

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ**



**ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**



**КАФЕДРА
ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Тема 4. ТЕХНОГЕННЫЕ ОПАСНОСТИ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЯ

Лекция 5

1. Аварии на химически опасных объектах и их последствия.

2. Гидродинамические аварии и их последствия

1. Аварии на химически опасных объектах и их последствия.

Опасное химическое вещество (ОХВ) – химическое вещество, прямое или опосредованное действие которого на человека может вызвать острые и хронические заболевания людей или их гибель.

Аварийно химически опасное вещество (АХОВ) – это опасное химическое вещество, применяемое в промышленности и сельском хозяйстве, при аварийном выбросе (разливе) которого может произойти заражение окружающей среды в поражающих живой организм концентрациях (токсодозах).

Механизм токсического действия АХОВ заключается в следующем:

внутри человеческого организма, а также между ним и внешней средой, происходит интенсивный обмен веществ. Наиболее важная роль в этом обмене принадлежит ферментам – химическим (биохимическим) веществам или соединениям, способным управлять химическими и биохимическими реакциями в организме. Для оценки токсичности используют ряд характеристик, основными из которых являются концентрация и токсическая доза.

Концентрация – количество вещества (АХОВ) в единице объема, массы (мг/л, г/кг). Различают: пороговую, предельно допустимую и среднюю смертельную концентрации.

Токсическая доза – это количество вещества, вызывающее определенный токсический эффект. Измеряется: г.мин/м³, г.сек/м³ и т.д., мг/см², г/м², кг/см² и т.д.

Основные свойства АХОВ:

- 1. Плотность АХОВ (г/см.^3)** – это масса вещества в единице объема.
- 2. Растворимость АХОВ,** т.е. способность образовывать с другими веществами однородные смеси-растворы.
- 3. Летучесть АХОВ** – способность переходить в парообразное состояние.
- 4. Вязкость АХОВ** – свойство жидкости оказывать сопротивление перемещению одной части жидкости относительно другой.
- 5. Характер взаимодействия вещества с кислотами и щелочами** во многом определяет состав веществ, используемых при обеззараживании.
- 6. Температура кипения.**

Поражающее воздействие АХОВ на людей обуславливается их способностью при проникновении в организм нарушать его нормальную деятельность, вызывать болезненные состояния, а при определенных условиях – приводить к летальному исходу.

При поражении организма возможны острые и хронические отравления.

Острые отравления наступают в результате сравнительно кратковременного действия на организм повышенных количеств (доз) АХОВ.

Хронические отравления происходят в результате многократного воздействия в течение длительного времени небольших доз.

Основные особенности АХОВ:

- 1. Способность по направлению ветра переноситься на большие расстояния.**
- 2. Объемность действия, то есть способность зараженного воздуха проникать в негерметизированные помещения.**
- 3. Большое разнообразие АХОВ, что создает трудности в создании фильтрующих противогазов;**
- 4. Способность многих АХОВ оказывать не только непосредственное действие, но и заражать людей посредством, продуктов, окружающих предметов.**

негорючие (фосген, диоксин);
трудногорючие вещества
(сжиженный аммиак, цианистый
водород и др.),
способные гореть только в
присутствии источника зажигания;
горючие вещества (газообразный
аммиак, сероуглерод и др.),
способные к горению даже после
удаления источника зажигания

метаболизма и обмена веществ в организме

К химически опасным объектам относятся:

- **заводы и комбинаты химических отраслей промышленности, а также отдельные установки (агрегаты) и цеха, производящие и потребляющие АХОВ;**
- **заводы (комплексы) по переработке нефтегазового сырья;**
- **производства других отраслей промышленности, использующие АХОВ (целлюлозно-бумажной, текстильной, металлургической, пищевой и др.);**
- **железнодорожные станции, порты, терминалы и склады на конечных (промежуточных) пунктах перемещения АХОВ;**
- **транспортные средства (контейнеры и наливные поезда, автоцистерны, речные и морские танкеры, трубопроводы и т.д.).**

На территории Украины функционируют 1810 объектов хозяйствования, на которых хранится или используется в производственных процессах более 283 тыс. тонн опасных химических веществ (ОХВ), в том числе 9,8 тыс. тонн хлора, 178,4 тыс. тонн аммиака.

Эти объекты распределены по степени химической опасности:

Первая степень химической опасности (в зонах возможного химического заражения проживает более 75 тыс. человек) – 76 объектов.
Третья степень химической опасности (в зонах возможного химического заражения проживает более 75 тыс. человек) – 1134 объекта.

Четвертая степень химической опасности (зоны возможного химического заражения не выйдут за пределы объекта) – 540 объектов.
Вторая степень химической опасности (в зонах возможного химического заражения проживает от 40 до 75 тыс. человек) – 60 объектов.

В зонах возможного химического заражения проживает около 20 млн человек.

Химический комплекс Украины

представляют:

-химическая промышленность, в том числе: горно-химическая (добыча минерального сырья), основная химия (получение солей, кислот, минеральных удобрений), -промышленность химических волокон и тканей, промышленность синтетических смол и пластмасс, лакокрасочная промышленность, промышленность синтетических красителей;

-нефтехимическая промышленность, в том числе: производство продуктов органического синтеза, шинная промышленность, резиново-асбестовая;

-химико-фармацевтическая промышленность

Условия хранения и перевозки АХОВ:

АХОВ на предприятии могут находиться в технологических линиях, хранилищах и базисных складах.

Сжиженные АХОВ на объектах содержатся в стандартных емкостях. Это могут быть баллоны, контейнера (бочки) и цистерны. Баллоны перевозятся, как правило, в крытых комбинированных резервуарах, в которых поддерживаются условия, соответствующие заданному режиму хранения. Газовые АХОВ хранят в специальных помещениях. Водным транспортом большинство АХОВ перевозится в баллонах и контейнерах (бочках), однако блуждающие суда оборудованы специальными резервуарами (танками) емкостью до 10 000 тонн (бочках) или автоцистернах.

Химическая авария – это авария на химически опасном объекте, сопровождающимся проливом или выбросом АХОВ, способная привести к гибели или химическому заражению людей, сельскохозяйственных животных и растений, химическому заражению окружающей среды.

Разрушение химически опасного объекта – результат катастроф и стихийных бедствий, приведших к полной разгерметизации всех ёмкостей и нарушению технологических коммуникаций.

Эквивалентное количество АХОВ – это такое количество хлора, масштаб заражения которым при инверсии и температуре 20оС эквивалентен масштабу заражения данным АХОВ при конкретных метеоусловиях.

Выброс АХОВ – выход при разгерметизации за короткий промежуток времени из технологических установок, емкостей для хранения или транспортирования веществ в количестве, способном вызвать химическую аварию.

Пролив АХОВ – вытекание при разгерметизации из технологических установок, емкостей для хранения или транспортировки ОХВ в количестве, способном вызвать химическую аварию.

Очаг поражения АХОВ – это территория, в пределах которой в результате воздействия АХОВ произошли массовые поражения людей, сельскохозяйственных животных, растений.

При авариях на ХОО выделяют 4 фазы динамического существования:

Третья фаза «Выход последствий аварии за пределы территории объекта» сопровождается распространением газовой волны и её выброс за пределы объекта, поражающим воздействием АХОВ на население и производственный персонал.

Четвертая фаза «Локализация аварии и ликвидация последствий» включает проведение мероприятий химической защиты по локализации и ликвидации источника заражения.

Классификация химических аварий по источникам возникновения.



При авариях и разрушениях емкостей на ХОО в воздухе образуется первичное и вторичное облако АХОВ:

Первичное облако – облако АХОВ, образующееся в результате мгновенного (1-3 мин) перехода в атмосферу части АХОВ из ёмкости при её разрушении.

Вторичное облако – облако АХОВ, образующееся в результате испарения разлившегося вещества с подстилающей поверхности.

Масштабы заражения АХОВ в зависимости от их физических свойств и агрегатного состояния рассчитываются для первичного и вторичного облаков:

для сжиженных газов – отдельно для первичного и вторичного;

для сжатых газов – только для первичного;

для ядовитых жидкостей, кипящих выше температуры окружающей среды – только для вторичного.

Под прогнозированием масштабов заражения АХОВ понимается определение глубины и площади зон заражения, а также возможные потери среди людей.

Глубину зоны возможного заражения можно определить по формуле:

$$\Gamma_{\text{полн.}} = \max\{\Gamma_1, \Gamma_2\} + 0,5 \cdot \min\{\Gamma_1, \Gamma_2\},$$

где Γ_1 – глубина зоны заражения, образованная первичным облаком АХОВ (определяется по справочным данным и зависит от количества АХОВ перешедшего в первичное облако), км;

Γ_2 – глубина зоны заражения, образованная вторичным облаком АХОВ (определяется по справочным данным и зависит от количества АХОВ перешедшего во вторичное облако), км.

Площадь зоны возможного заражения
определяется:

$$S_{\text{зараж}} = \frac{\pi \cdot \Gamma_{\text{полн}}^2}{360} \cdot \Omega,$$

где $\Gamma_{\text{полн}}$ – полная глубина зоны возможного заражения, км;

Ω угловой размер зоны возможного заражения АХОВ в зависимости от скорости ветра (при прогнозировании принимается равным 180), градусы.

Возможные потери среди людей можно спрогнозировать по следующей зависимости:

$$N_{\text{хим.пот}} = N_{\text{о.х}} \cdot \left(\frac{100 - \Pi_{\text{сизод}}}{100} \right) \cdot \left(\frac{100 - \Pi_{\text{скз}}}{100} \right),$$

где $N_{\text{о.х}}$ – численность населения, оказавшегося в зоне химического заражения, чел.;

$\Pi_{\text{сизод}}$ – процент людей, обеспеченных средствами индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД), %;

$\Pi_{\text{скз}}$ – процент обеспечения населения СКЗ (средствами коллективной защиты - убежищами и укрытиями) от общего количества проживающих в населенном пункте, %.

Порядок нанесения зон возможного заражения АХОВ на топографических картах и схемах следующий:

Зона возможного заражения облаком АХОВ на картах ограничена полуокружностью, имеющим радиус, равный глубине зоны заражения $\Gamma_{\text{полн}}$

Центр полуокружности совпадает с источником заражения. Основание полуокружности перпендикулярно азимуту среднего ветра.

Основными мерами защиты персонала ХОО и населения при авариях (разрушениях) являются:

- использование индивидуальных средств защиты и убежищ (в режиме фильтровентиляции или изоляции);*
- применение антидотов и средств обработки кожных покровов;*
- соблюдение режимов поведения (защиты) на зараженной территории;*
- эвакуация людей из зоны заражения, возникшей при аварии;*
- санитарная обработка людей, дегазация одежды, территории, транспорта, техники и имущества.*

Во время эвакуации при движении на зараженной местности необходимо строго соблюдать следующие правила:

- двигаться быстро, но не бежать и стараться не поднимать пыли;**
- не прислоняться к зданиям и не касаться окружающих предметов;**
- не наступать на встречающиеся в пути капли жидкости или порошкообразные россыпи неизвестных веществ;**
- не снимать средства индивидуальной защиты до распоряжения;**
- при обнаружении капель АХОВ на коже, одежде, обуви, СИЗ, снять их тампоном из бумаги, ветоши или носовым платком;**
- оказывать необходимую помощь пострадавшим, престарелым, неспособным двигаться самостоятельно.**

После выхода из зоны заражения нужно пройти санитарную обработку.

2. Гидродинамические аварии и их последствия

Гидродинамическая авария – это чрезвычайная ситуация, связанная с выходом из строя (разрушением) гидротехнического сооружения или его части.

Гидротехнические сооружения (ГТС) – инженерные сооружения, предназначенные для использования водных ресурсов или для борьбы с разрушительным действием воды.

Плотины – гидротехнические сооружения напорного типа (искусственные плотины) или природные образования (естественные плотины), создающие разницу уровней воды по руслу реки.

Искусственные плотины представляют собой гидротехнические сооружения, созданные человеком для своих нужд и включающие собственно плотины гидроэлектростанций, водозаборов и ирригационные системы, дамбы, перемычки, запруды и т. п.

Естественные плотины – образования в виде запруд и др., созданные действием природных сил, например, в результате оползней, землетрясений, селей, обвалов, лавин, заторов и зажоров.

В зависимости от высоты плотины делят на низконапорные (до 10м), средненапорные (от 10 до 50м) и высоконапорные (свыше 50м).

В зависимости же от использованных строительных материалов плотины бывают – бетонные, железобетонные, гравитационные, контрфорсные, арочные, каменные, грунтовые (дамбы и т.п.), деревянные.

Верхним бьефом плотины называется часть реки выше подпорного сооружения (плотины, шлюза), а часть реки ниже такого сооружения – нижним бьефом. Тело плотины образует нулевой створ. Высота уровня воды в верхнем бьефе плотины – это уровень воды в водохранилище

К гидродинамическим авариям относятся:

- прорывы плотин (дамб, шлюзов) с образованием волн прорыва и катастрофических затоплений или прорывного паводка;

- аварийное срабатывание водохранилищ ГЭС в связи с угрозой разрыва гидросооружения (период аккумуляции речного стока называется наполнением водохранилища, а период отдачи наполненной воды – сработкой водохранилища).

Причинами разрушения (прорыва) ГТС могут быть:

- природные явления или стихийные бедствия (землетрясения, обвалы, оползни, паводки, размыв грунтов, ураганы и т.п.);

- техногенные факторы (разрушение конструкций сооружения, эксплуатационно-технические аварии, конструктивные дефекты или ошибки проектирования, нарушение режима водосбора и др.);

- ЧС военного времени – современные средства поражения (ССП);

- террористические акты.

Проран – узкий проток в теле (насыпи) плотины, косе, отмели, в дельте реки, или спрямленный участок реки, образовавшийся в результате размыва излучины в половодье.

Волна прорыва – волна, образующаяся во фронте проходящего в проран потока воды, имеющего значительную скорость движения и обладающего большой разрушительной силой.

Основными параметрами ее поражающего действия являются скорость, высота и глубина волны прорыва, температура воды, время существования волны прорыва.

Основным последствием гидродинамической аварии является катастрофическое затопление местности.

Катастрофическое затопление – это бедствие из-за гидродинамической аварии, являющееся результатом разрушения плотины и заключающееся в стремительном затоплении волной прорыва нижерасположенной местности и возникновении наводнения.

Катастрофическое затопление характеризуется следующими параметрами:

- максимально возможными высотой и скоростью волны прорыва;**
- расчетным временем прихода гребня и фронта волны прорыва в соответствующий створ (местность);**
- максимальной глубиной затопления участка местности;**
- длительностью затопления территории;**
- границами зоны возможного затопления.**

Зоной затопления при разрушении ГТС называется часть прилегающей к реке (озеру, водохранилищу) местности, затопляемой водой.

На затопляемой территории выделяют **четыре зоны катастрофического затопления:**

3) Третья зона - зона среднего течения **Первая зона** непосредственно примыкает к гидросооружению и (10-15 км/ч). Протяженность до 30-50 км. простирается на 6-12 км от него. Высота волны может достигать здесь нескольких метров. Время прохождения волны 2-3 ч.

4) Четвертая зона - зона слабого течения (разлива). Характерен бурный поток воды со скоростью течения 30 км/ч и более. Высота волны может достигать 6-10 м. Протяженность зоны прохождения волны 30 мин.

2) Вторая зона - зона быстрого течения может составлять 35-70 км (15-20 км/ч). Протяженность этой зоны может быть 15-25 км. Время прохождения волны 50-60 мин.

Основные меры по защите населения при гидродинамических авариях:

- своевременное оповещение населения об угрозе катастрофы и проведение аварийно-спасательных работ в зоне затопления;
- самостоятельный выход населения из зоны возможного катастрофического затопления до подхода водны прорыва; оказание квалифицированной и специализированной помощи пострадавшим;
- организованная эвакуация населения в безопасные районы до начала волны прорыва; обеспечение населения на жизнедеятельности зданий, сооружений, а также на возвышенных участках местности;

Правила безопасного поведения при

гидродинамических авариях

Не употребляйте в пищу продукты, которые находились в воде, и не употребляйте для питья не проверенную воду. Коларшрутов и вакуумной могут быть участки местности. Подготовка после аварийных действий (обходные участки воды). поступления сообщения об опасности разрушения плотин и дамб немедленно сообщайте ближайший его дальний пункт назначения и оставьте сыпучие материалы прибудете с другими неопытными людьми. огнем в качестве источника света, не используйте батарейные фонари, соблюдайте осторожность и сообщайте о повреждениях электропроводки и энергетической системы, электрических и водопроводных магистралей в ответственные органы. уберегите трубы и дайте возможность полам и стенам высохнуть.