**ПР 7. Тема:** Анализ опасности и риска чрезвычайных ситуаций техногенного происхождения

**Формируемые компетенции:** ОПК-3. (Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности). ПК-4. (Способен обеспечивать функционирование системы управления охраной труда в организации).

**Цели занятия:**

1. Формирование первоначальных профессиональных умений и навыков анализа опасности и риска чрезвычайных ситуаций техногенного происхождения

2. Обобщение, систематизация, углубление и конкретизация теоретических знаний, выработка способности и готовности использовать теоретические знания на практике знаков безопасности.

**Время:** 4 часа

**Учебные вопросы:**

1. Источники ЧС техногенного характера.

2. Основное поражающие факторы ЧС техногенного характера.

3. Виды системы безопасности объекта защиты.

**Этапы занятия:**

**1. Организационный этап.**

а) Проверка присутствующих, внешнего вида студентов и т.п.

б) Сообщение темы занятия, ее актуальности, целей, плана занятия.

**2. Контроль исходного уровня знаний.**

а) обсуждение вопросов, возникших у студентов при подготовке к занятию,

б) исходный контроль (опрос.),

в) коррекция знаний студентов.

**3. Обучающий этап.**

Рассказ, показ, предъявление алгоритма решения задач, инструкций по выполнению заданий, выполнения методик

**4. Самостоятельная работа студентов на занятии.**

На этом этапе педагог должен добиться достижения цели занятия. Самостоятельная работа представлена в виде закрепления знаний по материалам лекций, обсуждения проблемных вопросов, работы с компьютером. На самостоятельную работу выделяется не менее 60% времени занятия. Результатом самостоятельной работы студентов на занятии устные отчеты.

**5. Контроль конечного уровня усвоения знаний.**

**6. Заключительный этап.**

Подведение итогов занятия, ответы на вопросы, оценка работы группы, отметить успешных и недостаточно подготовленных студентов, объявление тему следующего занятия, задание на самостоятельную работу.

**Учебный материал.**

**Основные поражающие факторы ЧС техногенного характера.**

Рассмотрим ***основное поражающее воздействие ЧС техногенного характера.***

***Взрывы и пожары.*** Пожары зданий и сооружений производственного, жилого, социально-бытового и культурного назначения остаются самым распространенным бедствием. Зачастую пожары являются причиной гибели значительного числа людей и больших материальных ущербов. В России наиболее часто пожары происходят на предприятиях химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности, а также на объектах жилого и социально-бытового назначения. При этом основное количество пожаров (до 85%) приходится на склады товарно-материальных ценностей, предприятий торговли и сферы услуг.

Взрываться могут взрывчатые вещества (ВВ), газовоздушные (ГВС) и пылевоздушные смеси (ПВС). При этом ВВ и ГВС взрываются как в закрытых помещениях, так и на открытой местности. ПВС взрываются, как правило, в закрытых помещениях (в цехах, на складах).

Газовоздушные смеси возникают при утечке газов или паров легковоспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ) в технологических линиях, хранилищах или при их разрушении. Они могут образовываться также в емкостях после их освобождения (слива), в резервуарах, газгольдерах, танкерах для транспортировки нефтепродуктов и т.д. Взрывы горючих смесей с воздухом с тяжелыми последствиями происходят на шахтах, в быту.

Условием взрыва является достижение определенной концентрации пара или газа в воздухе. При этом различают нижний и верхний пределы концентрации веществ: для метана, например, 5–15%, пропана – 2,1-9,1%. Взрываться могут и смеси с воздухом некоторых ОХВ: аммиака, окиси этилена, синильной кислоты, мышьяковистого водорода и др.

Пожары, как и взрывы, возникают при утечке горючих газов и жидкостей из технологических линий, емкостей и хранилищ, а также как следствие взрывов. Иногда происходит наоборот: пожары приводят к взрывам. Возникают пожары и взрывы, как правило, на пожароопасных (ПОО), взрывоопасных (ВОО) и пожаро- и взрывоопасных объектах (ПВОО). Возгораться и гореть могут различные материалы: древесина, резина, пластмассы, ткани и др.

Особо пожароопасны горючие газы, ЛВЖ, горючие жидкости и некоторые ОХВ. К пожароопасным объектам относят здания и сооружения жилого, административного, социально-бытового и культурного назначения. Чаше всего пожары на этих объектах возникают по вине людей.

Основными поражающими факторами взрыва являются воздушная ударная волна и осколочные поля. Воздушная ударная волна – это сильное сжатие воздуха, распространяющееся во все стороны от центра взрыва с большой, часто сверхзвуковой, скоростью. Передней границей воздушной ударной волны является ее фронт. Ее основным параметром считают избыточное давление на фронте (ΔΡф), намного превышающее атмосферное. Осколочные поля это разлетающиеся фрагменты разорвавшихся боеприпасов, емкостей. Их основными параметрами являются количество и энергия осколков.

Поражающими факторами пожара являются тепловое излучение (параметр – величина теплового потока) и токсичные продукты горения (параметр – их концентрация).

***Аварии с выбросом* (*выливом*) *опасных химических веществ.*** В результате научно-технического прогресса в XX в. получили значительное развитие химическая и атомная промышленность, ядерная энергетика. С самого начала становления этих отраслей проявилась их опасность для людей, прежде всего за счет выбросов аварийно химически опасных и радиоактивных веществ. Аварии с выбросом (выливом) ОХВ происходят, как правило, на химически опасных объектах (ХОО). Согласно директиве Международного бюро труда (директиве ЕС), к наиболее опасным относят 180 веществ. К химическим веществам, рассматриваемым в первую очередь при идентификации промышленных установок как источников опасных крупных производственных аварий, относят 12 веществ: акрилонитрил, аммиак, хлор, сернистый ангидрид, сероводород, цианистый водород (синильную кислоту), сероуглерод, фтористый водород, хлористый водород (соляную кислоту), серный ангидрид, метилизоционат, фосген. Согласно российскому перечню, к наиболее опасным относят 19 веществ: 12 перечисленных, а также окись этилена, хлорпикрин, треххлористый фосфор, гидразин, этилендиамин, диоксин, дихлорэтан. По количеству веществ, находящихся на ХОО в России, на первом месте стоят аммиак и хлор (на 50% ХОО хранится аммиак, на 35% – хлор).

По степени опасности ХОО делят на четыре класса. К ***первому классу опасности*** относятся ХОО, после аварии на которых в зоны возможного химического заражения попадают 75 тыс. чел. и более. Ко ***второму классу опасности*** принадлежат ХОО, после аварии на которых в зоне возможного химического заражения могут оказаться от 40 до 75 тыс. чел. После аварии на ХОО ***третьего класса опасности*** в зону возможного химического заражения попадают до 40 тыс. чел. К ***четвертому классу опасности*** относятся ХОО, после аварии на которых зона возможного химического заражения ограничивается территорией объекта.

По физиологическому действию на организм ОХВ делят на шесть групп:

1) с преимущественно удушающим действием (хлор, фосген);

2) преимущественно общеядовитым действием (цианистый водород, оксид углерода);

3) обладающие удушающим и общеядовитым действием (акрилонитрил, сернистый ангидрид, фтористый водород);

4) нейротропного действия, нарушающие генерацию и передачу нервных импульсов (сероуглерод, фосфорорганические соединения);

5) обладающие удушающим и нейротропным действием (аммиак, гептил);

6) метаболического действия, нарушающие обмен веществ в организме (окись этилена, диоксин, дихлорэтан).

Поражающим фактором аварии с выбросом (выливом) ОХВ как источника ЧС техногенного характера является его токсическое действие на организм человека, а параметром – токсичность (ядовитость). Чем токсичнее вещество, тем больше может быть поражено людей при одних и тех же условиях (одинаковое количество вещества, одни и те же метеорологические условия). Для оценки токсичности ОХВ используют ряд характеристик, основными из которых являются концентрация и токсическая доза (токсодоза).

***Концентрация*** – это количество вещества в единице объема (миллиграмм на литр, грамм на метр кубический). Чем токсичнее вещество, тем меньшая концентрация вызывает одну и ту же степень поражения. Максимальная концентрация, не приводящая к поражению, называется предельно допустимой (ПДК). В зависимости от ее величины ОХВ по токсичности делят на четыре класса, г/м3:

• I менее 0,1

• II 0,11-1,00

• III 1,1-10,0

• IV более 10,0

***Токсодоза –*** это количество ОХВ, попавшее в организм через органы дыхания или кожу за определенное время и вызвавшее определенный токсический эффект. Ингаляционная токсодоза ***(LCt)*** измеряется в миллиграммах в минуту, деленных на метр, или граммах в минуту, деленных на метр кубический. Если вещество попадает в организм через кожу (кожно-рсзорбтивным путем), то токсодоза ***(LD)*** измеряется в миллиграммах или граммах на человека, миллиграммах на килограмм массы тела. Чем токсичнее вещество, тем меньшая токсодоза вызывает одну и ту же степень поражения.

Для характеристики токсичности веществ при их попадании в организм ингаляционным путем чаще используют следующие токсодозы:

* • средняя смертельная (***LCt***50) – приводит к смертельному исходу у 50% пораженных;
* • средняя выводящая (***ICt***50) – приводит к выходу из строя 50% пораженных;
* • средняя пороговая ***(PCt***50***)*** – вызывает начальные симптомы отравления у 50% пораженных.

Для оценки степени токсичности ОХВ кожно-резорбтивного действия используют среднюю смертельную ***(LD.-***0***),***среднюю выводящую из строя (/О-)0) и среднюю пороговую токсидозы (PDf)0).

**Последствия аварий с выбросом ОХВ характеризуются:**

масштабами,

продолжительностью химического заражения

и возможными потерями среди персонала ХОО и населения.

**При химическом заражении вследствие аварии выделяют зону химического заражения и очаг химического поражения.**

***Зона химического заражения*** – это территория, включающая участок разлива ОХВ и территорию, над которой распространились пары вещества в опасных концентрациях. При этом различают зону возможного заражения и зону фактического заражения. ***Зона возможного заражения*** – это территория, в пределах которой под воздействием изменения направления ветра может перемещаться облако ОХВ. ***Зона фактического заражения*** – это территория, зараженная ОХВ в опасных для жизни пределах.

***Очаг химического поражения*** – это территория, в пределах которой в результате химически опасной аварии произошли поражение и гибель людей, сельскохозяйственных животных и растений. В зоне химического заражения может находиться несколько очагов химического поражения.

Длительность поражающего действия ОХВ в очаге поражения (и в зоне химического заражения) зависит от физико-химических, токсических свойств вещества и метеорологических условий.

***Аварии с выбросом радиоактивных веществ.*** Аварии с выбросом РВ происходят на радиационно опасных объектах (РОО), к которым относятся:

* • предприятия ядерного топливного цикла – урановой и радиохимической промышленности, места переработки и захоронения радиоактивных отходов;
* • атомные электростанции;
* • объекты с ядерными энергетическими установками – корабельными, космическими, войсковые атомные электростанции;
* • ядерные боеприпасы и склады их хранения.

***Авария на РОО*** – это выход из строя или повреждение отдельных узлов и механизмов объекта во время его эксплуатации, приводящие к радиоактивному загрязнению местности, воздуха, объектов экономики и окружающей природной среды. Наиболее опасными являются аварии на АЭС, где используются наиболее мощные энергетические установки (ядерные реакторы). Причины аварий могут быть самые различные. Статистика показывает, что доля аварий из-за ошибок при проектировании и дефектов в элементах конструкции составляет 30,7%, ошибок операторов и ошибок в эксплуатации (ЧФ) – 32,2%.

Поражающим фактором аварий на АЭС является радиоактивное загрязнение (ионизирующее излучение РВ). Параметрами поражающего фактора являются доза излучения (облучения) и ее мощность (уровень радиации). Доза облучения количественно характеризует воздействие поражающего фактора на людей, животных и растения. Ее мощность характеризует степень загрязнения местности и объектов.

Чрезвычайные ситуации при авариях с выбросом РВ в основном связаны с обширным заражением (загрязнением) местности и расположенных на ней объектов этими веществами. На следе распространения радиоактивного облака, образовавшегося при аварии на АЭС, выделяют пять зон радиоактивного заражения:

* М – зона радиационной опасности (на карты, планы, схемы наносится красным цветом);
* А – зона умеренного заражения (наносится синим цветом);
* Б – зона сильного заражения (наносится зеленым цветом);
* В – зона опасного заражения (наносится коричневым цветом);
* Г – зона чрезвычайно опасного заражения (наносится черным цветом).