Лекция 3. **Техногенные опасности (химические аварии)**

**Чрезвычайные ситуации на химически опасных объектах**

Химические аварии – это чрезвычайные события, сопровождающиеся проливом или выбросом аварийно химических опасных веществ (АХОВ), способные привести к гибели или химическому заражению людей, животных и др.

К высокотоксичным и токсичным химическим веществам относятся органические и неорганические производные мышьяка, ртути, кадмия, свинца, таллия, минеральные и органические кислоты, щелочи, аммиак, соединения серы, некоторые спирты и альдегиды кислот, хлор, фосген, хлористый и бромистый метил и их производные и др. К малотоксичным и нетоксичным химическим веществам относится основная масса химических соединений, которые, по существу, не представляют серьезной опасности для человека и животных.

Особую группу веществ составляют пестициды – препараты, предназначенные для борьбы с вредителями сельского хозяйства, сорняками и т.п. Многие из пестицидов весьма опасны для человека, однако привести к массовым санитарным потерям они не могут. По химическому строению пестициды можно разделить на восемь групп:

* фосфорорганические соединения (паратион, карбофос, хлорофос, дихлофос и др.);
* карбоматы (севин, карботин и др.);
* хлорорганические соединения (ДДТ, дильдрин, гексохлоран);
* ртутьорганические соединения (метилртуть, ацетат метоксиэтил ртути и др.);
* производные феноксиуксусной кислоты;
* производные дипиридила (паракват, дикват и др.);
* органические нитросоединения (динитроортокрезол – ДНОК, динитрофенол – ДНФ);
* прочие.

Большинство из вышеперечисленных химических веществ может стать причиной тяжелого поражения человека. Однако привести к массовым людским потерям в результате аварий, сопровождаемых выбросами (утечками), могут не все из них, включая даже высокотоксичные вещества. Только часть химических соединений, имеющих способность легко переходить в аварийных ситуациях в основное поражающее состояние (пар или тонкодисперсный аэрозоль), при сочетании определенных физико-химических и токсических свойств, а также при крупнотоннажности производства, потребления, хранения и перевозок, может стать причиной массовых поражений людей. Эти химические соединения и относят к АХОВ, воздействие которых на человека может вызвать острые и хронические заболевания людей или их гибель.

Для количественной характеристики различных АХОВ пользуются величинами токсических доз, учитывающих путь проникновения вещества в организм человека. Под токсической дозой в воздушной среде понимается произведение Ct, где С – средняя по времени концентрация вещества в воздухе, t – время пребывания. Для оценки содержания АХОВ в воздухе применяют токсодозы: PCt50 – средняя пороговая токсодоза, вызывающая начальные симптомы у 50% пораженных; LCt50 – средняя смертельная токсодоза, вызывающая смертельный исход у 50% пораженных.

В зависимости от поражающего действия на организм человека все АХОВ подразделяются на шесть групп.

1) Вещества с преимущественно удушающим действием. К ним относятся хлор, хлорпикрин, треххлористый фосфор, хлориды серы, фосген и др. Для них главным объектом воздействия являются дыхательные пути. Некоторые агенты этой группы воздействуют на слизистые органов дыхания и глаз, вызывают сильное их раздражение, а вслед за этим воспалительно-некротические изменения в слизистых дыхательных путей.

2) Вещества преимущественно общеядовитого действия. К ним относятся окись углерода, синильная кислота, оксиды азота, сероводород, цианиды и др. Они способны вызывать острые нарушения энергетического обмена, что в тяжелых случаях может стать причиной гибели пораженных. Для этих веществ характерно бурное течение интоксикации.

3) Вещества удушающего и общеядовитого действия. К ним относятся сернистый ангидрид, сероводород, акрилонитрил, окислы азота и др. Они способны при ингаляционном воздействии вызывать токсический отек легких, а при кожнорезорбтивном воздействии – нарушать энергетический обмен.

4) Нейротропные яды С вещества, действующие на генерацию, проведение и передачу нервного импульса. Типичными их представителями являются сероуглерод и фосфорорганические соединения.

5) Вещества удушающего и нейротропного действия. Типичным и наиболее часто встречающимся представителем таких веществ является аммиак. При ингаляционном его воздействии в течение 60 минут с концентрацией 1,5 г/м3 возникает токсический отек легких, на фоне которого формируется тяжелое поражение нервной системы. При концентрации 3,5 г/м3 в течение нескольких минут может проявиться общерезорбтивное действие, а в первые же минуты проявляется раздражающее – спазмы, угнетение дыхательного центра и сердечной деятельности. В последующем поражение парами аммиака приводит к развитию воспалительных процессов верхних дыхательных путей и токсическому отеку легких. Оказывает выраженное действие на центральную нервную систему – возбуждение, судороги.

6) Метаболические яды (окись этилена, бромистый метил, диоксины, метилхлороид, дихлорэтан и др.). Отравление такими АХОВ характеризуется отсутствием первичной реакции на яд и сопровождается длительным скрытым периодом. Даже при смертельных поражениях от первых проявлений заболевания до летального исхода проходят недели, а иногда и месяцы. В патологический процесс постепенно вовлекаются многие органы, но ведущими являются нарушения центральной нервной и кроветворной систем, работы печени, почек.

Химически опасными объектами (ХОО) называются такие предприятия, где хранят, перерабатывают и используют или транспортируют опасные химические вещества и при авариях на которых может произойти гибель или химическое заражение людей, животных и растений, а также химическое заражение окружающей природной среды. На начало нового тысячелетия ХОО в нашей стране было более 3300. Наиболее химически опасными регионами России являются: Башкортостан, Воронежская, Волгоградская, Саратовская, Тульская, Нижегородская, Архангельская, Ленинградская и Московская области, города Челябинск, Екатеринбург, Дзержинск, Иркутск. Только в Нижегородской области имеется 188 таких объектов.

Для выявления степени опасности и масштабов последствий возможных химических аварий, а также выработки научно обоснованных подходов к их предотвращению и уменьшению ущерба от них по принятой в РСЧС методике все ХОО подразделяются на четыре класса опасности:

* + критический объект;
  + чрезвычайно опасный объект;
  + очень опасный объект;
  + потенциально опасный объект.

Наиболее опасным является первый класс.

Наряду с объектами, химически опасными бывают и территории. Принято считать, что если в городе, районе, области имеются химически опасные объекты, то данная административно-территориальная единица также является химически опасной. Критерием, характеризующим степень такой опасности, является процент населения, которое может оказаться в зоне возможного химического заражения. В этом случае все территории также подразделяются на четыре степени опасности по следующему принципу – в зоне возможного химического заражения проживает:

* + более 50% населения территории;
  + от 30 до 50% населения территории;
  + от 10 до 30% населения территории;
  + менее 10% населения территории.

Исходя из приведенных показателей, химически опасными можно считать 90% субъектов России.

Объекты с химически опасными веществами могут быть источниками: залповых выбросов АХОВ в атмосферу; сброса АХОВ в водоемы; «химического» пожара с поступлением токсических веществ в окружающую среду; разрушительных взрывов; химического заражения объектов и местности в районе аварии и в следе распространения облака АХОВ; обширных зон задымления в сочетании с токсичными продуктами. Каждый из перечисленных видов опасности по месту и времени может проявляться отдельно, последовательно и в сочетании с другими опасностями, а также может быть неоднократно повторен, в том числе и в различных комбинациях.

В результате химической аварии образуется зона химического заражения. Это территория, в пределах которой распространены или привнесены химически опасные вещества в концентрациях или количествах, создающих опасность для жизни и здоровья людей, животных и растений в течение определенного времени. Размеры этой зоны зависят от типа АХОВ, их выброшенного количества, метеоусловий и топографических особенностей местности. Внешние границы зоны химического заражения обычно соответствуют пороговому значению токсодозы при ингаляционном воздействии на человека. Внутри этой зоны выделяют очаг химического заражения и зоны: смертельных токсодоз, поражающих токсодоз и пороговую (дискомфортную) зону (рис. 1).

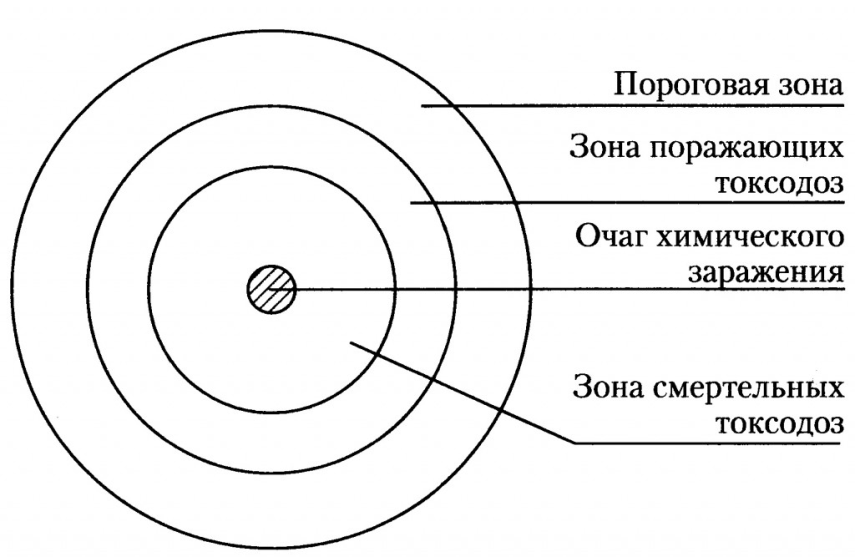
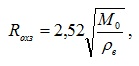


Рисунок 1 - Зоны химического заражения

Очагом химического заражения называют территорию, на которой образовался источник химического заражения или аварийного разлива АХОВ. Его радиус зависит от вида АХОВ и условий хранения. При аварийном разливе АХОВ в поддон или обваловку внешние границы очагов химического заражения соответствуют границам обваловки или диаметру поддона. При свободном разливе АХОВ на подстилающей поверхности толщина слоя (В) жидкости принимается равной 0,05 м по всей площади разлива. Для этих условий радиус очага химического заражения (м) может быть рассчитан по формуле



где М0 – масса разлившегося вещества, т; ρв – плотность вещества, т/м3.

В зоне смертельных токсодоз облако АХОВ обладает наибольшими поражающими возможностями. Часто за радиус зоны смертельных токсодоз принимают радиус района аварии, который зависит от вида АХОВ и условий его хранения. При проведении практических расчетов рекомендуется значение радиуса района аварии принимать равным при разрушении емкостей в 50 т: для низкокипящих жидких АХОВ – 0,5 км, для высококипящих АХОВ – 0,2–0,3 км. При возникновении пожаров в ходе химической аварии радиус увеличивается в полтора-два раза.

Удаления внешних границ зоны поражающих токсодоз от аварийных емкостей даны в СНиП 2.01.51–90 «Инженерно-технические мероприятия ГО».

Пороговые (дискомфортные) зоны в зависимости от метеоусловий могут иметь различные размеры и форму. Расчет дискомфортных зон ведется по ОНД-86.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Химическое строение пестицидов.
2. Что называют очагом химического заражения .
3. Зоне смертельных токсодоз.
4. Внешние границы зоны химического заражения.
5. Что называют химически опасными объектами.
6. Вещества удушающего и нейротропного действия.
7. Вещества преимущественно общеядовитого действия.
8. Пороговые (дискомфортные) зоны.
9. Радиус зоны смертельных токсодоз.

**Основная литература:**

1. И.Ф. Шушлебин. Чрезвычайные ситуации. Ч1. Термины и определения основных понятий. Краткая характеристика и классификация. Учебное пособие- Новосибирск: ФГОБУ ВПО»СибГУТИ», 2012- 20с.
2. И.Ф. Шушлебин. Чрезвычайные ситуации. Ч2. Чрезвычайные ситуации природного характера. Учебное пособие- Новосибирск: ФГОБУ ВПО»СибГУТИ», 2012- 36с.
3. И.Ф. Шушлебин. Чрезвычайные ситуации. Ч3. Термины и определения основных понятий. Чрезвычайные ситуации техногенного характера. Учебное пособие- Новосибирск: ФГОБУ ВПО»СибГУТИ», 2012- 70с.
4. И.Ф. Шушлебин. Чрезвычайные ситуации. Ч1. Термины и определения основных понятий. Краткая характеристика и классификация. Учебное пособие- Новосибирск: ФГОБУ ВПО»СибГУТИ», 2012- 20с.
5. 6. И.Ф. Шушлебин. Чрезвычайные ситуации. Ч4. Биолого-социальные чрезвычайные ситуации и чрезвычайные ситуации социального характера. Учебное пособие- Новосибирск: ФГОБУ ВПО»СибГУТИ», 2012- 32с.
6. 7. И.Ф. Шушлебин. Чрезвычайные ситуации. Ч5. Чрезвычайные ситуации экологического.Учебное пособие- Новосибирск: ФГОБУ ВПО»СибГУТИ», 2012- 40с.

**6.2 Дополнительная литература:**

**6.3. Электронные Интернет-ресурсы**

1. Сергеев В.С. Чрезвычайные ситуации и защита населения [Электронный ресурс]: терминологический словарь/ Сергеев В.С.— Электрон.текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 348 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/26241.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Ефремов С.В. Безопасность в чрезвычайных ситуациях [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ефремов С.В., Цаплин В.В.— Электрон.текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011.— 296 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/18988.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Сычев Ю.Н. Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сычев Ю.Н.— Электрон.текстовые данные.— М.: Финансы и статистика, 2014.— 224 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/18791.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
4. Безопасность жизнедеятельности. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях [Текст] : учеб.пособие. - 2-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2008. - 298с. - Библиогр.: с. 293-294. - 176 р.

5. [Суторьма, И. И.](http://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&Z21ID=&I21DBN=IRBIS&P21DBN=IRBIS&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=10&S21P01=0&S21P02=1&S21P03=A=&S21STR=%D0%A1%D1%83%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%8C%D0%BC%D0%B0,%20%D0%98.%20%D0%98.)     Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций [Текст] : учеб.пособие / И. И. Суторьма, В. В. Загор, В. И. Жукалов. - Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2015. - 269, 3[] с. : ил. - (Высшее образование.Бакалавриат). - ISBN 978-985-475-544-1. -ISBN 978-5-16-006693-6 : 400 р

6.[Микрюков, В. Ю.](http://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&Z21ID=&I21DBN=IRBIS&P21DBN=IRBIS&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=10&S21P01=0&S21P02=1&S21P03=A=&S21STR=%D0%9C%D0%B8%D0%BA%D1%80%D1%8E%D0%BA%D0%BE%D0%B2,%20%D0%92.%20%D0%AE.)     Безопасность жизнедеятельности [Текст] : учебник / В. Ю. Микрюков. - М. : ФОРУМ, 2012. - 463с.