерывающие передачу крутящих моментов на рабочие органы при их перегрузке, забивании; концевые выключатели, ограничивающие перемещение рабочих органов; разрывные мембранны; различные клапаны, открывающиеся при повышении давления рабочего тела в системе (например, пара в котле, паров бензина в топливном баке, масла в гидросистеме и т.д.); ограничители подъемной массы груза на грузоподъемных механизмах и числа оборотов дизельных и карбюраторах двигателей; различные автоматические устройства, включающие аварийную вентиляцию при повышенном содержании в воздухе рабочей зоны вредных веществ или дыма при пожаре; плавкие предохранители или автоматические выключатели, отсоединяющие от сети поврежденную электроустановку; заземляющие и зануляющие устройства, снижающие напряжение на корпусах электрифицированных машин при повреждении изоляции и многие другие.

Тормозные устройства предназначены для плавной и экстренной остановки движущихся машин и частей оборудования; удержания техники на уклонах; предотвращение само отпускания груза и т.д.

Эффективность рабочих тормозов определяют по величине тормозного пути, совершаемого машиной на равной дороге с твердым покрытием после разгона до какой-либо специально установленной скорости.

Эффективность стояночных тормозов определяют по надежности удержания машин на подъеме или спуске определенного угла.

Блокировочные устройства широко применяют для выключения механизмов; остановки технологического процесса; снятия напряжения и т.д. при попытке работающего проникнуть в опасную зону, а также для исключения нарушения установленной последовательности действий.

Блокировки могут быть механическими, электрическими, электромеханическими, фотоэлектрическими, гидравлическими и др.

Автоматические сцепные устройства позволяют проводить автоматическую сцепку трактора с прицепной или навесной машиной без помощи сцепщика.

Сигнализирующие устройства дают работающим информацию о состоянии рабочего процесса, его количественных и качественных изменениях, уровне вредных веществ, содержащихся в рабочей зоне; предупреждению о возникновении каких либо неисправностей, аварийных и травмоопасных ситуаций.

С помощью их руководители работ, механизаторы и другие лица сообщают работающим о начале каких-либо действий, подают какие-либо команды и т.д.

Сигнализирующие устройства могут быть автоматическими и с ручным приводом.

### 3. Система цветов и знаков безопасности.

Система цветов и знаков безопасности предназначена для выделения отдельных производственных объектов и зон по какому-либо признаку опасности, позволяя предупреждать несчастные случаи и аварии, не заменяя технических средств обеспечения безопасности и необходимости проведения мероприятий по безопасности труда. ГОСТ Р 12.4.026 "Цвета сигнальные и знаки безопасности" установлены характеристики сигнальных цветов, форма, размеры и цвета знаков безопасности, а также порядок их применения.

Сигнальные цвета означают: красный - запрещение, непосредственная опасность; обозначение средств пожаротушения; желтый - предупреждение, возможная опасность; зеленый - безопасность, разрешение; синий - указание, информация.

Для окрашивания используют следующие цвета:

зеленый - эвакуационные знаки, знаки медицинского назначения и сигнальные лампы нормального режима работы оборудования;

красный - внутренние поверхности корпусов и кожухов, ограждающих подвижные части машин и механизмов, двери шкафов с электрооборудованием; емкости с огнеопасным, взрывоопасным и легковоспламеняющимся содержимым; кнопки "Стоп", рычаги аварийного выключения; трубопроводы горячей воды; электрические машины; запрещающие знаки и знаки пожарной безопасности; сигнальные лампы тревоги, неисправности и аварийных режимов; символы опасного электрического тока;

желтый - емкости для пестицидов и других опасных или токсичных веществ; перила; открытые вращающиеся части оборудования; точки смазывания машин и механизмов; предупреждающие знаки; кромки ограждательных устройств, не полностью закрывающие опасные зоны (ограждения приводных цепей или ремней, кожух абразивного круга и т. п.); постоянные и временные ограждения или элементы ограждений, устанавливаемых на границах опасных зон; сигнальные лампы;

синий - указательные и предписывающие знаки; места присоединения заземляющих устройств; места зачаливания или установки домкратов.

Знаки безопасности государственным стандартом разделены на следующие группы: запрещающие; предупреждающие; предписывающие; указательные; пожарной безопасности; эвакуационные; медицинского назначения.

Запрещающие знаки запрещают или ограничивают какие-либо действия. Например, пользование открытым огнем, электронагревательными приборами, курение, проход, тушение водой, вход или проход с животными, включение, доступ посторонних, прием пищи, использование лифта для подъема или спуска людей и др.

Предупреждающие знаки сигнализируют о возможной опасности. Например, о наличии легковоспламеняющихся, ядовитых, едких или коррозионных веществ, возможном падении груза, опасности поражения электрическим током, лазерном излучении, электромагнитном поле, горячей поверхности, вероятности затягивания между вращающимися элементами, травмировании рук и т. п.

Предписывающие знаки разрешают определенные действия работников только при соблюдении конкретных требований безопасности труда: при использовании защитных очков, каски или шлема, защитных наушников, средств индивидуальной защиты органов дыхания, защитной обуви, защитных перчаток, защитной одежды; защитного щитка, предохранительного или страховочного пояса; при отключении штепсельной вилки и др. Знаки "Проход здесь", "Переходить по подземному переходу" и "Курить здесь" устанавливают в местах, где обеспечена безопасность выполнения этих действий. В случаях, которые не подходят под действие конкретного знака, устанавливают общий предписывающий знак.

Указательные знаки, как следует из их названия, указывают расположение определенного места или объекта (пункта или места приема пищи, питьевой воды и места для курения).

Знаки пожарной безопасности устанавливают в местах расположения пожарного крана, пожарной лестницы, огнетушителя, телефона для использования при пожаре, нескольких средств противопожарной защиты, пожарного водоисточника, пожарного сухотрубного стояка, пожарного гидранта, кнопок включения установок или систем пожарной автоматики, звукового оповещателя пожарной тревоги. Их также применяют для обозначения направления движения.

#### 4. Основы обеспечения безопасности в растениеводстве

Растениеводство – наиболее травмоопасная отрасль сельскохозяйственного производства. На его долю приходится 35% несчастных случаев со смертельным исходом и 26% травм с потерей трудоспособности от их общего числа в сельскохозяйственном производстве.

Большое разнообразие процессов сельскохозяйственного производства вызывает необходимость иметь в сельском хозяйстве самые разнообразные машины. Поэтому машинный парк сельскохозяйственных предприятий весьма разнообразен. К тому же сельскохозяйственные машины имеют свою специфическую особенность по сравнению с другими производствами.

Эта особенность заключается в том, что СХМ в процессе работы в большинстве случаев перемещаются по полю, то есть не являются стационарными, как станки промышленных предприятий.

Специфичным для большинства СХМ является также и то, что их рабочие органы зачастую нельзя оградить, например, режущие аппараты уборочных машин, некоторые части почвообрабатывающих орудий (лапы культиваторов, зубья борон и т.д.), рабочие органы машин для стогования сена (грабли, волокуши, стогометатели) и т.д. Следовательно, при работе на СХМ несчастные случаи могут произойти по следующим причинам:

- плохое техническое состояние машины, ее неисправность;
- отсутствие или неисправное состояние ограждительных устройств, а также их конструктивные недостатки;
- исправление, очистка и смазка машины на ходу;
- несогласование работы тракториста и рабочего, обслуживающего прицепную машину;
- отсутствие, несоответствие или неисправное состояние инструментов для устранения возникших неисправностей во время работы машины в поле;
- отсутствие или несоответствие спецодежды;
- неудовлетворительное проведение инструктажа и обучения работающих на СХМ правилам техники безопасности.

Рассмотрим некоторые причины травматизма поподробнее:

#### 1.1. Плохое техническое состояние машин

Во время работы на имеющейся исправности или плохо отрегулированной машине неизбежно возникают частые неполадки, требующие немедленного их устранения. Все эти исправления производятся обычно в спешке, что больше увеличивает опасность работы на такой машине.

Ослабление крепления деталей и узлов также могут быть причиной нарушения правильной работы частей машины, поломки деталей, что может привести к аварии, что всегда сопряжено с возможностью травмирования лиц, работающих на этой машине.

#### 1.2. Отсутствие необходимых ограждений

Особо следует подчеркнуть опасность работы на машине при отсутствии защитных устройств карданных, зубчатых, цепных и ременных передач, а также вращающихся рабочих органов машин, имеющих возможность легко захватить одежду или руку работающего.

По степени травмоопасности животноводство занимает одно из первых мест в агропромышленном производстве. Самую большую группу составляют скотники, пастухи, доярки, свиноводы, техники-осиминаторы (на их долю приходится 39,1% несчастных случаев в животноводстве). Во вторую группу (33,8 %) входят работники, связанные с транспортными работами и обслуживанием сельскохозяйственного оборудования: механизаторы, водители, слесари по обслуживанию оборудования животноводческих ферм и комплексов.

К основным причинам травматизма относят неудовлетворительную организацию труда (67 %); эксплуатацию неисправных машин (3,15 %); нарушение правил безопасности труда (7,84 %).

## 5. Основы обеспечения безопасности в животноводстве

Несоблюдение требований безопасности при общении с животными ведет к травматизму обслуживающего персонала и скота, а незнание или несоблюдение правил зоогигиены и личной гигиены - к заболеванию человека болезнями, общими для него и животного.

Каждого работника, допущенного к обслуживанию крупного рогатого скота, свиней, овец, лошадей и птицы, предварительно знакомят с основными правилами работы, содержания и ухода за животными и птицей, приемами оказания первой помощи при несчастных случаях.

Так как обслуживание быков-производителей, жеребцов-производителей и хряков связано с повышенной опасностью, к уходу за ними не допускают лиц моложе 18 лет и беременных женщин.

К работе с остальными животными допускаются подростки в возрасте от 16 лет с разрешения медицинской комиссии и согласия профсоюзного комитета.

С внешней стороны стойл животных, имеющих злой или неспокойный нрав, вывешивают предупредительный знак безопасности: «Осторожно! Прочие опасности» с соответствующей надписью, например, «Бодливая корова».

С животными следует обращаться спокойно и ласково. Каждый раз, приближаясь к ним или заходя в денник, станок, необходимо предупреждать их об этом ровным, повелительным голосом.

Люди, ухаживающие за животными, должны знать не только их клички, пол, возраст, приметы, темперамент и привычки, но и методы фиксации.

Содержать коров без привязи разрешается при условии, что у всех бодливых животных рога удалены. При привязном содержании коров привязь делают прочной, достаточно свободной, чтобы не стеснять движений и не затягивать шею животного.

Лиц, обслуживающих быков-производителей, обучают и аттестуют по правилам безопасности. Аттестацию проводит комиссия, которую назначают приказом по предприятию, и оформляют в специальном журнале.

Быков-производителей содержат, как правило, в специально отведенных для них помещениях без глухих перегородок между животными. Каждому животному в возрасте 6-8 месяцев в носовую перегородку вставляют кольцо, подтягиваемое ремнем к рогам.

Не разрешается содержать быков в общем стаде на летних выгульных площадках, запрещена и индивидуальная пастьба. Выводят быков-производителей на монцион обязательно на поводке с применением палки - водила длиной около 2м. Запрещается одновременно с быками выводить на прогулку коров.

Ухаживать за хряками-производителями поручают наиболее опытным свинарям. При содержании хряков в станке, перегородки делают сплошные из прочного материала, не ниже 1,4 м. Клыки у животных по достижении случного возраста и в дальнейшем по мере отрастания спиливают и заглаживают напильником. В станках, где содержат хряков-производителей, устраивают откидные кормушки и водопоилки, чтобы свинарь, обслуживающий их, мог раздавать корм и наливать воду со стороны прохода, не заходя в станок. Рабочие свинофермы должны всегда иметь под рукой ведра с водой для воздействия на хряков, пришедших в ярость во время драки.

Также существуют определенные требования по уходу за лошадьми, жеребцами-производителями, требования по уходу за больными животными и т.д.

## 6. Действие электротока на организм человека.

Электробезопасность, согласно ГОСТ 12.1.002-84 «Электрические поля токов промышленной частоты напряжением 400 кВ и выше. Общие требования безопасности» - это система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества.

Основные причины электротравматизма в сельском хозяйстве следующие:

- прикосновение к проводникам под напряжением;
- нарушение правил электробезопасности при устранении неисправностей и работе в зоне линий электропередач;
- при эксплуатации передвижных машин на токах и фермах;
- при эксплуатации неисправных сварочных трансформаторов;
- отсутствие заземления (зануления) электрооборудования;
- нарушение технологии монтажа и демонтажа электроустановок.

Действие электрического тока на организм людей и животных сопровождается наружным поражением тканей и органов в виде механических повреждений, электрических знаков, электрометаллизации кожи, ожогов.

При прохождении через организм ток оказывает химическое, термическое, биологическое и механическое действие.

Химическое действие электрического тока вызывает разложение крови, плазмы и других органических жидкостей в организме.

Термическое действие электротока заключается в нагревании ткани и внутренних органов вплоть до ожогов. Ожог наступает как результат преобразования энергии электрического тока в тепловую.

При ожогах электрической дугой на органы воздействует высоко температурная плазма.

Биологическое действие проявляется в раздражении и возбуждении живых тканей организма, что сопровождается непроизвольным судорожным сокращением мышц.

Механическое действие заключается в расслаивании, разрыве раз личных тканей, стенок кровеносных и легочных сосудов за счет электродинамического эффекта и мгновенного взрывоподобного образования пара от перегретой током тканевой жидкости и крови.

Все это сопровождается серьезными нарушениями функционирования различных систем и органов, включая прекращение деятельности сердца, легких.

Главным определяющим фактором является сила тока.

Человек начинает ощущать проходящий через него ток частотой 50 Гц весьма малых значений: 0,5...1,5 мА.

Такой ток вызывает слабый зуд и легкое пощипывание кожи. Его называют пороговым током ощущения. С увеличением силы тока растет его отрицательное действие на организм.

При величине тока 2...3 мА происходит сильное дрожание пальцев рук;

5...7 мА - судороги и болевое ощущение в руках;

8...10 мА - сильные судороги и боли в руках, но еще можно самостоятельно оторваться от источника тока (отпускающий ток).

Ток 20...25 мА вызывает паралич рук, в результате чего оторвать их от источника тока самостоятельно невозможно (не отпускающий ток).

Ток 50...80 мА вызывает остановку дыхания, фибрилляцию сердца (хаотическое сокращение волокон сердечной мышцы).

Ток 90...100 мА приводит к остановке дыхания, а при длительности действия 3 сек и более - к остановке сердца.

Ток более 5 А вызывает немедленную остановку сердца, минуя состояние фибрилляции.

Величина тока зависит от напряжения, приложенного к человеку и сопротивления тела.

Чем выше напряжение и меньше сопротивление, тем больше ток.

## 7. Общая характеристика защитных мер по электробезопасности.

Для защиты человека от поражения электрическим током в соответствии с ГОСТ 12.1.019-79 «ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты» применяют:

-изоляцию токоведущих частей, проводов путем нанесения на них диэлектрического материала: пластмасс, резины, лаков, красок, эмалей и т.п. (состояние изоляции проверяют не реже одного раза в год в сухих помещениях без повышенной опасности и двух раз в год в помещениях с повышенной опасностью и особо опасных).

-двойную изоляцию, когда к рабочей изоляции на случай её повреждения предусматривают дополнительную изоляцию (например, выполняют корпуса или ручки электроинструментов из диэлектрического материала, покрывают изолированные провода общей нетокопроводной оболочкой и т.п.)

-недоступность проводов, частей (воздушные линии электропередачи на опорах, электрические кабели в земле и др.);

-ограждение электроустановок (например, кожухами на электрорубильниках, заборами на подстанциях и т.п.);

-блокировочные устройства, автоматически отключающие напряжение с электроустановок при снятии с них защитных кожухов, ограждений;

-малые напряжения (не более 42 В.), например, для питания электрифицированных инструментов, светильников местного освещения;

-изоляцию рабочего места (пола, площадки, настила);

-заземление и зануление корпусов электроустановок, которые могут оказаться под напряжением при повреждении изоляции;

-выравнивание электрических потенциалов;

-автоматическое отключение электроустановок; применяют предупреждающую сигнализацию (например, звуковую или световую при появлении напряжения на корпусе);

-надписи; плакаты; СИЗ; знаки безопасности.

Преднамеренное электрическое соединение с землей или её эквивалентом металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением, называется защитным заземлением.

Оно состоит из заземлителя (металлических проводников, находящихся в земле, с хорошим контактом с ней) и заземляющего проводника, соединяющего металлический корпус электроустановки с заземлителем.

Совокупность заземлителя и заземляющих проводов называют заземляющим устройством.

Защитное заземление применяют в трех проводниковых и однофазных двух проводниковых сетях переменного тока напряжением до 1000 В с изолированной нейтралью, а также в сетях напряжением выше 1000 В переменного и постоянного тока с любым режимом нейтрали.

Защитные меры по электробезопасности включают в себя применение электрозащитных средств.

Электрозащитные средства предназначены для защиты людей при обслуживании электроустановок.

Их подразделяют на: изолирующие (основные и дополнительные), ограждающие и предохранительные.

Изолирующие средства служат для изоляции человека от токоведущих частей и от земли.

Изоляция основных изолирующих средств выдерживает полное рабочее напряжение электроустановок, ими разрешено касаться токоведущих частей под напряжением.

Дополнительные средства самостоятельно не могут обеспечить безопасность обслуживающего персонала, их применяют совместно с основными средствами для усиления их защитного действия.

К основным изолирующему средству относят: изолирующие штанги, изолирующие и электроизмерительные клещи, указатели напряжения, диэлектрические перчатки, инструменты с изолирующими рукоятками.

К дополнительным изолирующему средству относят боты, коврики, изолирующие подставки, диэлектрические галоши.

Ограждающие защитные средства (щиты, ограждения- клетки, временные переносные заземления, закорачивающие провода и др.) предназначены для временного ограждения токоведущих частей.

Вспомогательные защитные средства (предохранительные пояса, страховочные канаты, когти, защитные очки, рукавицы, суконные костюмы и др.) служат для защиты от случайного падения с высоты, а также от световых, тепловых, механических и химических воздействий электрического тока.

## **1.9 Лекция № 12 (2 часа)**

### **Тема: «Пожарная безопасность сельскохозяйственных объектов»**

#### **1.9.1 Вопросы лекции:**

1. Общие сведения о пожарах и причины их возникновения.
2. Система предотвращения пожаров.
3. Система противопожарной защиты.
4. Организационные мероприятия.

#### **1.9.2 Краткое содержание вопросов**

1. Общие сведения о пожарах и причины их возникновения.

Пожар – неконтролируемое горение, причиняющий материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства.

К опасным и вредным или поражающим факторам пожара относят:

- открытый огонь: высокая температура среды;
- потеря видимости вследствие задымленности;
- токсичные продукты горения;
- пониженная концентрация кислорода.

К вторичным поражающим факторам относят:

- панику и растерянность;
- обрушение конструкций;
- возможность поражения электрическим током: возникающим в результате выноса напряжения на токопроводящие части конструкций, агрегатов.

Ежегодно доля пожаров, возникающих на производственных объектах с/х составляет 5% от общего числа пожаров, происходящих в РФ, а в сельской местности – 30%.

Пожары наносят большой материальный и моральный ущерб, ведут к разрушению зданий, порче техники, оборудования, травмированию и даже гибели людей. При

разработке и осуществлении мероприятий по предупреждению пожаров нужно знать вызывающие их причины.

Причин возникновения пожаров не мало, но из каждого 10 пожаров 8 возникают по вине человека.

Основные причины пожаров на с/х объектах являются:

- неосторожное обращение с огнем;
- нарушение правил монтажа, эксплуатации электрооборудования;
- нарушение правил и норм хранения пожароопасных материалов;
- нарушение правил при выполнении сварочных работ;
- нарушение правил эксплуатации и ремонта технологического оборудования, машин;
- грозовые разряды.

Горение – быстро протекающий физико-химический процесс взаимодействия горючего вещества с окислителями, сопровождающийся с выделением значительного количества тепла и излучения тепла.

Для возникновения горения необходимо наличие 3-х факторов:

- горючее вещество;
- окислитель;
- источник зажигания.

Источники зажигания при возникновении пожара могут быть открытыми (искры, световые излучения, пламя, накаленные предметы)

скрытыми (трение, удар, теплота химических реакций, микробиологические процессы).

Окислителем служит воздух и могут быть бром, хлор, азотная кислота, кислород, бертолетовая соль.

Под горючим веществом понимают твердое, жидкое, газообразное вещество, способное окисляться с выделением теплоты и излучением света.

Кроме того, необходимо чтобы горючее вещество было нагрето до определенной температуры и находилось в определенном количественном соотношении с окислителем, а источник загорания имел определенную энергию.

## 2. Система предотвращения пожаров.

Целью создания систем предотвращения пожаров является исключение условий возникновения пожаров. Исключение условий возникновения пожаров достигается исключением условий образования горючей среды и (или) исключением условий образования в горючей среде (или внесения в нее) источников зажигания.

Так для предотвращения образования горючей среды должно обеспечиваться одним из следующих способов или их комбинацией:

- максимально возможным применением негорючих и трудногорючих веществ и материалов;
- максимально возможным по условиям технологии и строительства ограничением массы и (или) объема горючих веществ, материалов и наиболее безопасным способом их размещения;
  - изоляцией горючей среды (применением изолированных отсеков, камер, кабин и т.п.);
  - поддержанием безопасной концентрации среды;
- механизацией и автоматизацией технологических процессов, связанных с обращением горючих веществ;
- установкой пожароопасного оборудования по возможности в изолированных помещениях или на открытых площадках;
- применением устройств защиты производственного оборудования с горючими веществами от повреждений и аварий, установкой отключающих, отсекающих и других устройств.

Предотвращение образования в горючей среде источников зажигания должно достигаться применением одним из следующих способов или их комбинаций:

- применением машин, механизмов, оборудования, устройств, при эксплуатации которых не образуются источники зажигания;
- применением электрооборудования, соответствующего пожароопасной и взрывоопасной зонам, группе и категории взрывоопасной смеси ;
- применением в конструкции быстродействующих средств защитного отключения возможных источников зажигания;
- применением технологического процесса и оборудования, удовлетворяющего требованиям электростатической искробезопасности;
- поддержанием температуры нагрева поверхности машин, механизмов, оборудования, устройств, веществ и материалов, которые могут войти в контакт с горючей средой, ниже предельно допустимых;
- применением неискрящего инструмента при работе с легковоспламеняющимися жидкостями и горючими газами;
- ликвидацией условий для теплового, химического и (или) микробиологического самовозгорания обращающихся веществ, материалов, изделий;
- уменьшением определяющего размера горючей среды ниже предельно допустимого по горючести;
- выполнением действующих строительных норм, правил и стандартов.

В соответствии с п. 2.4 ГОСТ 12.1.004-91 ограничение массы и (или) объема горючих веществ и материалов, а также наиболее безопасный способ их размещения должны достигаться применением одного из следующих способов или их комбинаций:

- уменьшением массы и (или) объема горючих веществ и материалов, находящихся одновременно в помещении или на открытых площадках;
- устройством аварийного слива пожароопасных жидкостей и аварийного стравливания горючих газов из аппаратуры;
- устройством на технологическом оборудовании систем противовзрывной защиты, метод определения безопасной площади разгерметизации оборудования приведен в приложении 8;
- периодической очистки территории, на которой располагается объект, помещений, коммуникаций, аппаратуры от горючих отходов, отложений пыли, пуха и т.п.;
- удалением пожароопасных отходов производства;
- заменой легковоспламеняющихся (ЛВЖ) и горючих (ГЖ) жидкостей на пожаробезопасные технические моющие средства.

### 3. Система противопожарной защиты.

Противопожарная защита – комплекс мер и технологий, предназначенных для защиты от пожара – то есть позволяющих снизить или полностью исключить возможность горения или повреждения огнем горючих материалов и объектов, построенных с их использованием.

Методы противодействия пожару делятся на уменьшающие вероятность возникновения пожара (профилактические, пассивные) и непосредственно защиту и спасение людей от огня (активные).

#### Профилактические методы

Для защиты от огня применяются специальные жидкости, которыми пропитываются дерево и ткани, жаростойкие краски, штукатурки и др. Действие огнезащитных составов основано на изоляции защищаемого объекта от воздействия высокой температуры. Обычно такие меры не предотвращают возгорание в условиях пожара, но повышают стойкость защищённых материалов перед огнём. Даже использование стальных несущих конструкций

не исключает их повреждения огнём в условиях длительного воздействия высоких температур.

Электропроводку во избежание возникновения могущего привести к пожару короткого замыкания – изолируют. Провода и кабели необходимо прокладывать только по негорючим основаниям. Устанавливают УЗО и автоматические предохранители. Теплоизолируют газовую и электрическую плиту от деревянной мебели. Изолируют от влаги розетки расположенные в санузлах и на внешних стенах. Для тушения окурков используют пепельницы, а свечи зажигают в подсвечниках.

#### Пассивные методы обеспечения огнезащиты

Данные меры реализуются без участия человека и устраниют причину возгорания за максимально быстрые сроки. К данным методам обеспечения огнезащиты относятся:

- огнезащита кабелей и кабельных линий;
- огнезащита металлоконструкций;
- огнезащита дерева;
- противопожарные двери;
- противопожарные муфты.

Также для обеспечения пожарной безопасности используют систему пожарной сигнализации.

Система пожарной сигнализации – совокупность технических средств, предназначенных для обнаружения пожара, обработки, передачи в заданном виде извещения о пожаре, специальной информации и (или) выдачи команд на включение автоматических установок пожаротушения и включение исполнительных установок систем противодымной защиты, технологического и инженерного оборудования, а также других устройств противопожарной защиты.

Установки и системы пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре должны обеспечивать автоматическое обнаружение пожара за время, необходимое для включения систем оповещения о пожаре в целях организации безопасной (с учетом допустимого пожарного риска) эвакуации людей в условиях конкретного объекта.

Система пожарной сигнализации состоит из прибора приемно-контрольного, извещателей, оповещателей, соединительных линий и исполняющих устройств.

#### Активные методы защиты

Для оперативного реагирования создаются мобильные бригады пожарной охраны. Защита непосредственно от пожара делится на защиту человека от высокой температуры, и, что зачастую более опасно – опасных факторов пожара, одним из которых является моноксид углерода. Используют термо-изолирующую одежду БОП (боевую одежду пожарного), изолирующие противогазы и аппараты на сжатом воздухе, фильтрующие воздух капюшоны по типу противогазов.

Важнейшим средством защиты человека от опасных факторов пожара являются планировочные решения зданий. Пути эвакуации должны быть освещены через проемы в наружных ограждающих конструкциях. Остекление в этих проемах должно быть выполнено из легкосбрасываемых материалов. На лестницах, не имеющих естественного освещения, должен быть обеспечен подпор воздуха в лестничную клетку. В случае длинных коридоров без естественного освещения необходимо организовывать дымоудаление с путей эвакуации. Системы дымоудаления и подпора воздуха должны запускаться системой пожарной сигнализации.

Активная борьба с пожаром (тушение пожара) производится огнетушителями различного наполнения, песком и другими негорючими материалами, мешающими огню распространяться и гореть. В случае, если здание оборудовано автоматической установкой пожаротушения, необходимо использовать ее для тушения пожара.

## 4. Организационные мероприятия.

Организационные мероприятия для обеспечения пожарной безопасности включает:

- назначение ответственных лиц за обеспечение пожарной безопасности;
- разработку и реализацию норм, правил, инструкций пожарной безопасности;
- организацию обучения работающих правилам пожарной безопасности на производстве;
- изготовление и применение средств наглядной агитации

Приказы и инструкции о мерах обеспечения пожарной безопасности, разработанные и утвержденные в установленном порядке, являются основными нормативными документами в учреждениях и организациях.

Приказы вводят в действие основные положения, инструкции и рекомендации в части организации предупреждения возникновения пожара и противопожарной защиты территорий, зданий, сооружений и помещений учреждения. Приказом назначаются ответственные за пожарную безопасность в структурных подразделениях учреждения, и регламентируется деятельность структурных подразделений по обеспечению пожарной безопасности, а также в случае возникновения пожара.

Персональную ответственность за обеспечение пожарной безопасности в организациях в соответствии с законодательством РФ несут их руководители.

Руководители учреждений должны организовать систему обеспечения пожарной безопасности, направленную на предотвращение воздействия на людей основных факторов пожаров, в т. ч. их вторичных проявлений. Имеющаяся система обеспечения пожарной безопасности в организациях будет находиться на должном уровне только при выполнении всеми должностными лицами нормативных документов по обеспечению пожарной безопасности. Поэтому руководителям учреждений в соответствии со ст. 8 ППБ 01-03 дано право назначать лиц, ответственных за обеспечение пожарной безопасности на конкретных точках, участках, объектах, сооружениях.

Непосредственное выполнение мероприятий по установлению и поддержанию противопожарного режима, по определению и поддержанию соответствующего противопожарного состояния на конкретных участках возлагается на руководителей функциональных подразделений.

Огнетушители - надежное средство при тушении загораний и небольших пожаров.

Огнетушители бывают ручные, ранцевые и передвижные.

По виду огнетушащего состава огнетушители подразделяются на: пенные, химические пенные, воздушно-пенные, газовые и углекислотные, аэрозольные и угликоислотно-бромэтиловые, порошковые.

Кроме того, в состав технических средств пожаротушения входят пожарные мотопомпы.

Пожарные мотопомпы предназначены для подачи воды из водоисточника к месту тушения пожара или заполнения различных емкостей.

Также, к основным средствам, предназначенным для подачи на пожар огнегасительных веществ (воды, пены, порошков, углекислого газа, газоводных и других составов) относят пожарные автомобили.

Автоцистерны в общем выпуске пожарных автомобилей составляет 80 %. Благодаря таким универсальным качествам, как возможность тушения пожара водой и воздушно-механической пеной, осуществление подвоза воды, пожарные автоцистерны широко применяются в подразделениях пожарной охраны.

Основными узлами конструкции автоцистерн являются пожарный насос, вакуумная система, привод пожарного насоса, система дополнительного охлаждения, емкость для воды и пенообразователя, система обогрева кабины и цистерны, система управления водопенными коммуникациями.

Кроме всего, существуют установки автоматического пожаротушения.

Установки автоматического пожаротушения предназначены для автоматического обнаружения и тушения пожара в его начальной стадии с одновременной подачей сигнала пожарной тревоги.

Ими защищают помещения, здания, в которых хранят или используют легковоспламеняющиеся и горючие вещества, ценное оборудование, сырье.

По виду используемого огнетушащего вещества установки автоматического пожаротушения подразделяют на водяные, паровые, пенные, углекислотные, азотные, хладоновые и порошковые.

Наибольшее распространение получили спринклерные (англ. sprinkle -брызгать, морсить) и дренчерные (англ. drench -мочить, орошать) установки водяного пожаротушения.

Дренчеры в отличие от спринклеров не имеют легкоплавких замков и их выходные отверстия постоянно открыты, а сама водопроводная сеть закрыта клапаном группового действия, который открывается автоматически при определенной температуре.

Спринклерные установки орошают только ту часть помещения, в которой вскрылись спринклеры, а дренчерная - сразу всю расчетную площадь.

## **1.10 Лекция №13 (2 часа)**

### **Тема «Аварии с выбросом радиоактивных веществ и их последствия»**

#### **1.11.1 Вопросы лекции:**

1. Радиационные аварии, и их виды.
2. Защита от ионизирующих излучений
3. Типовые режимы радиационной безопасности.

#### **1.11.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Радиационные аварии, и их виды.

В настоящее время практически любая отрасль хозяйства и науки использует радиоактивные вещества и источники ионизирующих излучений. Высокими темпами развивается ядерная энергетика.

Ядерные материалы приходится возить, хранить, перерабатывать. Это создает дополнительный риск радиоактивного загрязнения окружающей среды, поражения людей, животных и растительного мира.

В результате аварий могут возникнуть обширные зоны радиоактивного загрязнения местности и происходить облучение персонала ядерно- и радиационно-опасных объектов (РОО) и населения, что характеризует создавшуюся ситуацию как чрезвычайную.

**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 ионизирующими 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 и 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 (рис. 2).

**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»).

Следует обратить внимание на характерную особенность радиоактивного загрязнения местности при авариях на АЭС, которая существенно отличается от радиоактивного загрязнения местности при ядерных взрывах. При наземном ядерном взрыве в его облако вовлекаются тысячи тонн грунта. Радиоактивные частицы смешиваются с минеральной пылью, оплавляются и оседают на местности (Рис.3).

Воздух загрязняется незначительно. Поэтому главную опасность для людей, оказавшихся на следе радиоактивного облака, представляет внешнее облучение (90-95% общей дозы облучения). Доза внутреннего облучения незначительна (5-10%). Она обусловливается попаданием внутрь организма радиоактивных веществ через органы дыхания и с продуктами питания.

Значительная часть продуктов деления ядерного топлива находится в парообразном или аэрозольном состоянии. Воздействие радиоактивного загрязнения окружающей среды на людей в первые часы и сутки после аварии определяется внутренним облучением в результате вдыхания радионуклидов из облака и внешним облучением от радиоактивного облака и радиоактивных выпадений на местности, а также поверхностным загрязнением в результате осаждения радионуклидов из облака выброса. В последующем в течение многих лет вредное воздействие и накопление дозы облучения у людей будет обусловлено вовлечением в биологическую цепочку выпавших радионуклидов и употреблением загрязненных продуктов питания и воды.

Выброс в атмосферу радиоактивных газо-аэрозольных продуктов на ЧАЭС продолжался в течение 10 суток на высоту от сотен метров до 1-1,5 км и более в очень сложной метеорологической обстановке.

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.

Для классификации аварий на такого рода объектах существует несколько подходов, так как подобные аварии отличаются большим разнообразием присущих им признаков и самих объектов, на которых они могут происходить.

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 (3 мЗв).

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

## 2. Защита от ионизирующих излучений

Радиация 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. Это сложное излучение, включающее несколько видов.

Альфа-излучение – ионизирующее излучение, состоящее из альфа-частиц (ядер гелия), испускаемых при ядерных превращениях и распространяющихся на небольшие расстояния: в воздухе – не более 10 см, в биоткани (живой клетке) – до 0,1 мм. Они полностью поглощаются листом бумаги и не представляют опасности для человека, за исключением случаев непосредственного контакта с кожей.

Бета-излучение – электронное ионизирующее излучение, испускаемое при ядерных превращениях. Бета-частицы распространяются в воздухе до 15 м, в биоткани - на глубину до 15 мм, в алюминии – до 5 мм. Одежда человека почти на половину ослабляет их действие. Они практически полностью поглощаются оконными стеклами и любым металлическим экраном толщиной в несколько миллиметров; опасны при контакте с кожей.

Гамма-излучение – фотонное (электромагнитное) ионизирующее излучение, испускаемое при ядерных превращениях со скоростью света. Гамма-частицы распространяются в воздухе на сотни метров и свободно проникают сквозь одежду, тело человека и значительные толщи материалов. Это излучение считают самым опасным для человека.

**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. Среднегодовая 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 (60 мкбэр/ч) – повышенным.

Последствия радиационных аварий обусловлены их поражающими факторами (рис.7): ионизирующим излучением и радиоактивным загрязнением местности.

Воздействие ионизирующего излучения на отдельные ткани и органы человека не одинаково. Его можно значительно ослабить, поскольку одни органы более чувствительны к этому воздействию, другие – менее.

Орган (ткань, часть тела), облучение которого в условиях неравномерного облучения организма может причинить наибольший ущерб здоровью данного человека или его потомства, называют критическим. В порядке убывания радиочувствительности критические органы относят к 1,2 или 3-й группам. Для них установлены разные значения основных дозовых пределов.

При сравнительно равномерном облучении организма ущерб здоровью определяют по уровню облучения всего тела, что соответствует *первой группе* критических органов. К ней относят также половые органы и красный костный мозг. Во *вторую группу* критических органов входят мышцы, щитовидная железа, жировая ткань, печень, почки, селезенка, желудочно-кишечный тракт, легкие, хрусталики глаз. *Третью группу* критических органов составляют кожный покров, костная ткань, кисти рук, предплечья, голени и стопы.

Основные и самые тяжелые последствия радиационных аварий - воздействие ионизирующего излучения на организм человека. Оно характеризуется величинами доз внешнего и внутреннего облучения.

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.

При определении допустимых доз облучения учитывают, что оно может быть однократным или многократным. *Однократным* считают облучение, полученное за первые четверо суток (табл.1). Оно может быть импульсивным (при облучении на радиоактивно-загрязненной местности). Облучение, полученное за время, превышающее четверо суток, считаю *многократным*.

Таблица 1

#### Последствия однократного радиационного облучения

Доза, бэр	Мгновенные симптомы	Риск смерти	Наступление смерти
От 0 до 100	нет	Отсутствует	
100-200	Рвота, сокращение числа белых кровяных телец	То же	
200-600	То же + выпадение волос, подверженность инфекциям	До 80%	Через 2 месяца
600-1000	То же	От 80 до 100%	Через 2 месяца
Более 1000	То же + сонливость, озноб, жар, понос	100%	Менее, чем через 2 месяца

Соблюдение установленных пределов допустимых доз облучения исключает возможность массовых радиационных поражений в зонах радиоактивного заражения. 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.

### **3. Типовые режимы радиационной безопасности**

В условиях радиоактивного, загрязнения невозможно бесконечно долго находиться в защитных сооружениях или в надетых средствах защиты. В целях исключения массовых поражений населения и для обеспечения функционирования объектов и жизнедеятельности населения предусматриваются различные режимы радиационной защиты.

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).

Режимы защиты населения вводятся в действие решением соответствующих начальников гражданской обороны. Режимы защиты рабочих и служащих на объектах экономики вводятся в действие начальниками ГО этих объектов. Определяются режимы защиты по конкретным мощностям доз излучения, замеренным с помощью дозиметрических приборов на территории населенного пункта или объекта.

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 высоких мощностях доз излучения, требующих соблюдения режима радиационной защиты в течение длительного времени, а также при использовании ПРУ с низкими защитными свойствами, может осуществляться эвакуация населения в безопасные в радиационном отношении районы. Время и порядок ее проведения

устанавливают старшие начальники гражданской обороны после тщательной оценки радиационной обстановки по данным разведки.

Типовые режимы радиационной защиты разработаны для организации радиационной защиты населения при радиоактивном загрязнении местности при наземных ядерных взрывах. Они не пригодны для использования при радиоактивном загрязнении местности в случае аварии на ядерных энергетических установках. Напомним, что при массированном применении ядерного оружия радиоактивное загрязнение местности носит глобальный характер, а при авариях на АЭС и других ядерных энергетических установках - локальный. На мирное и военное время установлены неодинаковые пределы дозовых нагрузок для населения, т.к. характер радиоактивного загрязнения неодинаков.

Поэтому определены несколько подходов к радиационной защите населения. В условиях обширного радиоактивного загрязнения местности при применении ядерного оружия, защита населения организуется по месту проживания. При возникновении опасности люди укрываются в ПРУ, соблюдая режимы радиационной защиты. По мере спада мощности дозы излучения переходят к обычному режиму проживания, не пренебрегая необходимыми мерами радиационной безопасности. Эвакуация, как крайняя мера, обеспечивающая защиту, проводится только в исключительных случаях.

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.

Инженерные сооружения, здания и техника обеспечивают разный уровень защиты на радиоактивно загрязненной местности, о чем говорят данные о кратности ослабления дозы излучения  $K_{осл}$ , приведенные ниже:

Из данных следует, что вода и легкие материалы, содержащие атомы углерода (углеводороды), лучше задерживают нейтронный поток, чем тяжелые (бетон, металл). Поэтому надежную защиту от нейтронного излучения обеспечивают простые деревоземляные укрытия с прокладкой между древесиной и землей полиэтилена, оргстекла и др.

Коэффициент защиты ( $K_3$ ) 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, крыш), удаления их от защищаемых помещений, а также степени экранирования соседними зданиями.  $K_3$  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).

Противорадиационная защита населения строится на сочетании применение средств индивидуальной и коллективной защиты. Научно обоснованное сочетание этих средств и продолжительности их использования составляет основу режимов защиты.

## 1.11 Лекция №14 (2 часа)

### Тема «Аварии с выбросом АХОВ»

#### 1.11.1 Вопросы лекции:

1. Химически опасные объекты, их группы и классы опасности.

2. Общие меры профилактики аварий на химически опасных объектах и способы защиты производственного персонала

### 1.11.2 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 Общие меры профилактики аварий на химически опасных объектах и способы защиты производственного персонала

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.

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° С), - только по вторичному облаку.

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

Задача 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 течении 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.

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.

## **1.12 Лекция № 15,16 (4 часа)**

**Тема: «Методы защиты населения в условиях ЧС»**

### **1.12.1 Вопросы лекции:**

- 1.Принципы организации защиты населения.
- 2.Задачи сооружения порядок их использования.
- 3.Сущность рассредоточения и эвакуации населения.
4. Подготовка населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций.
5. Сущность и содержание специальной обработки

### **1.12.2 Краткое содержание вопросов**

- 1.Принципы организации защиты населения.

Принципы защиты – это основные положения, которыми необходимо руководствоваться при организации защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.

Основными принципами защиты населения являются:

- мероприятия по обеспечению безопасности, которые проводятся заблаговременно на всей территории России;
- планирование и осуществление мероприятий по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций проводится с учетом экономических, природных и иных характеристик;
- ликвидация чрезвычайных ситуаций осуществляется силами организаций, органов местного самоуправления, органов исполнительной власти субъектов РФ, на территории которых сложилась чрезвычайная ситуация;
- все мероприятия по защите в чрезвычайных ситуациях должны выполняться по возможности параллельно с привлечением максимально возможного количества сил и средств.

Реализация принципов защиты населения проводится под руководством органов исполнительной власти всех уровней.

В соответствии с принципом заблаговременности проведения мероприятий защиты управление ГО ЧС всех уровней должны выполнять следующую работу:

- создать, проверить и поддерживать в постоянной готовности систему оповещения населения в ЧС;
- накопить фонд защитных сооружений;
- спланировать и подготовить к эвакуации население;
- накопить необходимое количество средств индивидуальной защиты;
- организовать обеспечение защиты продовольствия, воды от различных видов заражения и загрязнения.

Основными способами защиты населения в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций являются:

- укрытие людей в защитных сооружениях;
- эвакуация (рассредоточение) персонала объектов экономики и населения за пределы зоны чрезвычайных ситуаций;
- использование средств индивидуальной защиты.

В зависимости от конкретных условий используется тот или иной способ защиты.

## 2. Защитные сооружения порядок их использования.

*Защитное сооружение (ЗС)* – это инженерное сооружение, предназначенное для укрытия людей от опасностей, возникающих в результате аварий и катастроф на потенциально опасных объектах (ПОО), либо опасных природных явлений в районах размещения этих объектов, а также от воздействия современных средств поражения (ССП). С этой целью осуществляется планомерное накопление необходимого фонда защитных сооружений, убежищ и противорадиационных укрытий. Однако для кратковременной защиты могут использоваться и простейшие укрытия.

Убежище гражданской обороны – это защитное сооружение гражданской обороны, обеспечивающее в течение определенного времени защиту укрываемых от воздействия поражающих факторов ядерного оружия и обычных средств поражения, бактериальных (биологических) средств, отравляющих веществ, а также при необходимости от катастрофического затопления, аварий, химически опасных веществ, высоких температур и продуктов горения при пожаре.

Помещения убежищ подразделяются на основные и вспомогательные. К основным помещениям относятся: помещения для укрываемых (отсеки), пункты управления, медпункты. К вспомогательным относятся: фильтровентиляционные помещения, санузлы, защищенные дизельные электростанции (ДЭС), электрощитовая, помещение для хранения продовольствия, станция перекачки, баллонная, тамбур-шлюз, тамбуры.

Помещение, предназначенное для размещения укрываемых, рассчитывается на определенное количество людей. На одного человека предусматривается не менее  $1,5\text{ м}^3$  внутреннего объема(не учитывается объем помещения для ДЭС,тамбуров и расширительных камер). Помещение большой площади разбивается на отсеки вместимостью 50-75 человек, каждый оборудуется двух- или трехъярусными нарами: при высоте помещения от 2,15 до 2,9 м - двухъярусными, а при высоте помещения 2,9 и более трехъярусными нарами. На одного укрываемого должно приходиться площади пола  $0,5\text{ м}^2$  при двухъярусном и  $0,4\text{ м}^2$  при трехъярусном расположении нар.

Рациональная конструкция входов и удобное их расположение на путях подхода укрываемых людей позволяют быстро заполнить убежище. Однако сложившаяся обстановка может вынудить закрыть сооружение до того, как в него войдет расчетное число людей.

Для обеспечения непрерывного заполнения убежища и одновременной защиты от проникновения ударной волны устанавливают входы специальной конструкции с одно- и двухкамерными тамбурами-шлюзами. Чередуя последовательное заполнение и разгрузку тамбуров, можно почти непрерывно заполнять убежище, не нарушая его защиты.

Для того, чтобы выйти (эвакуироваться) из заваленного сооружения, устраивают аварийный выход в виде заглубленной галереи, заканчивающейся шахтой с оголовком.

Противорадиационное укрытие (ПРУ) – защитное сооружение, предназначенное для укрытия населения от поражающего воздействия ИИ и для обеспечения его жизнедеятельности в период нахождения в нем.

Строительство ПРУ осуществляют из промышленных (сборные железобетонные элементы, кирпич) или местных (дерево, камень, хворост) строительных материалов. Начинается оно с разбивки и трассировки. Затем отрывается котлован глубиной 1,8-2,0 м, шириной по дну 1,0 м при однорядном и 1,6 – при двухрядном расположении мест. В слабых грунтах устраивается одежда крутостей (стен). Входы располагаются под углом  $90^\circ$  к продольной оси укрытия. Скамьи делают из расчета  $0,5\text{ м}^2$  на человека. В противоположном от входа торце делают вентиляционный короб или приспосабливают простейший вентилятор. На перекрытие насыпают грунт толщиной не менее 60 см.

На каждое ПРУ вместимостью более 50 человек, назначается комендант и звено обслуживания, а при вместимости менее 50 человек - старший (обычно из числа укрываемых).

Простейшие укрытия предназначаются для массового укрытия людей от поражающих факторов источников ЧС. Это – защитные сооружения открытого типа. К ним относятся открытые и перекрытые, щели, котлованные и насыпные укрытия.

Основными принципами защиты населения являются:

- мероприятия по обеспечению безопасности, которые проводятся заблаговременно на всей территории России;
- планирование и осуществление мероприятий по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций проводится с учетом экономических, природных и иных характеристик;
- ликвидация чрезвычайных ситуаций осуществляется силами организаций, органов местного самоуправления, органов исполнительной власти субъектов РФ, на территории которых сложилась чрезвычайная ситуация;
- все мероприятия по защите в чрезвычайных ситуациях должны выполняться по возможности параллельно с привлечением максимально возможного количества сил и средств.

распространения облака АХОВ.

### 3. Сущность рассредоточения и эвакуации населения.

Одной из основных мер по экстренной защите населения от поражающих факторов чрезвычайной ситуации является его эвакуация из районов, в которых существует опасность для жизни и здоровья людей. Рассредоточение и эвакуация населения – один из способов защиты населения от оружия массового поражения.

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, к категории рассредоточиваемых относится также персонал объектов, обеспечивающих жизнедеятельность города. Рабочие и служащие, отнесенные к категории рассредоточиваемых, после вывоза и расселения в загородной зоне посменно выезжают в город для работы на своих предприятиях, а по окончании работы возвращаются в загородную зону на отдых.

Загородная зона представляет собой территорию, расположенную за пределами зон возможных разрушений в городах. Каждому предприятию, учебному заведению города, из которого планируется рассредоточение и эвакуация, в загородной зоне назначается район размещения населения, который в зависимости от количества рабочих, служащих и членов их семей может включать один или несколько расположенных рядом населенных пунктов.

Районы расселения рассредоточиваемых рабочих и служащих в загородной зоне должны находиться в таком удалении от города, которое обеспечило бы их безопасность, а на переезд людей для работы в город и их обратное возвращение в загородную зону для отдыха затрачивалось бы минимальное время. Районы расселения рассредоточиваемых целесообразно также располагать вблизи железнодорожных станций и автомобильно-дорожных магистралей.

Расселяют рабочих, служащих и членов их семей с соблюдением производственного принципа. При этом сохраняется целостность предприятия, облегчается отправка рабочих смен в город на работу и обеспечение людей питанием, медицинским обслуживанием.

**Эвакуация населения** – это комплекс мероприятий по организованному вывозу (выводу) населения из зон прогнозируемых или возникших чрезвычайных ситуаций (ЧС) и его временному размещению в заранее подготовленных для первоочередного жизнеобеспечения эвакуируемых в безопасных районах.

В отличие от рассредоточенных эвакуированные постоянно проживают в загородной зоне до особого распоряжения. Она является важным способом защиты населения, проживающего вблизи химически опасных предприятий, в зонах расположения объектов атомной энергетики в случае аварии на них, в зонах катастрофического затопления, движения селевых потоков, схода лавин, обвалов, оползней, землетрясений. Подтверждением тому служит крупномасштабная операция по эвакуации населения из районов, подвергшихся радиоактивному загрязнению при аварии на Чернобыльской АЭС в 1986 г. Все эвакуационные мероприятия планируются и проводятся в соответствии с Руководством МЧС по эвакуации населения в ЧС природного и техногенного характера.

Ответственность за реальность планирования, организацию и осуществление эвакомероприятий лежит на руководителях органов исполнительной власти субъектов РФ и органов местного самоуправления, на территориях которых возможно возникновение ЧС. Они же принимают решения о необходимости проведения эвакуации населения. Анализ материалов, поступивших из субъектов Федерации, свидетельствует, что, несмотря на имеющиеся экономические трудности, руководящий состав местных структур РСЧС в своем абсолютном большинстве достаточно профессионально подходит к планированию эвакуационных мероприятий на своих территориях.

О начале и порядке рассредоточения и эвакуации население оповещают по телевидению, телефону, местной радиотрансляционной сети, а также через предприятия,

учреждения, учебные заведения, жилищно-эксплуатационные конторы, домоуправления, органы милиции.

Услышав объявление о начале и порядке рассредоточения и эвакуации, граждане быстро подготавливаются к выезду за город: берут документы, средства индивидуальной защиты, личные вещи и продукты. Продукты берут на 2–3 суток, одежду и белье на длительное пребывание в загородной зоне. Кроме средств индивидуальной защиты надо иметь аптечку. Вес личных вещей, их упаковка не должны превышать 50 кг.

После оповещения о начале рассредоточения и эвакуации граждане должны строго в назначенное время пешком или на городском транспорте прибыть в определенные СЭП.

После прибытия на СЭП эвакуируемый (рассредоточиваемый) предъявляет работнику группы регистрации и учета паспорт и отмечается в списке. Здесь люди распределяются по эшелонам, вагонам, машинам, колоннам.

Существует несколько способов эвакуации:

- вывод населения пешим порядком;
- вывоз на транспорте;
- комбинированный.

#### 4. Подготовка населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуациях.

Основополагающими нормативно-правовыми актами по организации обучения населения в области ГО и защиты от ЧС являются: Федеральный закон РФ, о защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера от 21 декабря 1994г. №68-ФЗ, Федеральный закон РФ «О гражданской обороне» от 12 февраля 1998г. №28-ФЗ, постановление Правительства РФ «О порядке подготовки населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций» от 24 июля 1995г. №738, постановление Правительства РФ «Об утверждении положения об организации обучения населения в области гражданской обороны» от 2 ноября 2000г. №841, «Организационные указания МЧС России по обучению населению РФ в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций на 2001-2005гг» от 7 ноября 2000 года №33-3499-18.

С принятием указанных и ряда других законодательных и нормативно-правовых актов в Российской Федерации сформирована достаточно стройная единая система подготовки населения в области гражданской обороны и защиты в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени.

Постановление Правительства РФ «О порядке подготовки населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций» от 24 июля 1995г. №738; определены основные задачи, формы и методы подготовки населения Российской Федерации в области защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, а также группы населения, которые проходят подготовку к действиям в чрезвычайных ситуациях.

В качестве основных задач подготовки в области защиты от ЧС предусматриваются:

- обучение всех групп населения правилам поведения и основным способом защиты от чрезвычайных ситуаций, приемам оказания первой медицинской помощи пострадавшим, правилам пользования коллективными и индивидуальными средствами защиты;
- обучение руководителей всех уровней управления действиям в области защиты от чрезвычайных ситуаций.

Практическое усвоение работниками в составе сил Единой Государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций своих обязанностей при действиях в ЧС.

Лица, подлежащие обучению, подразделяются на следующие группы:

- начальники гражданской обороны федеральных органов исполнительной власти; главы органов исполнительной власти всех уровней;
- должностные лица гражданской обороны, руководители и работники органов, осуществляющих управление гражданской обороной, а также начальники гражданской обороны организаций, личной состав формирований;
- учащиеся учреждений общего образования и студенты учреждений профессионального образования; неработающее население.

Подготовку руководящего состава и специалистов в области защиты от чрезвычайных ситуаций осуществляют в:

- академии гражданской защиты МЧС России;
- учебно-методических центрах по ГО и ЧС и их филиалах;
- учебных заведениях повышения квалификации и подготовки кадров министерств и ведомств Российской Федерации;
- непосредственно по месту работы.

Подготовка осуществляется по программе из расчета 15 часов на учебный год; личный состав формирований по 15 часовой программе, из них общая тематика (10 часов) изучается всеми формированиями, а специальная (5 часов) с учетом предназначения формирования. Подготовка работающего населения, не входящего в состав формирований проводится без отрыва от производственной деятельности, как на плановых занятиях (в объеме 12 часов), так и путем самостоятельного изучения материала.

Подготовка учащихся общеобразовательных учреждений осуществляется по программе курса «ОБЖ» (объем 400 учебных часов). Подготовка студентов по разделу «Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций» проводятся по 50 часовой программе.

Неработающее население обучается по месту жительства, путем проведения бесед, лекций, просмотра учебных кинофильмов.

В целях проверки подготовленности населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций Постановлением Правительства РФ от 24.07.1995г. №738 предусматривается регулярное проведение командно-штабных, тактико-технических комплексных учений и тренировок.

Командно-штабные учения, продолжительностью до трех суток проводятся в федеральных органах исполнительной власти один раз в два года, в органах местного самоуправления - один раз в три года.

Командно-штабные учения или штабные тренировки на предприятиях, в учреждениях и организациях проводятся один раз в год, продолжительностью до одних суток.

Тактико-специальные учения продолжительностью до восьми часов проводятся с формированиями предприятий, учреждений и организаций один раз в три года, с формированиями повышенной готовности - один раз в год.

Комплексные учения продолжительностью до двух суток, один раз в три года, в органах местного самоуправления, на всех категорированных объектах, не категорированных объектах с численностью 300 и более работающих и в лечебно-профилактических учреждениях численностью 600 и более коек.

В других организациях, один раз в три года, проводятся тренировки продолжительностью до 8 часов, одной из важнейших задач проведения комплексных учений и тренировок, считать отработку действий по защите людей и материальных ценностей от последствий возможных чрезвычайных ситуаций.

В ходе комплексных учений отрабатываются вопросы оповещения, экстренной эвакуации и жизнеобеспечения пострадавшего населения. Постановление Правительства РФ от 24.07.95г №738 «О порядке подготовки населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций».

## 5. Сущность и содержание специальной обработки

Специальная обработка проводится для того, чтобы устраниить опасности массового поражения людей, восстановить нормальную жизнь на зараженной территории.

*Специальная обработка* включает:

- обеззараживание различных объектов, поверхностей;
- санитарную обработку людей.

Обеззараживание различных объектов, поверхностей проводится в зависимости от вида и характера заражения дезактивацией, дегазацией и дезинфекцией.

Дегазация – это уничтожение (нейтрализация) АХОВ и ОВ или их удаление с поверхности таким образом, чтобы зараженность снизилась до допустимой нормы или исчезла полностью.

ОВ, АХОВ, попавшие на какую-либо поверхность, подвергаются влиянию процессов испарения, выветривания, гидролиза и с течением времени теряют свои поражающие свойства, т.е. происходит самодегазация (естественная дегазация).

Время самодегазации в естественных условиях называют стойкостью. Она зависит от свойств ОВ, АХОВ, метеоусловий, характера местности и характера распределения.

Обеззараживание АХОВ, ОВ достигается нейтрализацией, связыванием (поглощением), разложением, разбавлением жидкой фазы АХОВ, ОВ.

Нагреванием воды до кипения увеличивается скорость растворения и гидролиз. Для улучшения этого процесса и нейтрализации образовавшихся кислот, отрицательно влияющих на одежду, вводят соду или порошок СФ-2.

Кипячением можно дегазировать изделия из хлопчатобумажной ткани, резины и прорезиненных защитных тканей (лицевые части противогазов, костюмы Л-1, ОП-1, резиновые сапоги, перчатки). Следует обратить внимание на то, что меховые и кожаные изделия при кипячении приходят в полную негодность, так как при температуре более 60°C их белковая основа свертывается, а шерстяные и суконные изделия при кипячении получают большую усадку, из-за чего часто становятся непригодными к носке.

Пароаммиачной смесью дегазируются, главным образом, изделия из шерсти и головные уборы с искусственным мехом. Сущность метода заключается в гидролизе и нейтрализации аммиаком образующихся кислот. Этот метод длительный и трудоемкий, проводится, как правило, в буильных установках или других емкостях при небольших количествах зараженного имущества.

Дегазация одежды стиркой проводится в механических прачечных с использованием стиральных машин.

Способ дегазации проветриванием может быть применен для всех видов одежды, обуви, средств индивидуальной защиты. Сущность его заключается в обезвреживании АХОВ и ОВ за счет испарения и частичного гидролиза под действием атмосферных условий. Для этого имущество летом, осенью или весной развещивается на открытом воздухе. Сроки проветривания зависят от времени года, температуры воздуха, типа АХОВ или ОВ.

*Дезактивация* - это обеззараживание объектов, подвергшихся радиоактивному загрязнению, путем его удаления или изоляции загрязненных поверхностей.

Конечная цель дезактивации - обеспечить безопасность людей, исключить или уменьшить вредное воздействие ионизирующего излучения на организм человека. загрязнений на поверхности, а не их удаление.

*Дезинфекция* - процесс уничтожения или удаления возбудителей инфекционных болезней человека и животных во внешней среде. Существует три вида дезинфекции: профилактическая, текущая и заключительная.

Чтобы обеззаразить одежду из хлопчатобумажной ткани и средства индивидуальной защиты, их необходимо замачивать в дезинфицирующих растворах. При

заражении вегетативными формами микробов производить пароформалиновым способом.

Изделия, продезинфицированные замачиванием или протиранием, должны затем тщательно промываться водой, а обувь, одежда и другие предметы из кожи, кроме того, после сушки смазываться сапожной мазью.

Санитарной обработкой называют меры по удалению РВ, ОВ, АХОВ и БС, попавших на кожные покровы или слизистые оболочки глаз, носа, полости рта. Санитарную обработку проводят для предупреждения или максимально возможного ослабления поражения людей, в первую очередь в тех случаях, когда степень зараженности поверхности их тела превышает допустимые уровни.

### **1.13 Лекция №17 (2 часа)**

#### **Тема «Организация и проведение аварийно спасательных и других неотложных работ (АСДНР) на объектах экономики в ЧС»**

##### **1.13.1 Вопросы лекции:**

1. Основы организации и проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ.
2. Содержание и привлекаемые силы при проведении АСДНР в зоне ЧС
3. Ведение АСДНР в очагах поражения
4. Технические средства и техника безопасности при ведении АСДНР

##### **1.13.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Основы организации и проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ.

В Федеральном законе «О защите населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» одной из основных задач государства является ликвидация чрезвычайных ситуаций и спасение жизни людей.

Статистика свидетельствует о том, что в первый час после возникновения ЧС при отсутствии помощи умирает около 40% тяжелораненых, через 3 часа – 60%, через 6 часов – 95%. В течение 3 часов после начала землетрясения удается спасти 90% пострадавших, через 6 часов это число сокращается до 50%, а по истечении нескольких дней оказывать помощь практически уже некому. Исследования ВНИИ ГО ЧС показали, что сокращение времени непосредственного начала спасательных работ в завалах зданий с 6 часов до 1 часа уменьшает общие потери на 30 – 40%. Кроме того, повышение темпов работ в два раза увеличивает число спасенных на 35%.

Большинство локальных чрезвычайных ситуаций ликвидируется территориальными органами власти, а в случае крупномасштабных катастроф задействуются региональные центры и МЧС России. МЧС России может направить для ликвидации ЧС дополнительные силы, войсковые части гражданской обороны, поисково-спасательные отряды, медицинский персонал, специальную технику, средства связи.

Проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ (АСДНР) – главная задача РС ЧС и ГО. Аварийно-спасательные работы – это действия по спасению людей, материальных и культурных ценностей, защите природной среды в зоне чрезвычайных ситуаций, локализации чрезвычайных ситуаций и подавлению или доведению до минимально возможного уровня воздействия характерных для них опасных факторов.

Аварийно-спасательные работы характеризуются наличием факторов, угрожающих жизни и здоровью проводящих эти работы людей, и требуют специальной подготовки, экипировки и оснащения. В связи с этим аварийно-спасательные и другие неотложные работы проводят согласно закону «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей»

аварийно-спасательные формирования, которые оснащены специальной техникой, оборудованием, снаряжением, инструментами и материалами.

**Содержание аварийно-спасательных работ:**

- ведение разведки маршрутов выдвижения формирований и участков (объектов) работ;
- локализация и тушение пожаров на участках (объектах) работ и путях выдвижения к ним;
- розыск пораженных, извлечение их из поврежденных и горящих зданий, завалов, загазованных, затопленных и задымленных помещений;
- вскрытие разрушенных, поврежденных и заваленных защитных сооружений и спасение находящихся в них людей;
- подача воздуха в заваленные защитные сооружения;
- оказание первой медицинской помощи пораженным и эвакуация их в лечебные учреждения;
- вывод (вывоз) населения из опасных мест в безопасные районы;
- санитарная обработка людей и обеззараживание их одежды, территории, сооружений, техники, продовольствия, воды.

Другие неотложные работы – это деятельность по всестороннему обеспечению аварийно-спасательных работ, оказанию населению, пострадавшему в чрезвычайных ситуациях, медицинской и других видов помощи, созданию условий, минимально необходимых для сохранения жизни и здоровья людей, поддержания их работоспособности.

**СОДЕРЖАНИЕ ДРУГИХ НЕОТЛОЖНЫХ РАБОТ:**

- прокладка колонных путей и устройство проездов (проходов) в завалах и зонах заражения и загрязнения;
- локализация аварий на газовых, энергетических, водопроводных, канализационных и технологических сетях;
- укрепление или обрушение конструкций зданий и сооружений, угрожающих обвалом и препятствующих безопасному проведению аварийно-спасательных работ;
- ремонт и восстановление разрушенных линий связи и коммунально-энергетических сетей;
- обнаружение, обезвреживание и уничтожение взрывоопасных предметов;
- ремонт и восстановление поврежденных защитных сооружений.

Объем и условия проведения АСДНР во многом зависят от масштабов ЧС (рис. 12).

## 2. Цель, содержание и условия успешного проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ в зоне ЧС

Аварийно-спасательные и другие неотложные работы в очагах поражения проводятся в целях спасения людей и оказания помощи пораженным, локализации аварий и создания условий для последующего проведения восстановительных работ.

Для проведения АСДНР привлекаются силы и службы противопожарных и аварийно-спасательных работ, экстренной медицинской помощи и другие силы Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РС ЧС). В группировку сил для проведения АСДНР в зоне ЧС включаются объектовые и территориальные формирования повышенной готовности, специализированные, специальные и ведомственные формирования. В их состав могут привлекаться войсковые части ГО, инженерные части и части войск радиационной, химической и биологической защиты Минобороны России. Основу группировки сил для проведения АСДНР при ведении ГО составляют войска ГО и гражданские организации ГО. Для обеспечения непрерывного проведения работ группировка сил состоит из формирований первого эшелона, второго эшелона и резерва.

Первый эшелон группировки сил и средств предназначен для ведения первоочередных аварийно-спасательных работ, особенно на объектах, продолжающих работу.

Второй эшелон – для наращивания усилий и расширения фронта аварийно-спасательных работ, а также для замены формирований первого эшелона. Резерв – для решения внезапно возникающих задач, наращивания усилий, замены части первого (второго) эшелона, переноса усилий на новые участки (объекты) работ.

Формирования, входящие в состав эшелонов, распределяются по сменам с соблюдением целостности их организационной структуры и производственного принципа.

Состав эшелонов и смен определяется исходя из конкретной обстановки в очаге поражения, наличия сил и средств. Для обеспечения беспрепятственного продвижения группировки сил к очагу поражения (участку работ) по решению председателя КЧС или начальника ГО создаются отряды обеспечения движения (ООД) по одному на маршрут. Основу ООД составляет сводный отряд (команда), усиленный формированиями служб (разведывательными, противопожарными, инженерными, радиационной и химической защиты).

ООД восстанавливает разрушенные участки дорог и мостов, при необходимости организует объезды, проводит обеззараживание участков дорог и другие работы.

#### *УСПЕШНОЕ ПРОВЕДЕНИЕ АСДНР ДОСТИГАЕТСЯ:*

- своевременной организацией и непрерывным ведением разведки, добыванием достоверных данных к установленному сроку;
- быстрым вводом формирований в очаги поражения для выполнения задач;
- высокой выучкой и морально-психологической подготовкой личного состава;
- знанием и строгим соблюдением личным составом правил поведения и мер безопасности при проведении работ;
- благовременным изучением командирами формирований особенностей вероятных участков работ, характера их застройки, наличия коммунально-энергетических и технологических сетей, мест хранения АХОВ, мест расположения и характеристики защитных сооружений;
- непрерывным и твердым управлением, четкой организацией взаимодействия сил и средств, привлекаемых к работам, и всесторонним их обеспечением.

Анализ проведения АСДНР при ликвидации последствий ЧС и ведении гражданской обороны показывает, что все задачи выполняются поэтапно (три этапа) в определенной последовательности.

На первом этапе решаются задачи по экстренной защите персонала объектов и населения, предотвращению развития или уменьшению воздействия поражающих факторов источников аварий (катастроф) и подготовке к проведению АСДНР. Персонал объекта и население оповещается о ЧС.

На втором этапе основной задачей является непосредственное выполнение АСДНР. Одновременно продолжается выполнение задач первого этапа. В первоочередном порядке проводятся работы по устройству проездов и проходов в завалах к защитным сооружениям, поврежденным и разрушенным зданиям и сооружениям, где могут находиться пострадавшие, местам аварий, которые препятствуют или затрудняют проведение АСДНР.

Проезд (проход) при местных незначительных завалах устраивается путем расчистки проезжей части от обломков, а при сплошных завалах более 1 метра – прокладыванием проезда по завалу. Проезды устраиваются шириной 3 – 3,5 м для одностороннего и 6 – 6,5 м для двустороннего движения. При одностороннем движении через каждые 150 – 200 м делаются разъезды протяженностью 15 – 20 м.

Одновременно с проведением работ по устройству проездов ведется разведка участков работ, определяются приемы и способы спасения людей из завалов и защитных сооружений, локализации пожаров, приостановки и ограничения выброса (утечки) АХОВ.

По окончании работ по устройству проездов формирования механизации совместно с аварийно-техническими и спасательными формированиями, а при пожарах на объектах и с командами пожаротушения, вызываются к местам работ и приступают к розыску и спасению людей, вскрытию заваленных защитных сооружений, подаче в них воздуха, при необходимости, и проведению других работ.

Газоспасательный отряд предприятия ведет работы в загазованных зданиях и сооружениях. В первую очередь перекрывается газопровод, устанавливаются причины утечки газа и осуществляется их устранение.

На третьем этапе решаются задачи по обеспечению жизнедеятельности населения в районах, пострадавших в результате аварии и ЧС природного характера. Осуществляются мероприятия по восстановлению жилья, энерго- и водоснабжения объектов коммунального обслуживания, линий связи, организации медицинского обслуживания населения, снабжения продуктами и предметами первой необходимости. При заражении жилого массива проводится его дезактивация, дегазация и дезинфекция. По окончании этих работ осуществляется возвращение эвакуированного населения. Одновременно с этими работами начинаются работы по восстановлению функционирования объектов экономики.

### 3. Ведение аварийно-спасательных и других неотложных работ (АСДНР) в очагах поражения

Руководство работами на территории объекта начальник ГО осуществляет с пункта управления, на котором находятся работники штаба ГО объекта, начальники служб. Если участники ведения работ расположены разобщено, на большом удалении друг от друга, могут назначаться начальники участка спасательных работ, на которых возлагается непосредственное управление формированием на участках. Последовательность, приемы и способы выполнения спасательных работ определяют начальник ГО объекта и командиры формирований в зависимости от обстановки.

Организовать и проводить спасательные работы в очаге химического поражения труднее, чем при радиоактивном загрязнении.

Специфика организаций практических действий в аварийных ситуациях с АХОВ требует большого объема первичной информации о конкретном токсичном веществе, определяющем химическую обстановку в районе аварии.

Опыт работы в такой обстановке показывает, подспорьем при решении задач АСДНР могут являться аварийные карточки и наряды-допуски. В аварийных карточках отражаются следующие вопросы: наименование вещества, номер Организации Объединенных Наций, степень токсичности, основные свойства, вид опасности (взрыво- и пожароопасность, опасность для человека), средства индивидуальной защиты, необходимые действия (общего характера, при утечке и разливе, нейтрализации, пожаре, возгорании), меры первой помощи (деврачебной и первой врачебной).

Наряд-допуск готовится по произвольной форме, но в любом случае он должен содержать примерно следующие вопросы:

- ответственное лицо за выполнение работы;
- место, время (начало, окончание), характер работы (тип ОХВ, концентрация и плотность заражения, температура воздуха и т.п.), задача подразделению (формированию ГО, команде);
- обязательные СИЗ;
- список личного состава с распиской об ознакомлении с требованиями безопасности;
- фамилии, инициалы и подписи инструктирующего и инструктируемого службы, ответственного за химический контроль и эксплуатацию СИЗ.

Наряды-допуски подшиваются в отдельные дела и хранят в архиве длительное время (не менее 50 лет).

Наряд-допуск утверждается председателем комиссии по ЧС и подписывается начальником отдела ГО ЧС объекта.

Командир формирования, используя данные аварийной карточки и наряд-допуск, выдвигается в очаг поражения. Основная задача формирования — приостановить или ограничить выброс АХОВ. Выполнение этой задачи осуществляется перекрытием кранов и задвижек на магистралях и емкостях.

Для локализации химического заражения могут быть также использованы следующие способы и средства:

- обвалование разлившегося вещества;

- создание препятствий на пути растекания АХОВ;
- сбор АХОВ в естественные углубления, ловушки, ямы.

Для снижения скорости испарения АХОВ и ограничения глубины распространения их парогазовой фазы можно использовать следующие способы:

- рассеивание парогазовой фазы АХОВ с помощью водяных завес;
- поглощение жидкой фазы слоем сыпучих адсорбирующих материалов;
- изоляцию жидкой фазы пенами, пленочным материалом;
- дегазацию растворами химически активных реагентов.

Химики-разведчики определяют степень заражения местности, зданий, сооружений и обозначают границы очага и пути его обхода.

Группы обеззараживания в первую очередь локализуют очаг химического заражения, дегазируют проходы для доступа к объектам, где необходимо вести тушение пожаров, работы по розыску пораженных и оказанию им помощи, а также для вывода людей с зараженной местности.

При проведении АСДНР в очаге химического заражения особое внимание уделяется обеспечению незащищенных людей средствами индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗ), оказанию медицинской помощи пораженным и вывод их из очага поражения.

Первая медицинская помощь при поражении оказывается в порядке само- и взаимопомощи, а также личным составом медицинских пунктов формирований, санитарных дружин на месте обнаружения пострадавших.

При этом помощь прежде всего оказывают пораженным ОХВ (надевают противогазы, при необходимости вводят антидоты, с открытых участков тела смывают ядовитую жидкость), а также пораженным с асфиксией, кровотечением.

Ведение спасательных работ в зонах радиоактивного загрязнения. Этот вид работ наиболее характерен для основной части объектов АПК.

Начальник штаба ГО объекта, используя данные разведки, информацию штаба ГО района, оценивает сложившуюся радиационную обстановку и принимает решение по ликвидации последствий радиоактивного загрязнения.

Формирования защиты сельскохозяйственных животных и растений ведут ветеринарную, фитотоксикологическую разведку; обрабатывают животных, оказывают им лечебную помощь, проверяют продукты питания животного и растительного происхождения; защищают корма, источники воды, растения и продукты растениеводства; дезактивируют корма, а также проводят профилактические ветеринарно-санитарные и охранно-карантинные мероприятия. Объектовым формированиям (КЗЖ, КЗР) оказывают помощь территориальные формирования.

Команды обеззараживания дезактивируют дороги, здания и другие сооружения, связанные с жизнедеятельностью объекта.

Все работы ведут в строгом соответствии с установленными режимами защиты населения и производственной жизнедеятельности.

По истечении времени, отведенного для работ, или при получении личным составом установленных доз облучения идет смена формирований на участке работ. Порядок смены определяет старший начальник.

В целях обеспечения непрерывного проведения работ смена работающего личного состава производится непосредственно на рабочих местах. Техника сменяемого формирования при необходимости передается личному составу, прибывшему на смену.

После вывода формирований из очага поражения проводят их специальную обработку.

#### *Введение спасательных работ в очагах комбинированного поражения*

Для достижения максимальных результатов спасательные работы в очаге комбинированного поражения организуют и ведут все виды разведки.

До определения вида примененных бактериальных средств проводят мероприятия, установленные для режима защиты от особо опасных инфекционных болезней. С установлением вида возбудителя осуществляют соответствующие изоляционно-ограничительные и противоэпидемиологические мероприятия как в очаге поражения, так и в прилегающих районах.

Решением начальника ГО в очаге биологического заражения устанавливают карантин, а в прилегающих районах режим обсервации.

В очаге комбинированного поражения сначала устанавливают наиболее опасный поражающий фактор, который несет наибольшую угрозу поражения, а затем приступают к ликвидации последствий воздействий всех других поражающих факторов в возникшей обстановке.

Для успешного ведения АСДНР в этом особое значение имеет быстрый ввод в очаг медицинских сил и средств, сокращение сроков оказания первой медицинской помощи пораженным ОВ и АХОВ. Пораженных в зависимости от вида и тяжести поражения разделяют на группы и потоки, по возможности исключающие распространение заражения при эвакуации.

Особое внимание уделяют организации комендантской службы и охране очага поражения, контроля за входом в него и выходом из него. Участки, которые могут быть источником распространения инфекции, оцепляют, организуют контроль за выполнением населением и личным составом формирований установленного режима поведения.

Смену формирований в очаге комбинированного поражения производят при строгом соблюдении режимных мероприятий. При необходимости непосредственно в районе расположения формирований устанавливают карантин.

Успешное проведение АСДНР зависит прежде всего от своевременных и квалифицированных действий руководителей и личного состава формирований, участвующих в аварийно-спасательных и других неотложных работах, их готовности решать конкретную задачу в экстремальных условиях.

Командир формирования является начальником всего личного состава формирования и несет ответственность за специальную и морально-психологическую подготовку подчиненных.

#### 4. Технические средства и меры безопасности при проведении АСДНР

Быстро провести спасательные работы в очаге поражения возможно только при широком использовании различной техники. Для ведения работ могут быть использованы все имеющиеся в народном хозяйстве типы и марки строительных и дорожных машин.

При необходимости должны быть созданы условия для быстрого маневра средств ведения работ.

Машины и механизмы в зависимости от назначения делят на следующие группы.

Машины и механизмы для разборки и расчистки завалов, подъема, перемещения и транспортировки грузов. Одноковшовые экскаваторы могут быть использованы для разборки завалов, вскрытия заваленных защитных сооружений, поврежденных участков подземных коммуникаций, погрузки обломков на самосвалы; многоковшовые экскаваторы – для отрытия траншей на пути распространения низовых и подземных пожаров в лесах, а также при выполнении неотложных работ на сетях коммунального хозяйства.

Бульдозеры применяются для землеройно-транспортных работ, ремонта дорог, разборки завалов, устройства проездов, расчистки оголовков (люков) аварийных выходов из защитных сооружений.

Скреперы – землеройно-транспортные машины, предназначены для послойной разработки, перемещения и отсыпки грунта. Их можно использовать для дезактивации местности, возведения насыпей и дамб.

Автокраны пригодны для извлечения из каналов крупноразмерных обломков и погрузки их на транспорт. Пневматический инструмент включает бурильные и отбойные молотки. Бурильный молоток применяют для бурения отверстий в стенах и перекрытиях заваленных помещений, отбойный – для разборки кирпичной кладки, бетонных стен.

*Оборудование для резки металла*

Металлические элементы крупного размера или арматуру разрушенных балок, перекрытий, которые трудно извлекать из завалов целиком, приходится резать на части. Такие работы проводят с помощью керосинорезов и бензинорезов.

### *Механизмы для откачки воды*

Их применяют при затоплении защитных сооружений, подвалов жилых домов. Насосы, мотопомпы можно использовать для заполнения водой траншей, выкопанных на пути распространения лесных, торфяных пожаров.

### *Меры безопасности при проведении АСДНР*

Условия проведения АСДНР требуют от личного состава формирований строгого соблюдения мер безопасности. Это позволит предотвратить несчастные случаи, потери личного состава формирований и населения при проведении АСДНР.

Командиры формирований обязаны заблаговременно разъяснить личному составу характерные особенности предстоящих действий, ознакомить его с порядком проведения работ и правилами безопасности, строго следить за их выполнением.

Конкретные меры безопасности указываются личному составу на участке работ одновременно с постановкой задачи.

Спасательные работы в горящих, задымленных помещениях, в завалах проводят группами (не менее двух человек) при взаимной страховке.

Аварийные работы на электросетях проводятся после отключения поврежденных участков сети.

На местности, загрязненной радиоактивными веществами, необходимо соблюдать режим, регламентирующий допустимое время нахождения под воздействием облучения.

При ликвидации аварий на химически опасных объектах с выбросом ОХВ следует подходить с наветренной стороны, в изолирующих дыхательных аппаратах и защитной одежде.

К действиям в очаге бактериологического поражения допускаются только специально подготовленные формирования, обеспеченные необходимыми средствами защиты.

При работах в зонах пожара и задымления личный состав обеспечивается противогазами и дополнительными патронами к ним, а также специальной одеждой и касками.

## 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

### 2.1 Лабораторная работа 1,2 (4 часа) Исследование метеорологических условий в производственных помещениях.

**2.1.1 Цель работы:** Ознакомление с санитарными нормами микроклимата, с наиболее распространенными приборами, используемыми для измерения показателей микроклимата в лаборатории и сравнение их с санитарными нормами.

**2.1.2 Задачи работы:** изучить влияние метеорологических условий на организм человека и усвоить методику их определения; определить параметры микроклимата на рабочем месте производственного помещения, лаборатории и т.д., сравнить их с данными Санитарных норм ГОСТ ; изучить методику расчета производительности вентиляции, необходимой для воздухообмена в производственных помещениях

#### **2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Ртутные или спиртовые термометры.
2. Самопишущие термографы М-16.
3. Актинометр
4. Ртутные барометры.
5. Гигрометр, психрометр Августа.
6. Секундомер.
7. Анемометр

#### **2.1.4 Описание (ход) работы**

##### 1. Температура окружающей среды

Измеряют температуру воздуха ртутными или спиртовыми термометрами, подвешиваемыми на 8-10 мин. в проверяемой зоне. Запись температуры производится на ленте, опоясывающей барабан, который приводится в движение часовым механизмом с суточным или недельным заводом.

##### 2. Давление воздуха окружающей среды

Принцип работы барографа также основан на свойстве анероидных коробок деформироваться с изменением атмосферного давления. Суммарная деформация их через передаточную систему передаётся стрелке о пером, записывающим изменения атмосферного давления на диаграммной ленте, укреплённой на барабане. Вращение барабана осуществляется часовым механизмом с суточным или недельным заводом.

##### 3. Влажность воздуха

*Абсолютная влажность* представляет собой фактическое содержание паров воды в граммах в одном кубическом метре воздуха. При одной и той же абсолютной влажности воздух в зависимости от температуры может быть сух или влажен. Поэтому для оценки степени сухости или влажности применяется понятие «относительная влажность».

Относительная влажность  $\varphi$  выражается в процентах и определяется отношением абсолютной влажности воздуха к влажности при максимальном его насыщении при той же температуре, т.е.

$$\varphi = \frac{q_\phi}{q_T} \times 100, \quad (1)$$

где:  $q_\phi$  - фактическое содержание паров воды в воздухе при данной температуре, г/кг;

$q_T$  - максимально возможное содержание паров воды в воздухе при температуре сухого термометра г/кг (находится по таблице, данной в прилож.2) [25].

Определяют крайние значения температур, представленных в таблице, между которыми находится фактическая температура окружающей среды на момент

эксперимента. Рассчитать разность фактического значения температуры и нижней границы температуры определенной из таблицы. Взять отношения разностей содержания водяного пара при полном насыщении при максимальной и минимальной границ температур и разности границ температур.

Это значение перемножают с величиной разности фактического значения и нижней границы температур. Результат расчетов прибавляют к содержанию водяных паров нижней (табличной) границы температур.

Опыты по определению относительной влажности воздуха повторяются не менее трех раз, при этом психрометр подвешивается на специальном кронштейне, установленном на исследуемом рабочем месте или укреплённом на стене около него. Отсчет показаний «сухого» и «влажного» термометров проводится на пятой минуте после пуска вентилятора.

С целью исключения грубой ошибки при определении относительной влажности воздуха необходимо помнить, что при снятии показаний с термометров аспирационного психрометра его не следует удерживать руками за металлические трубы, так как тепло рук человека при этом может привести к значительным погрешностям в измерениях.

Определение относительной влажности по показаниям термометров психрометра может осуществляться с помощью психрометрической таблицы (прилож.3).

Относительная влажность воздуха может быть найдена и расчётным путём. Для этого необходимо сначала расчётом найти абсолютную влажность  $q_f$  по формуле:

$$q_f = f - 0,5 (t_c - t_b) \cdot \frac{B}{10^5} \quad (2)$$

где:  $f$  - максимальное содержание водяных паров при температуре влажного термометра, г/кг (определяется по таблице, прилож.2);

$t_c$ ;  $t_b$  - показания сухого и влажного термометров,  $^{\circ}\text{C}$ ;

0,5 - постоянный психрометрический коэффициент;

$B$  - барометрическое давление<sup>1</sup>, Па (определяется барометром-анероидом).

После определения расчетного значения  $q_f$  по формуле (2) и его подстановки в зависимость (1) находим относительную влажность воздуха  $\phi_p$ .

#### 4. Скорость движения воздуха

Скорость перемещения воздуха измеряют различными приборами:

- при температуре не выше  $29^{\circ}\text{C}$  и малых скоростях - кататермометром (рис.1);
- при скоростях 0,3...0,5 м/с - крыльчатым анемометром типа АСО-3;
- при больших скоростях от 1 до 20 м/с чашечным анемометром типа МС-13;
- для измерения усредненного значения скорости ветра в наземных условиях – от 2,0 до 30 м/с применяют ручной индукционный анемометр АРИ-49.

Кататермометр представляет собой спиртовой термометр с цилиндрическим или шаровым резервуаром больше обычного размера и капилляром, расширяющимся в верхней части. Принцип измерения скорости движения воздуха кататермометром основан на зависимости охлаждения спирта в резервуаре от скорости смывания его воздухом.

Перед измерениями кататермометр погружают в воду с температурой  $65\text{--}75^{\circ}\text{C}$  и выдерживают его в ней до тех пор, пока спирт не заполнит половину верхнего резервуара. Вытерев кататермометр досуха, его подвешивают на штативе так, чтобы он не качался, следят за спадом спиртового столбика в интервале от  $38$  до  $35^{\circ}\text{C}$ , замеряя это время по секундомеру.

Перед измерением наблюдатель выключает с помощью арретира передаточный механизм и записывает начальные показания всех стрелок на циферблете ( $K_1$ ).

При измерениях скоростей движения воздуха прибор вносится в поток таким образом, чтобы ось крыльчатого анемометра располагалась параллельно направлению движению

воздуха, ось же чашечного анемометра должна быть перпендикулярна к направлению движения потока.

После установки анемометра в воздушном потоке, через 5-10 секунд, когда крыльчатка начнет вращаться с установленной скоростью, одновременно с секундомером включается и счетный механизм анемометра.

По истечении 30 - 100 с [30] секундомер и анемометр одновременно выключаются и записываются показания всех стрелок после опыта ( $K_2$ ).

Далее определяется разность между начальными и конечными показаниями. Разделив эту разность на время опыта  $t$  (с), находят число делений  $n$ , приходящихся на одну секунду, т.е.

$$n = \frac{K_2 - K_1}{t},$$

где:  $n$  в дел/с.

Каждое измерение (отсчёт) производится три раза, а скорость движения воздуха принимается равной средней из скоростей, полученных при замерах.

Искомая скорость движения воздуха находится по графику зависимости числа делений шкалы в секунду от средней скорости воздушного потока.

Скорость движения воздуха в воздуховодах вентиляционных систем удобнее и достовернее измерять при помощи пневтометрических трубок в комплекте с манометрами или микроманометрами по специальной методике.

## **2.2 Лабораторная работа 3 (2 часа)**

**Тема: «Исследование освещенности производственных помещений и рабочих мест»**

**2.2.1 Цель работы:** научиться определять состояние освещенности рабочих мест и ее соответствие санитарным нормам.

### **2.2.2 Задачи работы:**

1. Освоить методику измерения освещенности рабочих мест люксметрами Ю-116, ТКА – ЛЮКС.
2. Освоить методы нормирования и расчета естественного освещения;
3. Изучить виды и способы формирования искусственного освещения;
4. Изучить и проанализировать особенности стробоскопического эффекта;

### **2.2.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Люксметр ТКА-ЛЮКС

### **2.2.4 Описание работы:**

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 подобранные 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.

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

$$e = \frac{E_{\text{вн}}}{E_n} \cdot 100\%, \quad (1)$$

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

$E_n$  - освещенность на открытой площадке от рассеянного света всего небосвода.

При естественном боковом освещении нормируется минимальное значение КЕО ( $e_{\text{min}}$ ). 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 ( $e_n$ ) 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.

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

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

Расчет естественного освещения сводится к нахождению площади световых проемов зависящих от глубины помещения, расстояния от пола до подоконников, ширины

простенков, степенью 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:

$$S = S_n \cdot \frac{e_e}{100} \cdot \frac{K_3 \cdot \eta \cdot K_r}{r \cdot \tau_1 \cdot \tau_2 \cdot \tau_3}, \quad (2)$$

где:  $S_n$ - площадь пола помещения;

$\eta$  - световая характеристика окон;

$K_3$  - коэффициент запаса;

$r$  - коэффициент, учитывающий повышение освещенности благодаря свету, отраженному от поверхностей помещения и земли, прилегающей к зданию;

$\tau_1$  - коэффициент светопропускания материала (стекло оконное листовое двойное, витринное)=0,8;

$\tau_2$  - коэффициент, учитывающий потери света в переплетах окна (деревянные двойные раздельные)=0,65;

$\tau_3$  - 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).

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. 1) предназначен для измерения освещенности от 5 до 100000 лк.

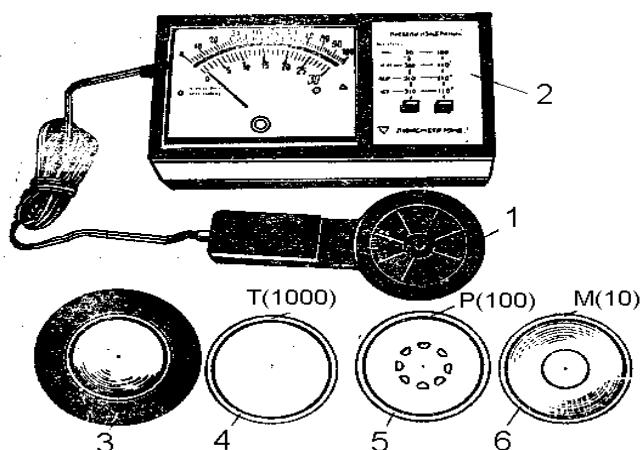


Рис: 1. Люксметр Ю-116

1- фотоэлемент с поглотителем из выпуклого матового оргстекла;  
2- гальванометр;

3- поглотительная насадка «К».

4,5,6- светопоглащающие 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 каждый 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 клавиша 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 светопоглотительными фильтрами на 1000, 100 и 10.

Показания прибора при использовании насадок умножают на соответствующий коэффициент ослабления.

Прибор ТКА – ЛЮКС (рис 2.) 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.

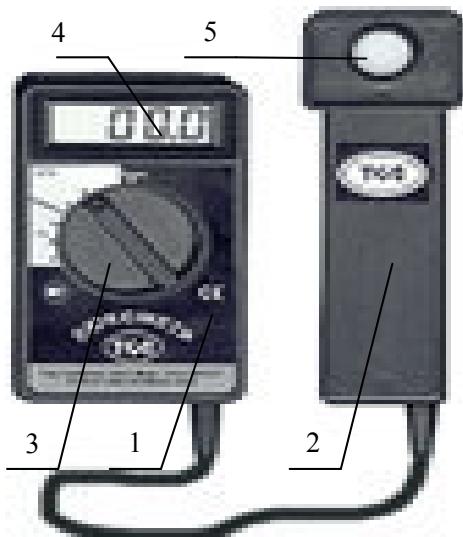


Рис. 2. Люксметр ТКА – ЛЮКС

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 вычесть 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.

#### *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 1.

Для этого необходимо одновременно измерить освещенность на улице ( $E_{нап}$ ) и на рабочих местах наиболее удаленных от окон лаборатории  $E_{вн}$  (не менее трех измерений). Данные занести в таблицу 1.

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 различия, разряд зрительной работы и соответствие определенного значения  $e_{min}$  нормативному значению  $e_n$ .

Рассчитать необходимую (формула 2) и фактическую площадь световых проемов лаборатории при одностороннем боковом освещении (исходные данные согласовать с преподавателем). Результаты занести в табл. 1.

Таблица 7  
Результаты исследования естественной освещенности

№ п/п	Е <sub>вн</sub> , лк	Е <sub>нар</sub> , лк	КЕО		Допустимый разряд работы	Требуемая S световых проемов	Фактическая S световых преромов
			Факт. e <sub>min</sub>	Норм. e <sub>н</sub>			

Сравнив полученные (фактические) значения с нормативными сделать выводы и дать рекомендации по результатам проводимых исследований.

## 2.3Лабораторная работа 4 (2 часа)

### Тема «Исследование устойчивости объектов экономики»

**2.3.1 Цель работы:** научиться оценивать устойчивость объектов

**2.3.2 Задачи работы:**

1. Рассмотреть особенности оценки устойчивости объектов
2. провести этапы оценки

**2.3.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

**2.3.4 Описание (ход) работы:**

На хозяйственном предприятии для выполнения оценки устойчивости создаётся группа специалистов, включающая начальника гражданской обороны объекта, начальника штаба гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций (ГО и ЧС) объекта, некоторых руководителей подразделений и ведущих специалистов. Работа выполняется в четыре этапа:

1. Подготовительный.
2. Оценка устойчивости объекта.
3. Разработка мероприятий по повышению устойчивости функционирования объекта экономики.
4. Оформление материалов по результатам исследований.

На подготовительном этапе исследования разрабатываются необходимые распорядительные документы:

- приказ начальника ГО объекта (работодателя) на проведение исследования;
- назначаются ответственные лица;
- утверждается график проведения работ и др.

На втором этапе выполняются исследования устойчивости, включающие анализ уязвимости элементов объекта экономики. При этом определяют:

- надёжность оборудования, приборов и установок;
- возможные последствия аварий на отдельных элементах объекта;
- распространение огня при различных пожарах и ударной волне при взрывах;
- возможную площадь рассеивания веществ, высвобождающихся под воздействием поражающих факторов;
- вероятность вторичного образования токсичных, пожаро- и взрывоопасных смесей.

На третьем этапе разрабатываются мероприятия по повышению устойчивости объекта экономики. При этом должны быть определены:

- объём и стоимость планируемых работ;
- источники финансирования;
- необходимые материалы и их количество;
- требуемые машины и механизмы;
- потребность в рабочей силе и др.

На четвёртом этапе исследования оформляются итоговые документы, основным из которых является “План-график наращивания мероприятий по повышению устойчивости функционирования предприятия N”.

План разработанных мероприятий представляется в территориальные органы ГО и ЧС и, при необходимости в вышестоящую организацию. Решается вопрос о финансировании мероприятий, выделении средств и материалов и т. п.

## **2.4 Лабораторная работа 5 (2 часа)**

**Тема:** «Исследование производственных вибраций и эффективности средств защиты от них»

**2.4.1 Цель работы:** Ознакомиться с особенностями явления вибрации и её влиянием на организм человека, научится измерять производственные вибрации;

### **2.4.2 Задачи работы:**

1. Определить значения вибрации различных средств виброизоляции и оценить их эффективность;
2. Сделать выводы о необходимости виброзащиты

### **2.4.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Установка лабораторная БЖ4м

### **2.4.4 Описание (ход) работы:**

Установка лабораторная БЖ4м предназначена для определения параметров вибрации в помещении при температуре от плюс 10 °C до плюс 35 °C и относительной влажности до 80 % при плюс 25 °C.

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.

Измеритель ВШВ-003-М2 предназначен для измерения уровней звукового давления, а также средних квадратических значений виброускорения и виброскорости.

Действие прибора основано на преобразовании звуковых давлений в микрофоне при измерениях уровней шума или механических колебаний, воспринимаемых датчиком при определении вибрации, в пропорциональные по величине электрические сигналы.

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-М1 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;

A,B,C - для включения корректирующих фильтров A, B, C с нижними пределами динамического диапазона соответственно 25, 30 и 35 dB и с общим верхним пределом 140 dB.

кнопка 10 kHz, 4 kHz - 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.

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.

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 « ». Резистор 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.

8.1 Закрепить на вибростоле 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 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 x1, 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).

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) изменения 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, изменения 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

$$\mathcal{E} = [(a - a_{\text{вз}})/a] * 100\%,$$

где  $a$  - среднеквадратическое значение виброускорения до применения виброзащиты,  $\text{м}\cdot\text{с}^{-2}$ ;

$a_{\text{вз}}$  - среднеквадратическое значение виброускорения после применения виброзащиты,  $\text{м}\cdot\text{с}^{-2}$ .

Результаты расчетов занести в таблицу 2.

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 флюктуации (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  $\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$ . При работе с вибропреобразователем ДН-4-М1 показание необходимо умножить на 10.

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  $\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$ .

### 8..3.Измерение виброскорости

Нажать кнопку a, V и повторить операции в соответствии с п.4.2, отсчитывая показания измерителя в  $\text{mm}\cdot\text{s}^{-1}$ .

Таблица 2

Результаты исследований виброускорений и виброскорости

	Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц
--	---

	16	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000
A									
a <sub>вз1</sub>									
a <sub>вз2</sub>									
a <sub>взн</sub>									
V									
V <sub>вз1</sub>									
V <sub>вз2</sub>									
V <sub>взн</sub>									

V, a - среднеквадратическое значение виброскоростей ивиброускорений до применения виброзащиты, м\*с, м\*с<sup>-2</sup>;

V<sub>вз1...n</sub>, a<sub>вз1...n</sub> - среднеквадратическое значение виброскоростей ивиброускорений после применения виброзащиты, м\*с, м\*с<sup>-2</sup>;

Построить график эффективности применения виброзащиты.

## 2.5 Лабораторная работа 6 (2 часа)

**Тема:** «Защита от сверхвысокочастотного излучения»

**2.5.1 Цель лабораторной работы:** ознакомиться с характеристиками электромагнитного излучения и нормативными требованиями к электромагнитному излучению.

### 2.5.2 Задачи лабораторной работы:

- провести измерения электромагнитного излучения СВЧ диапазона в зависимости от расстояния до источника;

- оценить эффективность защиты от СВЧ излучения с помощью экранов.

### 2.5.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

- мультиметр с дипольной антенной;
- микроволновая печь;
- защитные экраны;
- стол с системой координат.

### 2.5.4 Описание работы:

Электромагнитные поля (ЭМП) генерируются токами, изменяющимися во времени. Спектр электромагнитных (ЭМ) колебаний находится в широких пределах по длине волн 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 крайневысокие (КВЧ) (микроволновые) используются в радиолокации, радиоспектроскопии, геодезии, дефектоскопии, физиотерапии. Иногда ЭМП (электромагнитные поля) ультравысокочастотного 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).

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, излучающий электромагнитные колебания частотой 2400 МГц, и длиной волны  $\lambda = 12,5$  см = 0,125 м) и координатное устройство.



Рис. 1 Стенд лабораторной установки

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

#### *Порядок проведения лабораторной работы*

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  $\mu$  (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/м<sup>2</sup> (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:

$$KB = \frac{I_{PD}}{I_{50}},$$

где  $I_{PD} = 0,1$  Вт/м<sup>2</sup> – 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 1 и построить график распределения интенсивности излучения в пространстве перед печью.

Таблица 1

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				

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,  $\text{Вт}/\text{м}^2$ .

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;

$\rho$ -удельное сопротивление материала экрана,  $\text{Ом} \cdot \text{м}$ , (табл.2);

$\mu$ - магнитная проницаемость материала экрана, Гн/м, (табл.2);

$\lambda = 12,5 \text{ см} = 0,125 \text{ м}$

Оформить результаты эксперимента в виде таблицы 3 и построить диаграмму эффективности экранирования от вида материала защитных экранов. Сделать выводы.

Таблица 2

Удельное сопротивление и магнитная проницаемость материалов

Материал экрана	Удельное сопротивление $\rho$ , $\text{Ом} \cdot \text{м}$	Магнитная проницаемость $\mu$ , 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 эффективность экранирования

Таблица 3

№ п/п	Материал защитного экрана	Экспериментальная эффективность экрана, дБ	Плотность потока энергии, Вт/м <sup>2</sup>
	Без экрана	-	
	Сетка из оцинкованной стали с ячейками 50 мм		
	Сетка из оцинкованной стали с ячейками 10 мм		
	Лист алюминиевый		
	Полистирол		
	Резина		

## 2.6 Лабораторная работа 7 (2 часа)

Тема: «Защита от теплового излучения»

**2.6.1 Цель лабораторной работы:** ознакомиться с теорией теплового излучения, физической сущностью и инженерным расчетом теплоизоляции, нормативными требованиями к тепловому излучению.

**2.6.2 Задачи лабораторной работы:**

- освоить методы работы с прибором для измерения тепловых потоков;
- проводить измерение интенсивности тепловых излучений в зависимости от расстояния до источника;
- оценить эффективность защиты от теплового излучения с помощью экранов и воздушной завесы.

**2.6.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

- актинометр;
- бытовой камин;
- защитные экраны;
- штатив.

**2.3.4 Описание работы:**

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.

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/м<sup>3</sup>) 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 выше 1800 °С. Это дуговые печи, сварочные аппараты. Спектр излучения таких источников содержит все виды лучистой энергии.

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.

#### *Порядок проведения лабораторной работы*

Установить головку измерителя интенсивности теплового потока в штативе, выдвинув ее относительно стойки на 10 см.

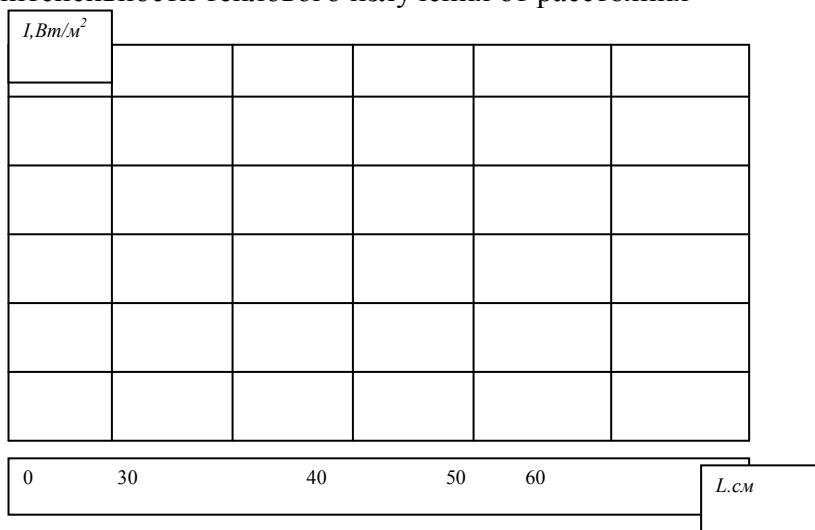
Включить источник теплового излучения (электрокамин) и измеритель теплового потока (ИПП-2м). Для установления постоянного теплового излучения источник должен прогреться.

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 1, построить график зависимости среднего значения интенсивности теплового излучения от расстояния.

Таблица 1

№ п/п	Вид защитного экрана	Интенсивность ИКИ $I$ ( $\text{Вт}/\text{м}^2$ ) на расстоянии $L$ (см) от источника						Норма ИКИ (ГОСТ 12.1.00 5-88)	Эффек- тивность экранни- 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 душеванием								
8	Экран «Воздушная завеса»	$T$							
		$I$							

График зависимости  $I=f(L)$  среднего значения  
интенсивности теплового излучения от расстояния



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<sup>2</sup>.

Построить график зависимости среднего значения интенсивности теплового излучения от расстояния при использовании различных видов защитных экранов.

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:

$$\eta = \frac{I_1 - I_2}{I_1} \cdot 100 =$$

Выводы:

Включить пылесос в режиме нагнетания воздуха и, направляя воздушный поток на экран под некоторым углом к нему (воздушное душирование), 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.

Создать воздушную завесу между источником измерения и датчиком измерительного прибора. Для этого шланг пылесоса с насадкой и включить пылесос на нагнетание, направив поток воздуха перпендикулярно тепловому потоку, немного навстречу ему.

Измерить интенсивность теплового излучения и с помощью температурного датчика ИПП-2м – температуру воздуха без применения воздушной завесы.

Результаты замеров интенсивности теплового излучения  $I$  и температуры  $T$  занести в таблицу 1 отчета.

Сделать обоснованный вывод о динамичном свойстве воздуха.

## 2.7 Лабораторная работа 8,9 (4 часа)

Тема: «Исследование эффективности методов и средств защиты от производственного шума»

**2.7.1 Цель работы:** научиться оценивать производственный шум.

**2.7.2 Задачи работы:**

1. Изучить производственный шум и его влияние на организм человека;

2. Освоить методику работы с приборами, гигиеническое нормирование шума;
3. Научиться измерять производственный шум и оценивать эффективность отдельных средств защиты от шума.

### **2.7.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Шумомер ВШВ 003
2. Лабораторный стенд

### **2.5.4 Описание работы:**

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 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.

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/м<sup>2</sup>, а верхнему -  $10$  Вт/м<sup>2</sup>. 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.

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. 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 наибольшего частого пребывания работающего.

Существует два метода измерения шума: инспекторский и инженерный (29). 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.

Схема лабораторного стенда представлена на рис. 1.

Стенд имеет вид макета производственных помещений 1, одно из которых имитирует производственный участок 2, а второе – конструкторское бюро 3.

Источник шума (громкоговоритель) находится под «полом» левой камеры 2 и защищен решеткой. В левой камере 2 размещены макеты заводского оборудования (козлового крана 4). В правой камере размещены макеты оборудования конструкторского бюро (стол и стул) и на подставке устанавливается микрофон 5 из комплекта ВШВ – 003. Обе камеры могут накрываться звукопоглощающим коробом 6. Кроме того, обе камеры снабжены осветительными лампами 8. Тумблеры 9 для включения ламп находятся на передней стенки стенда.

Передняя стенка имеет два смотровых окна. Внутри на передней и задней стенках имеются направляющие, при помощи которых устанавливается съемная звукоизолирующая перегородка (сменная), обеспечивающая изоляцию правой и левой камер друг от друга. Звукоизолирующие перегородки изготовлены из следующих материалов: фанера, картон гофрированный, МДФ, оргалит, пластик ПВХ. Решетка громкоговорителя во время проведения лабораторной работы может быть закрыта звукоизолирующим кожухом 7. На крышке кожуха 7 закреплена ось, на которую может навинчиваться груз для исключения щелей в местах контакта кожуха с решеткой громкоговорителя.

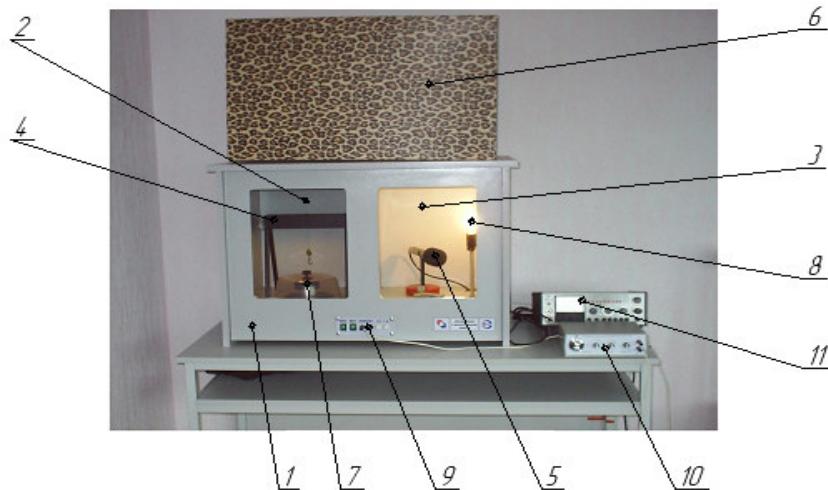


Рис. 1 Стенд

Для возбуждения громкоговорителя используется функциональный генератор 10 типа ГФ-1, все измерения проводятся с помощью шумомера 11 типа ВШВ 003.

К работе со стендом допускаются лица, ознакомленные с его устройством, принципом действия, мерами безопасности при проведении лабораторной работы.

1. Подключить стенд к электросети, с помощью тумблеров включить освещение внутри стенда.

2. Снять со стенда все средства звукоизоляции и звукопоглощения (звукопоглащающий кожух, звукоизолирующие перегородки, звукоизолирующий кожух). Установить микрофон из комплекта ВШВ – 003 на подставке в правой камере стендса.

3. Подключить к стендсу 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.

4. 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 2.

*Задание №1. Исследовать эффективность снижения шума звукоизолирующими перегородками.*

Установить звукоизолирующую перегородку из фанеры и повторить измерение уровня звука  $L_{3\pi}$  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 2.

*Задание №2. Исследовать эффективность снижения шума звукоизолирующими 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 2.

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  $L_{3\pi}$  в дБА. Результаты измерения занести в таблицу 2.

• 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. 1 и 2 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.1), и уровней звука в дБА (табл. 2) с допустимыми значениями  $L_{\text{доп}}$  по ГОСТ 12.1.003-83.

3) Вычислить эффективность используемых средств защиты от шума по формуле:

$$\mathcal{E} = \frac{L_1 - L_{c3}}{L_1} * 100\%$$

$L_1$  - измеренные уровни звука в дБА без средств защиты

$L_{c3}$  – измеренные уровни звука в дБА с соответствующими средствами защиты от шума (звукопоглощающими перегородками, звукоизолирующими кожухом, звукопоглощающим коробом).

4) Сделать выводы о сравнительной эффективности различных средств защиты от шума.

5) Предложить конкретные рекомендации по борьбе с шумом.

## 2.8 Лабораторная работа 10 (2 часа)

**Тема: «Приборы радиационной, химической разведки и дозиметрического контроля»**

**2.8.1 Цель работы:** научиться работать с приборами

**2.8.2 Задачи работы:**

- получить практические навыки по подготовке приборов к работе в проведении измерений.

- изучить назначение, устройство и порядок пользования приборами радиационной, химической, биологической разведки и дозиметрического контроля;

- установить необходимость использования приборов в зависимости от конкретных условий.

**2.8.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

- ДП-22В, ДП-24, ДП – 5В, ДП-63, ВПХР, ПХР- МВ

**2.8.4 Описание работы:**

В результате взаимодействия радиоактивного излучения со внешней средой происходит ионизация и возбуждение ее нейтральных атомов и молекул. Эти процессы изменяют физико-химические свойства облученной среды. Взяв за основу эти явления, для регистрации и измерения ионизирующих излучений используют фотографический; сцинтилляционный; химический и ионизационный методы.

**Фотографический метод** основан на степени почернения фотоэмulsionии. Под воздействием ионизирующих излучений молекулы бромистого серебра, содержащегося в фотоэмulsionии, распадаются на серебро и бром. При этом образуются мельчайшие кристаллики серебра, которые и вызывают почернение фотопленки при ее проявлении. Плотность почернения пропорциональна поглощенной энергии излучения. Сравнивая плотность почернения с эталоном, определяют дозу излучения (экспозиционную или поглощенную), полученную пленкой. На этом принципе основаны индивидуальные фотодозиметры.

**Сцинтилляционный метод.** Некоторые вещества (сернистый цинк, йодистый натрий) под воздействием ионизирующих излучений светятся. Количество вспышек пропорционально мощности дозы излучения и регистрируется с помощью специальных приборов – фотоэлектронных умножителей.

**Химический метод.** Некоторые химические вещества под воздействием ионизирующих излучений меняют свою структуру. Так, хлороформ в воде при облучении разлагается с образованием соляной кислоты, которая дает цветную реакцию с красителем, добавленным к хлороформу. Двухвалентное железо в кислой среде окисляется в трехвалентное, под воздействием свободных радикалов  $\text{HO}_2$  и  $\text{OH}$ , образующихся в воде при ее облучении. Трехвалентное железо с красителем дает цветную реакцию. По плотности окраски судят о дозе излучения (поглощенной энергии). На этом принципе основаны химические дозиметры ДП-70 и ДП-70М.

В современных дозиметрических приборах широкое распространение получил ионизационный метод обнаружения и измерения ионизирующих излучений.

**Ионизационный метод.** Под воздействием излучений в изолированном объеме происходит ионизация газа: электрически нейтральные атомы (молекулы) газа разделяются на положительные и отрицательные ионы. Если в этот объем поместить два электрода, к которым приложено постоянное напряжение, то между электродами создается электрическое поле. При наличии электрического поля в ионизированном газе возникает направленное движение заряженных частиц, т.е. через газ проходит электрический ток, называемый ионизационным. Измеряя ионизационный ток, можно судить об интенсивности ионизирующих излучений.

Приборы, работающие на основе ионизационного метода, имеют принципиально одинаковое устройство и включают: воспринимающее устройство (ионизационную камеру или газоразрядный счетчик) 1, усилитель ионизационного тока (электрическая схема, включая электрометрическую лампу) 2, измерительное устройство 3, блок питания 4, источник питания 5 (сухие элементы или аккумуляторы). (Рис. 1)

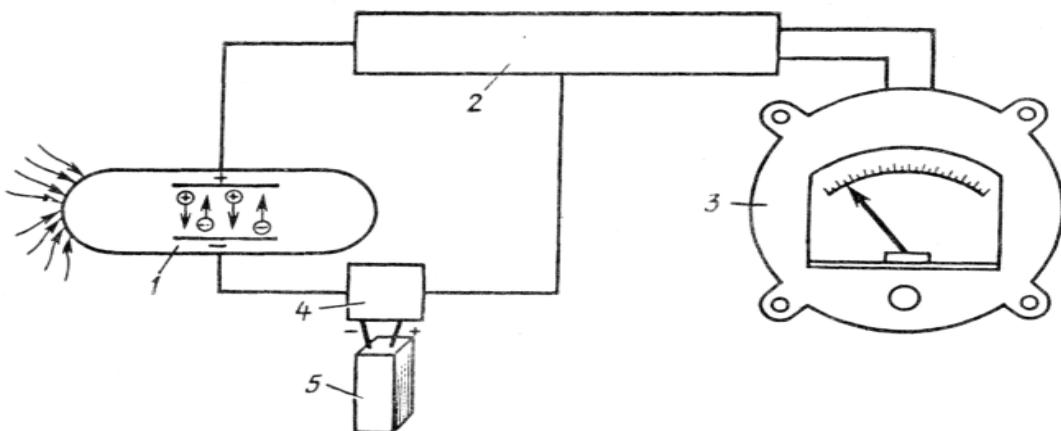


Рис.1 Блок-схема устройства дозиметрических приборов

Ионизационная камера представляет собой заполненный воздухом замкнутый объем, внутри которого находятся два изолированных друг от друга электрода (типа конденсатора). К электродам камеры приложено напряжение от источника постоянного тока. При отсутствии ионизирующего излучения в цепи ионизационной камеры тока не будет, поскольку воздух является изолятором. При воздействии же излучений в ионизационной камере молекулы воздуха ионизируются. В электрическом поле положительно заряженные частицы перемещаются к катоду, а отрицательные к аноду. В цепи камеры возникает ионизационный ток, который регистрируется микроамперметром. Числовое значение ионизационного тока пропорционально мощности излучения. Следовательно, по ионизационному току можно судить о мощности дозы излучений, действующих на камеру. Ионизационная камера работает в области насыщения.

Газоразрядный счетчик используется для измерения радиоактивных излучений малой интенсивности. Высокая чувствительность счетчика позволяет измерить интенсивность измерения в десятки тысяч раз меньше той, которую удается измерить ионизационной камерой.

Газоразрядный счетчик представляет собой полый, герметичный металлический или стеклянный цилиндр, заполненный разряженной смесью инертных газов (аргон, неон) с некоторыми добавками, улучшающими работу счетчика (пары спирта). Внутри цилиндра, вдоль его оси, натянута тонкая металлическая нить (анод), изолированная от цилиндра. Катодом служит металлический корпус или тонкий слой металла, нанесенный на внутреннюю поверхность стеклянного счетчика корпуса. К металлической нити и токопроводящему слою (катоду) подают напряжение электрического тока.

Приборы, предназначенные для обнаружения и измерения радиоактивных излучений, называются дозиметрическими.

По назначению все приборы разделяются на следующие группы.

**Индикаторы** – простейшие приборы радиационной разведки; при помощи их решается задача обнаружения излучения и ориентировочной оценки мощности дозы главным образом бета или гамма-излучения. Эти приборы имеют простейшие электрические схемы со световой или звуковой сигнализацией. При помощи индикаторов можно установить, возрастает мощность дозы или уменьшается. Датчиком служат газоразрядные счетчики. К этой группе приборов относятся индикаторы ДП-63, ДП-63А, ДП-64.

**Рентгенометры** – предназначены для измерения мощности дозы рентгеновского или гамма-излучения.

Они имеют диапазон измерения от сотых долей рентгена до нескольких сотен рентген в час (Р/ч). Кроме того, имеется возможность обнаружения бета – излучения.

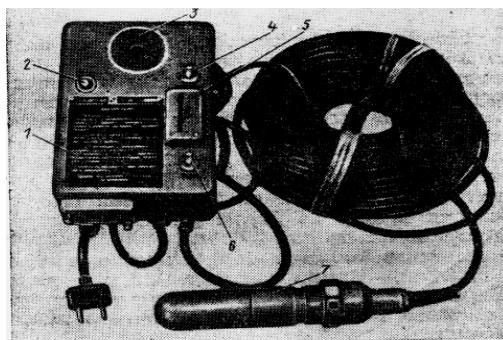
В качестве датчиков в этих приборах применяются ионизационные камеры или газоразрядные счетчики. Такими приборами являются рентгенметр ДП-2, рентген типа «Кактус», ДП-3, ДП-3Б, ДП-5А, ДП-5Б и В и др.

**Радиометры** (измерители радиоактивности) – применяются для обнаружения и определения степени радиоактивного заражения поверхностей, оборудования, оружия, обмундирования, объемов воздуха, главным образом альфа и бета – частицами. Радиометрами возможно измерение и небольших уровней гамма-излучения.

Датчиками радиометров являются газоразрядные и сцинтилляционные счетчики. Эти приборы являются наиболее распространенными и имеют широкое применение. Такими приборами являются ДП-12 базовые универсальные, бета-гамма-радиометр «Луч-А», радиометр «Тисс», радиометрические установки ДП-100М, ДП—100АДМ и др.

**Дозиметры** предназначены для определения суммарной дозы облучения, получаемой личным составом за время прохождения в районе действия, главным образом гамма излучения.

Индивидуальные дозиметры представляют собой малогабаритные ионизационные камеры или же фотокассеты с пленкой. Комплектами индивидуальных дозиметров являются ДП-22В, ДП-24, ИД-1, ИД-11 и др.



**Рис. 2. Общий вид индикатора-сигнализатора ДП-64:1-инструкция по пользованию прибором; 2-сигнальная лампа; 3-электромагнитный динамик; 4-тумблер «Работа-контроль»; 5-отсек «Предохранитель»; 6-тумблер питания; 7-датчик**

#### **Устройство и порядок пользования прибором ДП-64**

Индикатор – сигнализатор ДП-64 обеспечивает звуковую и световую сигнализацию при достижении на местности мощности дозы излучения 0,2 Р/ч. Время срабатывания сигнализации не превышает 3 сек.

В комплект индикатора-сигнализатора ДП-64 входят прибор, техническое описание и инструкция по эксплуатации, формуляр, запасные части и принадлежности. Датчик соединен с пультом сигнализации кабелем длиной 30 м. С помощью второго кабеля пульт присоединяется к источнику электрического питания; этот кабель оканчивается вилкой для подключения к сети переменного тока и двумя выводами (+, -) для присоединения к аккумуляторной батарее.

В датчике размещен детектор ионизирующих излучений – газоразрядный счетчик СТС-5 и контрольный радиоактивный препарат  $^{90}\text{Sr}$ .

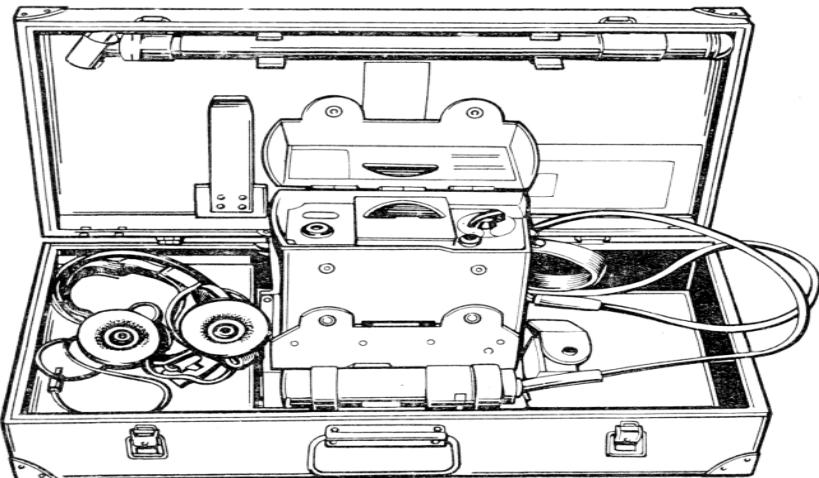
Подготовка прибора к работе состоит из следующих последовательных приемов.

Вначале пульт сигнализации подключается к источнику питания. После этого вилка кабеля включается в сеть, тумблер «Вкл. – Выкл.» Устанавливается в положение «Вкл.», тумблер «Работа – контроль» переводится в положение «Контроль». Если прибор исправен, срабатывает световой и звуковой сигналы.

Затем тумблер «Работа – контроль» переводится в положение «Работа», индикатор готов к работе.

### **Устройство и порядок пользования прибором ДП-5В**

В настоящее время основным прибором радиационной разведки, поступающим на снабжение формирований ГО, является измеритель мощности дозы ДП-5В (рис 3).



**Рис.3 Измеритель мощности дозы ДП-5В**

Прибор состоит из следующих основных частей: блок детектирования, измерительный пульт, телефон, футляр с контрольным источником. Кроме того, в комплект прибора входит укладочный ящик, в котором размещается удлинительная штанга, колодка питания, комплект запасного имущества и комплект технической документации.

Перед работой прибор необходимо:

1. Извлечь из укладочного ящика и произвести внешний осмотр на отсутствие механических повреждений;
2. Установить или заменить источник питания;
3. Пристегнуть к футляру плечевой и поясной ремни;
4. Извлечь из нижнего гнезда футляра блок детектирования и присоединить штангу;
5. Включить освещение шкалы при необходимости;
6. Поставить ручку переключателя на черный треугольник. Стрелка прибора должна установиться в режимном секторе (жирной черте на шкале между цифрами 2 и 3); (рис. 4б) если стрелка микроамперметра не отклоняется или не устанавливается на режимном секторе, необходимо проверить годность источников питания;
7. Поочередно устанавливая ручку переключателя поддиапазонов (рис. 4а) в положения X1000, X100, X10, X1, X0,1, проверить работоспособность прибора на всех поддиапазонах, кроме первого, с помощью контрольного источника, укреплённого на поворотном экране блока, для чего установить экран в положение «К» и подключить телефон, вставив его вилку в гнездо прибора. Работоспособность проверяют по щелчкам в телефоне. При этом стрелка микроамперметра должна зашкаливать на 6-м и 5-м поддиапазонах, отклоняться на 4-м, а на 3-м и 2-м может не отклоняться из-за малой активности контрольного источника. Сравнить показания прибора на 4-м поддиапазоне с показанием, записанным в формуляре при последней проверке прибора проверочными органами. Нажать кнопку «сброс», при этом стрелка должна установиться на нулевой отметке шкалы;
8. Повернуть экран в положение «Г», а ручку переключателя поддиапазонов в положение «режим» (черный треугольник). Прибор готов к работе.

Назначение поддиапазонов, вид и интервал измерений изменены в табл. 1

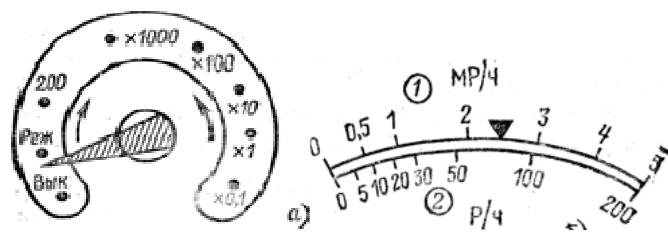


Рис. 4. Шкалы переключателя поддиапазонов(а) и измерительного поддиапозона(б):  
1 - школа для измерения уровней  $\gamma$ -излучения на поддиапазонах X0,1, X1, X10, X100, X1000; 2 – школа для измерения уровней  $\gamma$ -излучения на поддиапазоне 200

Измерение уровня радиации производится на высоте 1 м, т. е. на уровне основных жизненных центров человека («критических органов»). Для определения мощности дозы гамма-излучений (уровня радиации) необходимо: поставить экран зонда в положение «Г», переключатель поддиапазонов — в положение 200 и через 15 с произвести отсчет по стрелке прибора на нижней шкале. Полученный отсчет указывает на величину гамма-излучения в рентгенах в час. Если стрелка прибора отклоняется незначительно (в пределах 0—5 Р/ч), то измерение следует производить на более чувствительном поддиапазоне.

В этом случае переключатель поддиапазонов переводится в положение X1000 или X100 (в зависимости от отклонения стрелки). Отсчет производится по верхней шкале через 15 с при измерениях на поддиапазоне X1000 и через 40 с при измерениях на поддиапазоне X100. При измерениях на более чувствительных поддиапазонах — X10, X1, X0,1 продолжительность измерений 60 с. Значение отсчета по шкале, умноженное на коэффициент поддиапазона, соответствует измеренной мощности дозы гамма-излучения (мР/ч).

Если при измерениях на каком-либо поддиапазоне прибор зашкаливает (стрелка уходит в крайнее правое положение), то переходят на более грубый поддиапазон измерения.

При измерениях следует избегать отсчетов при крайних положениях стрелки (в начале или конце шкалы). При длительной работе необходимо через каждые 30—40 мин проверять режим работы прибора.

Для повышения точности измерения детектор (зонд) прибора ориентируется в пространстве так, чтобы его ось, соответствующая максимальной чувствительности, была параллельна земле.

Определение загрязнения радиоактивными веществами поверхности тела, одежды, шерстного покрова животных и других объектов может производиться в том случае, если внешний гамма-фон не превышает предельно допустимого загрязнения данного объекта более чем в 3 раза. Гамма-фон измеряется на расстоянии 15—20 м от исследуемого объекта (зонд на расстоянии 1 м от земли).

**Табл. 1 Поддиапозоны измерений приборов ДП-5А, ДП-5Б, ДП-5В.**

Поддиапазон	Положение ручки переключателя	Шкала	Единица измерения	Интервал измерения	Продолжительность измерения, секунда

I	200	0-200	P/ч	5-200	15
II	x1000	0-5	МР/ч	500-5000	15
III	x100	0-5	МР/ч	50-500	40
IV	x10	0-5	МР/ч	5-50	60
V	x1	0-5	МР/ч	0,5-5	60
VI	x0,1	0-5	МР/ч	0,05-0,5	60
—	«реж.»	—	В этом положении переключателя поддиапазонов производится регулировка режима питания прибора		
—	«выкл.»	—	Прибор выключен		

Загрязнённость поверхности объекта измеряется на всех поддиапазонах, кроме 200.

Для измерения степени загрязнённости зонд с экраном в положении «Г» необходимо поднести опорными точками к поверхности объекта и, медленно перемещая его над ней, определить место максимального загрязнения по наибольшей частоте щелчков или максимальному показанию микроамперметра и снять показания прибора. Из этого показания вычитают величину гамма-фона и получают действительную степень загрязнённости объекта. Если показания прибора при обоих измерениях одинаковы, значит объект не загрязнён.

Для обнаружения бета-излучений на загрязнённом объекте необходимо установить экран зонда в положение «Б». Увеличение показаний прибора на одном и том же поддиапазоне по сравнению с показателями по гамма-излучению (экран зонда в положении «Г») будет свидетельствовать о наличии бета-излучения, а следовательно, загрязнении обследуемого объекта бета-, гамма-радиоактивными веществами, что повышает степень опасности загрязнённого объекта при контакте с ним. Обнаружение бета-излучений необходимо также и для того, чтобы определить, на какой стороне брезентовых тентов, кузовов автомашин, стенок тарных ящиков и кухонных емкостей, стен и перегородок сооружений находятся продукты ядерного взрыва или других источников радиоактивного загрязнения.

Для измерения загрязнённости жидких и сыпучих веществ на зонд надевается чехол из полиэтиленовой пленки для предохранения датчика от загрязнения радиоактивными веществами. Практически определить предельно допустимые дозы загрязнения воды, продовольствия и кормов в зонах радиоактивного загрязнения на следе взрыва (где минимальный уровень радиации 0,5 Р/ч) нельзя. Поэтому разведчики должны в зонах загрязнения отобрать пробы воды, продовольствия и фуражка согласно имеющимся инструкциям и измерить загрязнённость в защитных сооружениях, существенно снижающих гамма-фон.

Для удобства работы при измерении загрязнённости различных объектов используется удлинительная штанга. Она же позволяет при необходимости увеличить расстояние от дозиметриста до контролируемого объекта.

Комплект индивидуальных дозиметров ДП-22В (рис. 5) предназначен для измерения индивидуальных доз гамма-излучения в диапазоне от 2 до 50 Р при изменении мощности дозы от 0,5 до 200 Р/ч. Погрешность измерений  $\pm 10\%$ . Саморазряд не превышает 4 Р/сут. Работа дозиметров обеспечивается в интервале температур от -40 до  $+50^{\circ}\text{C}$ , относительной влажности воздуха 98%.

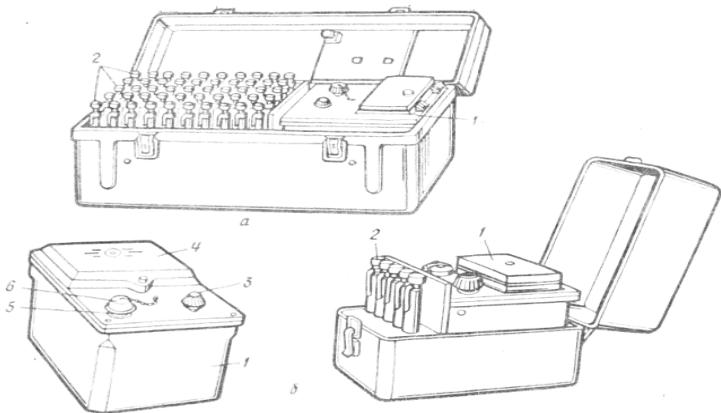


Рис. 5 Комплекты индивидуальных дозиметров ДП-22В (а) и ДП-24 (б): 1—зарядное устройство; 2-дозиметры; 3- ручка потенциометра: 4 - крышка отсека питания; -5 - зарядное гнездо; 6 колпачок

В комплект ДП-22В входят 50 прямопоказывающих дозиметров ДКП-50-А, зарядное устройство ЗД-5, футляр, техническая документация.

Подготовка комплекта к действию состоит из внешнего осмотра, проверки комплектности и зарядки дозиметров ДКП-50-А. При осмотре выявляют их техническую исправность.

Для подготовки дозиметра ДКП-50-А к работе отвинчивают пылезащитный колпачок (защитная оправка) дозиметра и колпачок гнезда «заряд» на зарядном устройстве. Ручку «заряд» выводят против часовой стрелки, дозиметр вставляют в гнездо, упираясь в его дно, при этом внизу гнезда зажигается лампочка, освещая шкалу дозиметра. Оператор, наблюдая в окуляр и вращая ручку «заряд» по часовой стрелке, устанавливает изображение нити на нулевую отметку шкалы дозиметра, вынимает дозиметр из гнезда и навинчивает защитный колпачок. Затем дозиметры выдают личному составу формирований, работающим в зоне радиоактивного загрязнения.

После возвращения из очага снимают показания дозиметра и заносят в журнал учета облучения личного состава (все дозиметры пронумерованы и могут закрепляться за отдельными членами формирований).

В нерабочем состоянии дозиметры должны храниться заряженными в сухом помещении при температуре 20°C в вертикальном положении.

Комплект дозиметров ДП 24 состоит из зарядного устройства ЗД-5 и пяти дозиметров ДКП-50-А. Комплект предназначен для небольших формирований и учреждений ГО. Подготовка и использование прибора аналогичны ДП-22В.

*Комплект измерителя дозы ИД-1* (рис. 6) предназначен для измерения поглощенных доз гамма-нейтронного излучения в интервале температур от —50 до +50 °С и относительной влажности до 98%. Дозиметр обеспечивает измерение поглощенных доз гамма-нейтронного излучения в диапазоне от 20 до 500 рад с мощностью дозы от 10 до 366000 рад/ч.

Для приведения дозиметра в рабочее состояние его следует зарядить. Для этого надо повернуть ручку зарядного устройства против часовой стрелки до упора, вставить дозиметр в зарядно-контактное гнездо зарядного устройства; направить зарядное устройство зеркалом на внешний источник света и добиться максимального освещения шкалы поворотом зеркала; нажать на дозиметр и, наблюдая в окуляр, поворачивать ручку зарядного устройства по часовой стрелке до тех пор, пока изображение нити на шкале дозиметра не установится на 0, после этого вынуть дозиметр из гнезда, проверить положение нити на свет (при вертикальном положении нити ее изображение должно быть на 0).

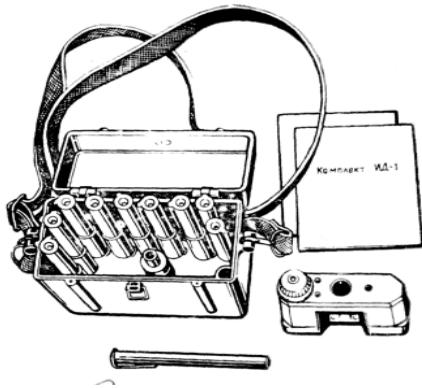


Рис.6 Комплект измерителя дозы ИД-1

*Индивидуальный измеритель дозы ИД-11* предназначен для индивидуального контроля облучения людей с целью первичной диагностики радиационных поражений. В комплект входят 500 индивидуальных измерителей дозы ИД-11, расположенных в пяти укладочных ящиках, измерительное устройство ИУ в укладочном ящике, два кабеля питания, техническая документация, ЗИП, градуировочный ГР. и перегрузочный ПР. детекторы.

Индивидуальный измеритель дозы обеспечивает измерение поглощенной дозы гамма и смешанного гамма-нейтронного излучения в диапазоне от 10 до 1500 рад. Доза облучения суммируется при периодическом облучении и сохраняется в дозиметре в течение 12 месяцев. Масса ИД-11 25 г.

#### Назначение, устройство и порядок пользования прибором химической разведки

*Войсковой прибор химической разведки (ВПХР)* (рис.7) предназначен для обнаружения ОБ в воздухе, на местности или технике. Он состоит из корпуса с крышкой и ремней для переноски. В корпусе размещаются ручной насос, насадка к насосу, три бумажные кассеты с индикаторными трубками, противодымные фильтры, защитные колпачки, электрофонарль, грелка и патроны к ней. Снаружи корпуса крепится лопатка для отбора проб. Кроме того, в комплект входят инструкция-памятка по работе с прибором, инструкция по эксплуатации ВПХР и паспорт. Масса комплекта 2,2 кг.

*Определение ОВ в воздухе.* Начинают определение ОВ с зарина, зомана и VX. Для этого открывают крышку прибора, отодвигают защелку и вынимают насос. Берут две индикаторные трубки с красным кольцом и красной точкой, надпиливают их концы и вскрывают. При температуре 5°C и ниже трубки перед вскрытием нагревают (оттаивают реактив) в грелке до температуры не выше 40°C. С помощью ампуловскрываемателя насоса с маркировкой, соответствующей маркировке индикаторных трубок, разбивают верхние ампулы обеих трубок и, взяв их за концы с маркировкой, энергично встряхивают 2—3 раза. Одну из трубок (опытную) немаркованным концом вставляют в насос и прокачивают через нее воздух, сделав 5—6 качаний со скоростью 1 качание в секунду. Через вторую трубку (контрольную) воздух не прокачивают, а оставляют в штативе, расположенном в корпусе прибора. После прокачивания воздуха разбивают нижнюю ампулу опытной трубки и встряхивают ее наотмашь 1 — 2 раза так, чтобы полностью смочить верхний слой наполнителя. Сразу после этого разбивают нижнюю ампулу контрольной трубки и также встряхивают ее. Наблюдают за изменением окраски наполнителей. При низкой температуре перед вскрытием нижних ампул обе трубы нагревают в грелке в течение 1 мин.

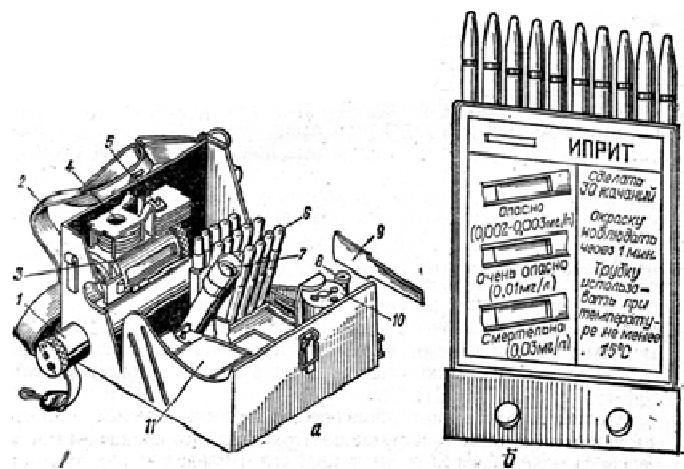


Рис.7. Войсковой прибор химической разведки

Сразу после вскрытия нижних ампул и их встряхивания наполнитель становится красным, а затем желтым. Одновременный переход красного цвета в желтый в обеих трубках свидетельствует об отсутствии ОВ в опасных концентрациях. К моменту образования желтой окраски в контрольной трубке сохранение красного цвета верхнего слоя наполнителя опытной трубы указывает на наличие в воздухе ОВ в опасных концентрациях.

С помощью прибора можно также определить безопасные концентрации зарина, зомана, VX, что весьма важно в случаях принятия решения о снятии противогазов. Определение проводят в описанном выше порядке, лишь при прокачивании воздуха через опытную индикаторную трубку делают 50—60 качаний насосом и нижние ампулы трубок разбивают не сразу после прокачивания, а по истечении 2—3 мин.

Независимо от результатов исследования на содержание ОВ нервно-паралитического действия определяют присутствие в воздухе фосгена (дифосгена) и синильной кислоты или хлорциана. Для этого вскрывают индикаторную трубку с тремя зелеными кольцами, разбивают в ней ампулу, вставляют трубку в насос и делают 10—15 качаний насосом. Вынув трубку из насоса, сравнивают окраску наполнителя с эталоном, нанесенным на кассету, в которой хранятся индикаторные трубки.

Затем определяют в воздухе пары иприта, для чего вскрывают трубку с одним желтым кольцом, вставляют ее в насос и делают 60 качаний насосом. Далее вынимают трубку из насоса и через 1 мин сравнивают окраску наполнителя с эталоном на кассете.

При наличии дополнительных кассет с индикаторными трубками на CS и BZ можно обнаружить присутствие в воздухе этих ОВ.

Проводя обследование воздуха при пониженных температурах (для ФОВ ниже 5°C, иприта - ниже 15°C), трубки надо подогревать. Для этого в центральное отверстие грелки вставляют патрон и штырем через отверстие в колпачке патрона разбивают находящуюся внутри ампулу. Убедившись, что ампула разбита, штырь вынимают из патрона. После запуска грелки ею пользуются для подогревания или оттаивания индикаторных трубок, опуская их в боковые гнезда.

Следует иметь в виду, что цвет наполнителя индикаторных трубок может изменяться от наличия в воздухе не только ОВ, но и примесей кислого, основного характера, ядовитых или маскировочных дымов. Поэтому в сомнительных случаях исследования воздуха повторяют с применением противодымного фильтра.

*Определение ОВ в почве и сыпучих материалах.* Для этого следует достать и подготовить необходимую индикаторную трубку и вставить ее в головку насоса. Затем навернуть на насос насадку, оставив откинутым прижимное кольцо, надеть на воронку

насадки защитный колпачок. Лопаткой взять верхний слой почвы (сыпучего материала) в подозрительном на заражение месте и насыпать в защитный колпачок до краев. Накрыть воронку проводымным фильтром, закрепить его прижимным кольцом и сделать необходимое число качаний насоса. После этого выбрасывают противодымный фильтр, пробу и колпачок, вынимают индикаторную трубку и определяют ОВ, как указывалось выше.

*Определение ОВ на местности, технике, одежде и различных предметах.* Определение начинают также с ФОВ. Вставив подготовленную трубку в насос, навинчивают насадку, надевают защитный колпачок и прикладывают насадку к почве или поверхности обследуемого объекта так, чтобы колпачок накрыл участок с наиболее выраженными признаками заражения, после чего делают необходимое количество качаний. Далее снимают насадку, выбрасывают колпачок, вынимают из головки насоса индикаторную трубку и проводят определение ОВ, руководствуясь указаниями, имеющимися на кассетной этикетке.

*Прибор химической разведки медицинской и ветеринарной служб (ПХР-МВ)* предназначен для определения в воде, пищевых продуктах, кормах, воздухе зарина, зомана, VX, иприта, люизита, хлорциана, синильной кислоты. Кроме того, можно определять зараженность воды, фуража алкалоидами и солями тяжелых металлов.

ПХР-МВ позволяет отбирать пробы воды, почвы и других материалов для отсылки их в лабораторию как для индикации ОВ, так и для определения вида возбудителя инфекционного заболевания.

Прибор состоит из корпуса с крышкой, насоса, бумажных кассет с индикаторными трубками и ампулами с жидкими реактивами, матерчатой кассеты, в которую вложены пробирки с сухими реактивами, чистые пробирки, склянки Дрекселя. В пружинных зажимах закреплены контейнер с четырьмя пробирками для отбора проб на БС и банка для суховоздушной экстракции при определении ОВ в кормах. Кроме того, в комплект входят лопатка, ножницы, пипетки, пинцет, держатель, горючие таблетки, подвесы для пробирок, лейкопластырь для заклеивания банок с пробами и полиэтиленовые мешочки. Насос в приборе коллекторный, позволяющий прокачивать воздух одновременно через несколько трубок (от 1 до 5). В отличие от ВПХР не имеется насадки, защитных колпачков и противодымных фильтров. Правила пользования прибором и порядок проведения исследования проб подробно изложены в инструкции.

*МПХЛ и ПХЛ-54* представляют собой переносные или перевозные ящики с набором реактивов, посуды и приборов, позволяющие определять ОВ, алкалоиды и соли тяжелых металлов в пробах, взятых из различных сред, с техники, одежды. Изучив принцип работы дозиметрических приборов, их назначение, устройство и порядок работы с ними можно правильно оценить радиационную обстановку, определить допустимое время пребывания людей на загрязнённой территории, установить объём и характер медицинской помощи пострадавшим от ионизирующих излучений и т.д.

Знание устройства, порядка работы с приборами химической разведки обеспечат возможность определения ориентировочной величины концентрации ОВ и некоторых АХОВ в воздухе, степени заражения техники, транспорта, местности и взятия проб в заражённых районах: установление режимов работы объектов экономики и защиты населения в очаге химического поражения.

## 2.9 Лабораторная работа 11 (2 часа)

Тема: «Оценка химической обстановки методом прогнозирования

**2.9.1 Цель работы:** научить студентов оценивать химическую обстановку.

**2.9.2 Задачи работы:**

-рассмотреть понятие химической обстановки и методику ее оценки.

### **2.9.3 Описание работы:**

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 жизне-деятельности населения.

При решении задач по повышению устойчивости работы объектов в условии 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).

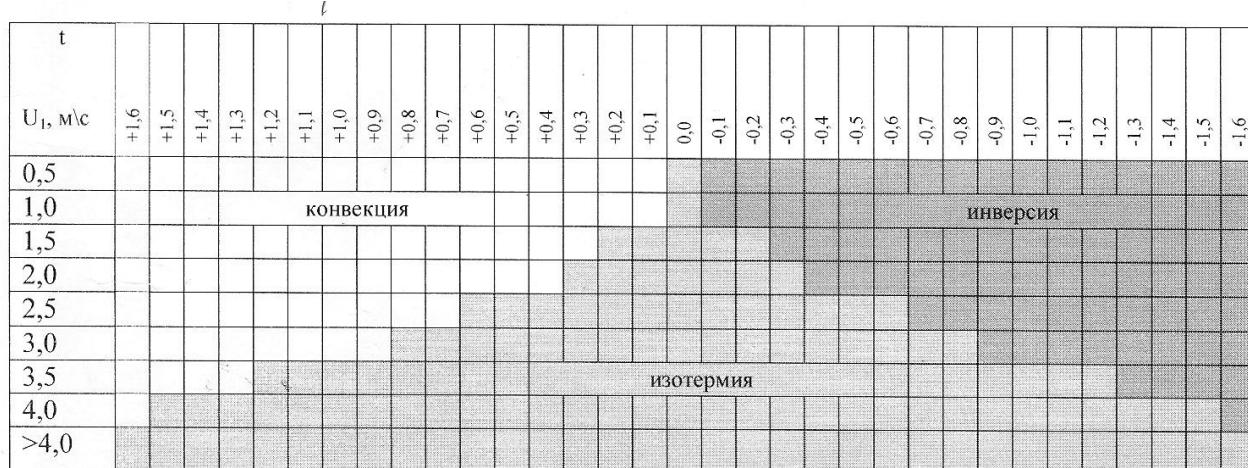


Рис.1 График для определения устойчивости воздуха

Температурный градиент определяется по зависимости:

$$\Delta t = t_{50} - t_{200}$$

где  $t$ -температурный градиент,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$t_{50}, t_{200}$ - 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.

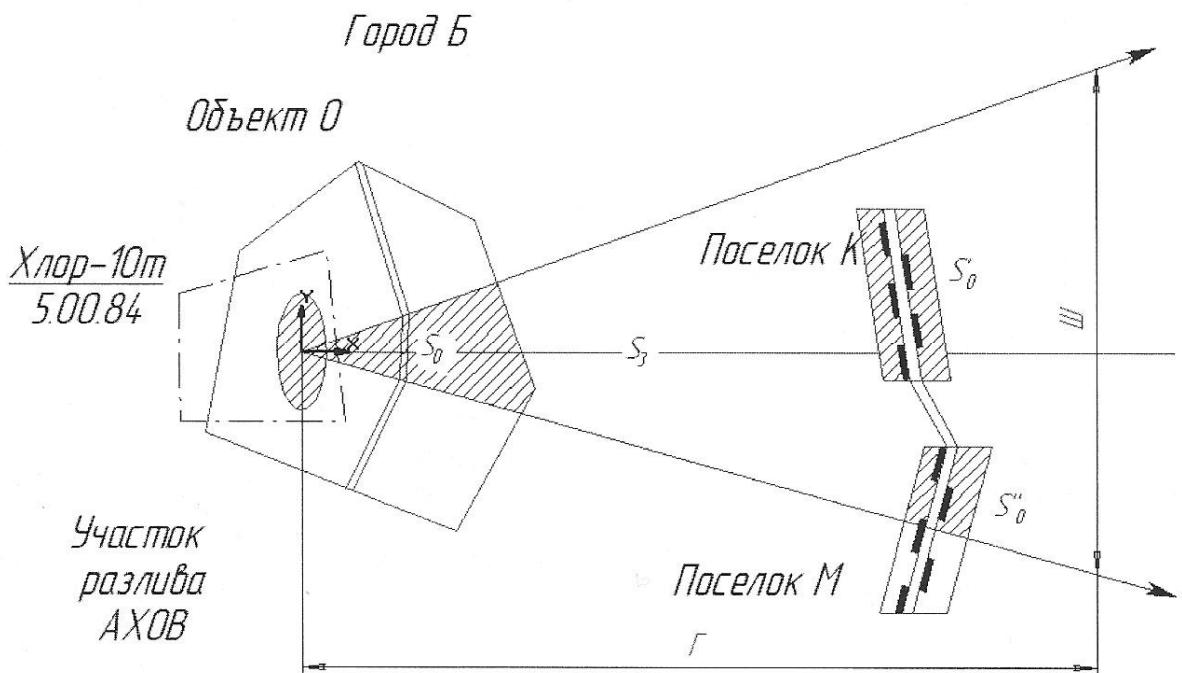


Рис.2 Схема зоны химического заражения и очагов химического поражения АХОВ

$S_3$  - площадь зоны химического заражения

$\Gamma$  - глубина зоны заражения

$Ш$  - ширина зоны заражения

$S_0, S'_0, S''_0$  - площади очагов поражения

**Глубиной зоны** заражения называют расстояние от наветренной стороны района вылива 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 ( $\Gamma$ ) 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 ( $Ш$ ) определяется по следующим соотношениям:

$$Ш=0,03 \cdot \Gamma \text{ - при инверсии;}$$

$$Ш=0,15 \cdot \Gamma \text{ - при изотермии;}$$

$$Ш=0,8 \cdot \Gamma \text{ - при конвекции.}$$

Площадь зоны химического заражения определяют по зависимости:

$$S=l/2\Gamma \cdot Ш$$

где S- площадь зоны химического заражения, км<sup>2</sup>;

Г- глубина зоны химического заражения, км;

Ш- 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 1м.

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.

#### **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 <sup>2</sup>	Г, км	Ш, км	S, км <sup>2</sup>
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	Метеоусловия	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	Хлорпикрин	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	Хлорпикрин	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	Хлорпикрин	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	Хлорпикрин	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	Хлорпикрин	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, м	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 %

## 2.10 Лабораторная работа 12 (2 часа)

### Тема: Оценка радиационной обстановки на объектах экономики»

**2.10.1 Цель работы:** научить студентов оценивать радиационную обстановку.

**2.10.2 Задачи работы:**

-рассмотреть понятие радиационной обстановки и методику ее оценки.

**2.10.3 Описание работы:**

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 управлении 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 РО;
- 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

$$P_{1\text{ч}} = P_{изм} \cdot K_{ум},$$

где  $P_{1\text{ч}}$  – 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

$$K_{ОСЛ} = P_{BH} : P_B,$$

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 целлULOида, 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:

$$Д_н = \frac{(P_{ВХ} + P_{ВЫХ}) \cdot t}{2 \cdot K_{ОСЛ}},$$

где  $Д_н$  – 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:

$$\mathcal{D} = \frac{P_{CP} \cdot S}{K_{ОСЛ} \cdot V},$$

где  $\mathcal{D}$  – 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:

$$\mathcal{D}_C = \mathcal{D}_P + \mathcal{D}_{ОСЛ},$$

где  $\mathcal{D}_C$  – суммарная доза облучения, Р;

$\mathcal{D}_P$  – полученная доза облучения, Р;

$\mathcal{D}_{ОСЛ}$  – 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 получат эту дозу).

Для решения данной задачи первоначально рассчитывают относительную величину:

$$a = \frac{\mathcal{D}_{УСТ} \cdot K_{ОСЛ}}{P_{ВХ}},$$

где  $\mathcal{D}_{УСТ}$  – 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  $\psi$ , 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

- По данным таблицы (приложение 1) определяется степень вертикальной устойчивости атмосферы, соответствующая погодным условиям и времени суток.
- 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.

- 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)	240 ≥300	200 ≥240	190 ≥220	>280 ≥260	>300 ≥200	>260 ≥300	250 ≥275	>280 ≥210	>300 ≥250
Укрытие (уровень Б, 50 мГр за первые 10 суток на все тело)	55 110	40 110	35 80	140 200	163 300	160 295	140 140	185 130	220 180
Эвакуация (уровень Б, 500 мГр за первые 10 суток на все тело)	10 21	8 5	6 11	45 70	30 44	25 53	60 57	60 50	50 50
Йодная профилактика взрослые: Уровень А, 250 м Гр за первые 10 суток для щитовидной железы	90 140	69 125	51 98	160 180	185 235	195 240	160 185	190 220	205 270
Уровень Б, 2500 м Гр за первые 10 суток для щитовидной железы	48 28	11 20	9 14	60 90	48 90	40 78	77 105	85 120	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  $S$  ( $\text{км}^2$ ) и облучения щитовидной железы находятся по формуле:

$$S = 0,8 \odot L_x \odot L_y \quad (2)$$

При решении задач с разрушением реакторов типа ВВЭР-440 глубины зон определяются умножением данных, рассчитанных для реактора ВВЭР-1000, на коэффициент 0,663:

$$L_{x(\text{ВВЭР-440})} = 0,663 \odot L_{x(\text{ВВЭР-1000})} \quad (3)$$

6. Результаты вычислений сводим в таблицу

Наименование зон	Размеры зон		
	$L_x$ , км	$L_y$ , км	$S$ , $\text{км}^2$
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) дети (1000 мГр за первые 10 суток для щитовидной железы)	48 178	2,9 10,7	111 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:

- дозу облучения, которую получат рабочие и служащие станции при эвакуации их через 2 ч после загрязнения (время формирования следа);
- 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

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	$\kappa_n = \frac{P_1}{Pt}$	Время после загрязнения, ч	$\kappa_n = \frac{P_1}{Pt}$	Время после загрязнения, ч	$\kappa_n = \frac{P_1}{Pt}$
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

$$P_1 = P_{изм} \odot K_{ум},$$

где  $P_1$  – уровень радиации на 1 час, Р/ч

$P_{изм}$  – измеренный уровень радиации, Р/ч

$K_{ум}$  – коэффициент уменьшения

По формуле находим дозу радиации, которую получили бы люди за время выхода из укрытий и посадки через 1 час после загрязнения:

$$D_{пос} = P \odot t, \text{ где}$$

$D_{пос}$  – 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.

По формуле находим дозу радиации, которую люди получили бы в пути эвакуации через 1 час после загрязнения:

$$D_3 = \frac{P_{ср} \cdot t}{K_{осл}}, \text{ где}$$

$D_3$  – 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).

Устанавливаем суммарную дозу радиации за время выхода из укрытий и посадки и за время следования поездом через 1 час после загрязнения:

$$D_{\text{сум}} = D_{\text{пос}} + D_3$$

Рассчитываем дозу радиации, которую получат люди при эвакуации через 2 часа после загрязнения:

$$D_3 = \frac{D_{\text{сум}}}{K_{\text{ум}}}$$

Для определения допустимого времени эвакуации людей при условии, что доза радиации не должна превышать 10 Р, находим отношение:

$$\frac{D_{\text{сум}}}{D_{\text{yсм}}} , \text{ где}$$

$D_{\text{yсм}}$  = 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;

$$a = \frac{1}{5(t_h^{-0,2} - t_k^{-0,2})} .$$

$$D_3 = \frac{P_1}{a \cdot K_{\text{осн}}}$$

### 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

- По приложению 3 находим режим защиты.
- 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						
>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

## **2.11 Лабораторная работа 13,14 (4 часа)**

**Тема: «Первая помощь пострадавшим»**

**2.11.1 Цель работы:** ознакомиться с медицинскими СИЗ.

**2.11.2 Задачи работы:** изучить правила использования я медицинских СИЗ.

**2.11.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Средства индивидуальной защиты кожи (СИЗОД).
2. Аптечка индивидуальная АИ-1 (АИ-2);
3. Индивидуальные противохимические пакеты
4. Пакет перевязочный медицинский (ППМ).
5. Тренажерный комплекс по оказанию первой доврачебной помощи «Элтэк –Центр»

### **2.11.4 Описание (ход) работы**

Под *медицинскими средствами защиты* следует понимать лекарственные средства и медицинское имущество, предназначенные для выполнения мероприятий по защите населения и спасателей от воздействия неблагоприятных факторов ЧС. Медицинские средства индивидуальной защиты (МСИЗ) предназначены для профилактики и оказания медицинской помощи населению и спасателям, пострадавшим (оказавшимся в зоне) от поражающих факторов ЧС радиационного, химического или биологического (бактериологического) характера. Универсальных МСИЗ не существует. В каждом конкретном случае необходимо изыскивать наиболее эффективные средства, которые могли бы предупредить или ослабить воздействие поражающего фактора. Поиск таких средств и их внедрение в практику сопряжены с всесторонним изучением фармакологических свойств, при этом особое внимание уделяется отсутствию нежелательных побочных действий, эффективности защитных свойств, возможности применения при массовых потерях.

Основными требованиями к МСИЗ населения и спасателей в ЧС являются:

- возможность их заблаговременного применения до начала воздействия поражающих факторов;
- простые методики применения и возможность хранения населением и спасателями;
- эффективность защитного действия;
- исключение неблагоприятных последствий применения населением и спасателями (в том числе и необоснованного);
  - благоприятная экономическая характеристика (невысокая стоимость производства, достаточно продолжительные сроки хранения, возможность последующего использования в практике здравоохранения при освежении созданных запасов, возможность производства для полного обеспечения ими населения и спасателей).

По своему назначению МСИЗ подразделяются на:

- используемые при радиационных авариях;
- используемые при химических авариях и бытовых отравлениях различными токсичными веществами;
- применяемые для профилактики инфекционных заболеваний и ослабления поражающего воздействия на организм токсинов;
- обеспечивающие наиболее эффективное проведение частичной специальной обработки с целью удаления радиоактивных, химических веществ, бактериальных средств с кожных покровов человека.

К МСИЗ относятся: радиопротекторы (радиозащитные препараты), антидоты (средства защиты от воздействия ОВ и АОХВ), противобактериальные средства (антибиотики, сульфаниламиды, вакцины, сыворотки) и средства специальной обработки.

Медицинские средства противорадиационной защиты подразделяются на три группы.

1. Средства профилактики радиационных поражений при внешнем облучении.
2. Средства предупреждения или ослабления первичной общей реакции организма на облучение (тошнота, рвота, общая слабость).
3. Средства профилактики радиационных поражений

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ПРОВЕДЕНИЮ СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ**

#### **3.1 Семинарское занятие №1 ( 2 часа).**

**Тема: «Воздействие поражающих факторов ЧС на объекты экономики»»**

##### **3.1.1 Вопросы к занятию:**

- 1.Поражающие факторы ЧС и их характеристики
- 2.Воздействие ударной волны на людей, здания и сооружения.
- 3.Воздействие светового излучения на людей, здания и сооружения.
- 4.Воздействие радиоактивных веществ на людей, животных и растения
5. Воздействие химически опасных веществ (ХОВ) на людей, животных и растения.
6. Воздействие бактериальных средств (источники биологического-социальных ЧС) на людей животных и растения.

##### **3.1.2 Краткое описание проводимого занятия:**

Традиционно под устойчивостью функционирования объекта экономики понимается его способность производить продукцию установленного объема и номенклатуры или выполнять другие функциональные задачи в условиях чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени.

Проблема повышения устойчивости функционирования объекта в современных условиях приобретает все большее значение. Это связано с рядом причин, основными из которых являются следующие:

- высокий износ основных производственных фондов, особенно на предприятиях химического комплекса, нефтегазовой, металлургической и горнодобывающей промышленности и снижение темпов обновления этих фондов;
- повышение технологической мощности производства, рост объемов транспортировки, хранения и использования опасных веществ, материалов и изделий, а также накопление отходов производства, представляющих угрозу населению и окружающей среде;
- повышение вероятности возникновения военных конфликтов и террористических актов.

Повышение устойчивости функционирования объекта экономики в чрезвычайных ситуациях предполагает проведение комплекса мероприятий по предотвращению или снижению угрозы жизни и здоровью персонала и проживающего вблизи населения, уменьшению материального ущерба, а также по подготовке к проведению аварийно-спасательных и других неотложных работ. Для достижения этих целей проводятся организационные, инженерно-технические и специальные мероприятия, обеспечивающие работу предприятий, учреждений и других объектов с учетом риска возникновения чрезвычайной ситуации. Принимаются меры для предотвращения производственных аварий или катастроф, защиты персонала и проживающего вблизи населения от воздействия поражающих факторов, снижения материального ущерба и оперативного проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ.

Современный объект экономики представляет собой сложную организационно-техническую систему, поэтому его функционирование напрямую зависит от устойчивости входящих в него элементов.

Основными из этих элементов являются:

- здания и сооружения производственных цехов, защитные сооружения гражданской обороны;
- коммунально-энергетические, технологические и другие сети;
- станочное и технологическое оборудование;
- система управления производством;
- система материально-технического обеспечения и транспорта и др.

Степень и характер поражения указанных элементов зависят от параметров поражающих факторов, расстояния от объекта до источника чрезвычайной ситуации, технических характеристик зданий, сооружений и оборудования, планировки объекта, метеорологических условий. Оценка устойчивости функционирования объекта экономики и его элементов определяется, как правило, в следующей последовательности.

1. Определяют ожидаемые параметры поражающих факторов источников чрезвычайных ситуаций, которые будут влиять на устойчивость объекта экономики (интенсивность землетрясения, избыточное давление во фронте воздушной ударной волны, плотность теплового потока, высота и максимальная скорость волны, площадь и длительность затопления и т. п.).

2. Определяют параметры вторичных поражающих факторов, возникающих при воздействии источников чрезвычайных ситуаций, и рассчитывают зоны воздействия.

3. Определяют значение критического параметра (максимальную величину параметра поражающего фактора, при которой функционирование объекта не нарушается) и значение критического радиуса (минимального расстояния от источника поражающих факторов, на котором функционирование объекта не нарушается).

4. Устанавливают характеристики объекта (количество зданий и сооружений, плотность застройки, наибольшая работающая смена, обеспеченность защитными сооружениями гражданской обороны, конструкции зданий и сооружений, характеристики оборудования, коммунально-энергетических сетей, местности и т. п.).

При решении задач повышения устойчивости объекта соблюдается принцип равной устойчивости ко всем поражающим факторам. Этот принцип заключается в доведении защиты зданий, сооружений и оборудования объекта до такого целесообразного уровня, при котором выход их из строя может произойти примерно на одинаковом расстоянии от источника чрезвычайной ситуации. При этом защита от одного поражающего фактора является определяющей. Такой определяющей защитой, как правило, принимается защита от ударной волны. Так например, нецелесообразно повышать устойчивость здания к воздействию светового излучения, если оно находится на таком расстоянии от центра (эпицентра) взрыва, на котором под действием ударной волны произойдет его полное или сильное разрушение.

Для оценки физической устойчивости элементов объекта необходимо иметь показатели (критерии) устойчивости. В качестве таких показателей используют критический параметр и критический радиус. Они позволяют оценить устойчивость объекта при воздействии любого поражающего фактора без учета одновременного воздействия на него других поражающих факторов, а также при одновременном воздействии нескольких поражающих факторов и определить наиболее опасный из них.

При оценке надежности системы защиты производственного персонала, основу которой составляют защитные сооружения гражданской обороны, следует учитывать, что она должна защищать от чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени.

Если вместимость защитных сооружений гражданской обороны, имеющихся на объекте, не обеспечивает укрытие необходимого количества персонала, то изучается возможность строительства новых, а также выявляются все подвалные и другие

заглубленные помещения, оцениваются их защитные свойства и возможность приспособления для защиты. В загородной зоне, закрепленной за объектом, также проверяются все помещения и сооружения (жилые здания, подвалы, погреба, овощехранилища), которые могут быть приспособлены под ПРУ. Оценивается их вместимость, защитные свойства, определяется объем работ, необходимые материалы, количество рабочей силы для их переоборудования.

Система оповещения оценивается по своевременности доведения сигнала оповещения до работников объекта экономики.

Кроме того, оценивается обученность производственного персонала способам защиты от чрезвычайных ситуаций.

Оценка устойчивости функционирования объекта проводится комиссией по повышению устойчивости функционирования объекта экономики во главе с председателем (главным инженером или начальником производственного отдела). В составе комиссии, как правило, работают следующие группы:

- рабочая группа по оценке устойчивости зданий и сооружений (старший группы – заместитель руководителя объекта по капитальному строительству или начальник отдела капитального строительства);
- рабочая группа по оценке устойчивости коммунально-энергетических сетей (старший группы – главный энергетик);
- рабочая группа по оценке устойчивости станочного и технологического оборудования (старший группы – главный механик);
- рабочая группа по оценке устойчивости технологического процесса (старший группы – главный технолог);
- рабочая группа по оценке устойчивости управления производством (старший группы – начальник производственного отдела)

### **3.1 Семинарское занятие №2( 2 часа).**

**Тема: «Средства индивидуальной защиты, порядок их использования в производственных условиях и в ЧС»**

#### **3.1.1 Вопросы к занятию:**

1. основные поражающие факторы ЧС
2. порядок обеспечения средств индивидуальной защиты;
3. устройство и назначение основных СИЗ.

#### **3.1.2 Краткое описание проводимого занятия:**

Задание 1. Ознакомиться с основными средствами индивидуальной защиты, используя каталог [5] и образцы СИЗ.

Средства индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) по принципу действия подразделяются, в соответствии с ГОСТ 12.4.034-85 [6] на:

-фильтрующие (очистка вдыхаемого воздуха специальными адсорбирующими и фильтрующими элементами);

-изолирующие (подача чистого воздуха в под масочное пространство по шлангу из зоны не загрязненной вредностями или от индивидуального запаса в баллонах).

Фильтрующие по назначению подразделяют на:

- 1 противопылевые (защищают от аэрозолей в виде пыли, дыма, тумана);
- 2 противогазовые (защищают от вредных парогазообразных веществ);
- 3 универсальные (защищают одновременно от аэрозолей и от той или иной группы газов).

Приборы изолирующего типа делят на 2 группы:

- 1 шланговые противогазы и респираторы;
- 2 кислородные приборы.

В процессе занятий ознакомиться с устройством бесклапанных противопылевых респираторов типа ШБ-1 “Лепесток” и “Кама”.

Респираторы ШБ-1 “Лепесток” выпускают трёх модификаций: “Лепесток-5”, “Лепесток-40”, “Лепесток-200”, предназначенные для защиты органов дыхания от токсичных, бактериальных и других вредных аэрозолей, содержащихся в воздухе в концентрациях, не превышающих предельно допустимую (ПДК) соответственно в 5,40,200 раз. Конструктивно они выполнены одинаково и представляет собой легкую полумаску из фильтрующего материала ФПП, помещенного между двумя слоями марли. В нерабочем состоянии респиратор имеет вид круга. Каркасность и плотное прилегание к лицу достигается при помощи резинового шнуря вшитого в периметр круга, пластмассовых распорок, алюминиевой пластинки, обжимающей переносицу, а также благодаря электростатическому заряду материала ФПП, который образует полосу обтюрации.

Респираторы “Кама-200” и “Кама-40” по принципу действия и устройству аналогичны респираторам “Лепесток”, но имеют фиксированную форму треугольной полумаски.

Все эти респираторы бесклапанные – вдох и выдох в них осуществляется через фильтрующую ткань.

Ознакомиться с устройством некоторых клапанных противоаэрозольных респираторов.

Респиратор “Астра-2” предназначен для защиты от высокодисперсных аэрозолей. Лицевой частью респиратора служит резиновая полумаска, снабженная клапаном выдоха и двумя полиэтиленовыми патронами с клапанами вдоха. В патроны вкладываются гофрированные сменные фильтры из материала ФПП-15. С помощью запонок к полумаске пристегивается оголовье.

Респиратор “У-2К” предназначен для защиты различных видов органической и минеральной пыли, присутствующей в воздухе рабочей зоны. Он представляет собой легкую полумаску, изготовленную из двух слоев фильтрующего материала: наружного – из пенополиуретана и внутреннего – из материала ФПП. Изнутри маска покрыта тонкой воздухонепроницаемой пленкой, к которой крепятся два клапана вдоха. В центре полумаски расположен клапан выдоха.

Респиратор “Ф-62Ш” состоит из резиновой полумаски ПР-7 с двумя отверстиями (верхним и нижним). В верхнем – закрепляется пластмассовая коробка с клапаном вдоха и сменным гофрированным фильтром из материала ФПП -15. В нижнем – помещается клапан выдоха. Применяется для защиты от различной пыли (цементной, известковой и др.) кроме высокотоксичных.

В процессе занятий необходимо ознакомится с устройством некоторых типов противогазовых и универсальных СИЗОД.

Респиратор РУ-60 предназначен для защиты органов дыхания работающих от вредных веществ одновременно присутствующих в атмосфере в виде паров, газов, пыли и тумана. В связи с этим респиратор называется универсальным.

Респиратор РУ-60 состоит из резиновой полумаски с трикотажным обтюратором и двух сменных фильтрующих патронов различных марок. Эти патроны содержат специализированные поглотители и противоаэрозольные фильтры из материала ФПП-15. Выпускаются патроны четырех марок: “А”, “В”, “Г”, “КД”. Их назначение показано в приложении 1.

Респиратор РПГ-67 конструктивно схож с респиратором РУ-60. он состоит из резиновой полумаски ПР-7 с клапаном выдоха в центре и двумя клапанами вдоха, в которые вставлены сменные противогазовые патроны. Назначение фильтрующих

патронов четырёх марок (“А”, “В”, “Г”, “КД”) такое же, как и у патронов от РУ-60. Однако они не снаряжаются аэрозольными фильтрами, поэтому респиратор РПГ-67 является только противогазовым.

Фильтрующие противогазы состоят из резиновой лицевой части, либо закрывающей всё лицо и снабженной смотровыми стеклами (шлем-каска), либо закрывающей только рот и нос (полумаска), фильтрующей коробки с сорбентом, гофрированной трубки, соединяющей лицевую часть с фильтрующей коробкой и сумки. Воздух в фильтрующей коробке очищается поглотителем, состоящим из активированного угля и химического сорбента, состав которого определяется видом токсичного газа, от которого осуществляется защита. Коробки промышленных противогазов выпускают без аэрозольного фильтра (обеспечивают защиту органов дыхания от паро-вредных и газообразных веществ), без аэрозольного фильтра с индексом 8 (индекс 8 означает, что данная фильтрующая коробка обладает меньшим сопротивлением дыханию) и с аэрозольным фильтром (защищающим от газов и аэрозолей) малого (МКП) и большого (БК) габаритов. В противогазах малого габарита фильтрующая коробка прикрепляется непосредственно к шлем - маске без гофрированной трубы.

Различные марки коробок имеют опознавательную окраску и буквенную маркировку. Назначение противогазовых коробок отдельных марок приведено в приложении 2. Наличие белой вертикальной полосы на коробке свидетельствует о том, что она снабжена аэрозольным фильтром.

В производственных условиях, когда содержание вредных веществ воздухе превышает ПДК более чем в 100 раз, либо когда концентрация и вид вредных веществ неизвестны, а так же при содержании кислорода в воздухе менее 18%, используют изолирующие средства защиты органов дыхания.

#### Ознакомиться с изолирующими противогазами ПШ-1 и ПШ-2.

Противогаз шланговый ПШ-1 представляет собой шлем-маску, в которую самовсасыванием подается воздух по двум последовательно соединенным гофрированным трубкам, к которым прикреплен армированный шланг длиной 10м, конец которого с фильтрующей коробкой укреплен в зоне чистого воздуха. В противогазе ПШ-2 подача чистого воздуха осуществляется через шланг длиной 20 м. при помощи воздуходувки. ПШ-2 обеспечивает одновременную работу в нем двух человек, для чего воздуходувка имеет два штуцера и два шланга. При одном работающем на расстоянии до 40 м, два шланга по 20м соединяются накидной гайкой.

Ознакомиться с некоторыми видами спецодежды: костюмами для защиты от общих производственных загрязнений мужскими и женскими; комбинезонами для защиты от нетоксичных веществ, механических повреждений и общих производственных загрязнений женскими и мужскими; халатами и женскими и мужскими; костюмами для защиты от пониженных температур мужскими, и женскими; костюмами женскими для защиты от действия пестицидов и минеральных удобрений и мужскими; костюмами для защиты от кислот мужскими и женскими; костюмами для защиты от нефтепродуктов, масел, жиров мужскими и женскими; комплектами для защиты от вредных биологических факторов и другими.

Ознакомиться с рукавицами и перчатками для защиты от пониженных и повышенных температур; от общих загрязнений и механических повреждений; от действия кислот и щелочей; перчатками для защиты от воды и биологических сред при проведении анатомических работ и другими видами средств защиты рук.

Ознакомиться с сапогами для защиты от общих загрязнений и механических повреждений; от нефти, масла, жиров; от пониженных температур; от воды, от слабых растворов кислот и щелочей и воды и другими видами специальной обуви.

В условиях с/х производства возникает необходимость в защите глаз от пыли, ветра, твердых частиц, химических веществ, мелких и крупных осколков брызг и искр расплавленного металла, ультрафиолетового и инфракрасного излучения. Для этого

предназначены очки защитные, которые в соответствии с ГОСТ 12.4.034-85 [7] подразделяются на следующие типы: О-открытые защитные; ОО - откидные; ОД - открытые двойные; ЗП - закрытые защитные очки с прямой вентиляцией; ЗН - закрытые с непрямой вентиляцией; ЗПД (ЗНД)- двойные закрытые защитные очки с прямой (непрямой) вентиляцией; Г- герметичные защитные очки; ГД - двойные герметичные; К-козырьковые защитные; ЗНР- закрытые с непрямой вентиляцией и регулирующей перемычкой.

Ознакомиться с защитными очками для механизаторов, бригадиров тракторных бригад, слесарей- ремонтников ЗП1-80; ЗП2-80; ЗН4-72 и др., для станочников 02-762У; 03-76 и др., для газосварщиков ЗН8-72 (Г1; Г2; Г3); ОД2 (Г1; Г2; В1; В2) и др., для рабочих занятых обмолотом технических культур, трактористов занятых известкованием и внесением удобрений в почву, а также погрузкой и разгрузкой кислот и едких веществ герметичными защитными очками, выпускаемые по ТУ 381051204-78.

Ознакомиться с некоторыми средствами защиты органов слуха, в том числе с противошумными наушниками “ВЦНИИОТ-1” (ТУ 1-01-0636-80); “ВЦНИИОТ-2М” (ТУ 400-28-126-76); “ВЦНИИОТ-74” (ТУ1-01-0035-79); вкладышами “Беруши” (ТУ 6-16-2402-80) и др.

Защитные дерматологические средства применяются для открытых частей тела (шеи, лица, рук) в тех случаях, когда по условию производства, работающие не могут воспользоваться перчатками, шлемами и другими СИЗ, а уровень воздействия вредных факторов достаточно низок и полностью компенсируется использованием паст, мазей, кремов [8].

## Задание 2. Ознакомится с порядком выбора и методикой расчета средств индивидуальной защиты

В заявках составляемых администрацией хозяйств на приобретение и обеспечение работающих средствами индивидуальной защиты, указывается наименование СИЗ, ГОСТов, ОСТов, ТУ, моделей защитных пропиток, цвета тканей, размеров, ростов, типоразмеров (каски, предохранительные пояса), количество [9].

Выбирая конструкцию, модель, ГОСТ, ТУ, спецодежды, спецобувь и других СИЗ по каталогу [5] нужно учитывать вид и характер выполняемой работы, её продолжительность, вид и уровень вредных производственных факторов, удобства использования при данной рабочей операции и климатических условий.

Рекомендации по выбору СИЗОД представлены в приложениях 1; 2; 3.

Размеры лицевых частей противогазов и респираторов указаны на подбородочной части (наружной и внутренней) и должны соответствовать размерам лица, для обеспечения герметичности. Респираторы У-2К, Ф-62Ш, РПГ-67, РУ-60 имеют три размера (1;2;3), “Астра-2”- два размера (1;2), респираторы типа “Лепесток”- безразмерные.

Размер респиратора “У-2К” и полумасок респираторов “Астра-2” (табл.1), ориентировочно выбирают по расстоянию (мм) от переносицы до нижней части подбородка – по высоте лица. Респиратор Ф-62Ш, РУ-60М и РПГ-67 проверяют следующим образом. Надевают полумаску, ладонью плотно закрывают отверстие клапана выдоха и делают легкий вдох. Если при этом по линии прилегания респиратора к лицу воздух не выходит, а лишь несколько раздувает маску, респиратор герметичен.

Таблица 1.

Размеры респираторов

Высота лица (мм) для респиратора		Требуемый размер респиратора
“Астра-2”	“У-2К”	
95...115	100...109	1
	109...119	2
	более 119	3

Лицевые части промышленных противогазов имеют 5 размеров: 0,1,2,3,4. Для подбора шлема – маски противогаза надо измерить длину круговой линии, проходящей через подбородок, щеки и макушку. По результатам измерения определяют размер шлем – маски. (табл. 2).

Для определения правильности подбора шлема маски, сборки и исправности противогаза необходимо надеть шлем – маску, закрыть ладонью входное отверстие противогазовой коробки и сделать 3...4 глубоких вдоха. Если дышать при этом невозможно, то противогаз в целом герметичен [10].

Таблица 2.

Размеры противогазов

Результат измерения, см	До 63	63,5-65,5	66-68	68,5-70,5	71 и выше
Требуемый размер	0	1	2	3	4

Женская спецодежда выпускается размерами по росту (см): 146; 152; 158; 164; 170; 176; по обхвату груди (см): 88; 92; 96; 100; 104; 108; 112; 116; 120; 124; 128; 132.

Мужская спецодежда выпускается размерами по росту (см): 88; 92; 96; 100; 104; 108; 112; 116; 120; 124.

Каждый размер спецодежды соответствует определенному интервалу размеров фигуры человека (приложение 4 и 5).

В товарном ярлычке реквизита графа “Размеры” заполняется следующим образом: “Размеры 170,176-96-100”[9].

Спец. обувь заказывается размерами с 37 по 46, валяная обувь с 25 по 34 размер, резиновые галоши с 1 по 14 размер.

При определении необходимого количества СИЗ, следует руководствоваться следующими требованиями.

Если срок носки СИЗ меньше одного года, то количество каждого используемого типоразмера СИЗ, следует рассчитывать в соответствии с формулой [9]:

$$\Pi = P(T_p/T_n), \text{ шт}, \quad (1)$$

где  $\Pi$  - необходимое количество типоразмера СИЗ;

$P$  - численность рабочих, использующих данные СИЗ, мм;

$T_p$  - время работы в данном СИЗ (месяцы, смены, часы);

$T_n$  - нормативный срок эксплуатации данного СИЗ (месяцы, смены, часы) по типовым отраслевым нормам [4].

Срок эксплуатации некоторых видов СИЗОД приведен в приложениях 6; 7.

Если срок эксплуатации СИЗ больше одного года, то заказывать их следует с учетом наличия их у рабочих и остаточного срока эксплуатации.

Средства индивидуальной защиты, которые по типовым отраслевым нормам числятся как “дежурные” или “до износа” следует приобретать только в том случае, если такие СИЗ на предприятии пришли в негодность. Срок эксплуатации дежурной спецодежды, спецобуви и других СИЗ, определяется в каждом конкретном случае администрацией предприятия, но не должен быть меньше сроков эксплуатации аналогичных СИЗ, выдаваемый в индивидуальное пользование.

При определении общего количества противогазов, респираторов со сменными патронами следует учитывать, что противогазы и патронные респираторы поступают без запасных коробок и патронов. Поэтому к ним заказывают дополнительные (если это необходимо по расчету) фильтрующие коробки и патроны.

Если потребность, в каких – либо СИЗ (особенно СИЗОД) с учетом сроков эксплуатации получилась менее 1шт., то их следует заказывать по количеству рабочих, одновременно занятых на данной работе (пусть даже временно). Если в результате расчете получились дробные количества СИЗ, то полученное значение следует округлить в сторону увеличения до целых единиц.

### Пример расчета

Требуется подобрать средства индивидуальной защиты органов дыхания и рассчитать годовую потребность для трех рабочих, занятых на проправливании семян гранозаном в течение 84 часов средняя концентрация паров этилмеркурхlorida в рабочей зоне – 0,09 мг/м<sup>3</sup> по ртути, зерновой пыли – 60 мг/м<sup>3</sup>, ПДК- 0,005мг/м<sup>3</sup>. По приложению 3,2 выбираем для защиты органов дыхания работающих противогаз МКПФ марки Г с аэрозольным фильтром, обеспечивающий защиту в пределах до 100 ПДК соединений ртути и до 100мг/м<sup>3</sup> пыли, т.к. фактическая концентрация газа составляет 18 ПДК. По приложению 6 находим, что определенный срок службы противогазовой коробки МКПФ марки Г составляет 36 часов. С учетом этого по формуле (1) определяем необходимое количество фильтрующих коробок для каждого рабочего:  $\Pi = (84/36)=2,3$ , т.е. 3. Так как в каждом комплекте противогаза поставляется только по одной коробке, то окончательно заявляем 3 (по числу рабочих) противогаза МКПФ марки Г с аэрозольным фильтром (ГОСТ 12.4.121-83) и дополнительно 6 коробок марки Г с аэрозольным фильтром.