

# **АВАРИИ НА ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ И ИХ ВОЗМОЖНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ**

**ДЕГТЯРЁВ А.И.**

# ВВЕДЕНИЕ

- **Отличительной особенностью аварий на химически опасных объектах с выбросом АХОВ является то, что при высоких концентрациях химических веществ поражение людей может происходить в короткие сроки. Поэтому сохранение жизни и здоровья людей будет зависеть от умелых и быстрых действий населения.**
- **В настоящее время в промышленности, сельском хозяйстве, в быту используется более 10 миллионов химических соединений, подавляющее большинство которых в естественной природе не существует. Ежегодно создается человеком до 250 тыс. наименований новых соединений.**

# **Факторы, возникающие при авариях**

**АВАРИЙНО-ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫЕ ВЕЩЕСТВА - ЭТО ВЕЩЕСТВА, ПРИ ПОПАДАНИИ КОТОРЫХ В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ В КОЛИЧЕСТВАХ, ПРЕВЫШАЮЩИХ ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ КОНЦЕНТРАЦИИ (ПДК), НА ЛЮДЕЙ, ЖИВОТНЫХ И РАСТЕНИЯ ОКАЗЫВАЕТСЯ ВОЗДЕЙСТВИЕ, ВЫЗЫВАЮЩЕЕ У НИХ ПОРАЖЕНИЯ РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ, В ТОМ ЧИСЛЕ СМЕРТЕЛЬНЫЕ.**



**ОПАСНЫМИ ХИМИЧЕСКИМИ ВЕЩЕСТВАМИ** называются токсичные химические вещества, применяемые в промышленности и в сельском хозяйстве, которые при разливе или выбросе загрязняют окружающую среду и могут привести к гибели или поражению людей, животных и растений.



**ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫЙ ОБЪЕКТ** – это объект экономики или транспортное средство, при авариях и разрушениях которого могут произойти массовые поражения людей, сельскохозяйственных животных и растений.



**ХИМИЧЕСКАЯ АВАРИЯ** – АВАРИЯ НА ХИМИЧЕСКИ ОПАСНОМ ОБЪЕКТЕ, СОПРОВОЖДАЮЩАЯСЯ ПРОЛИВОМ ИЛИ ВЫБРОСОМ ОПАСНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ, СПОСОБНАЯ ПРИВЕСТИ К ГИБЕЛИ ИЛИ ХИМИЧЕСКОМУ ЗАРАЖЕНИЮ ЛЮДЕЙ, ПРОДОВОЛЬСТВИЯ, ПИЩЕВОГО СЫРЬЯ И КОРМОВ, СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И РАСТЕНИЙ, ИЛИ К ХИМИЧЕСКОМУ ЗАРАЖЕНИЮ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ.



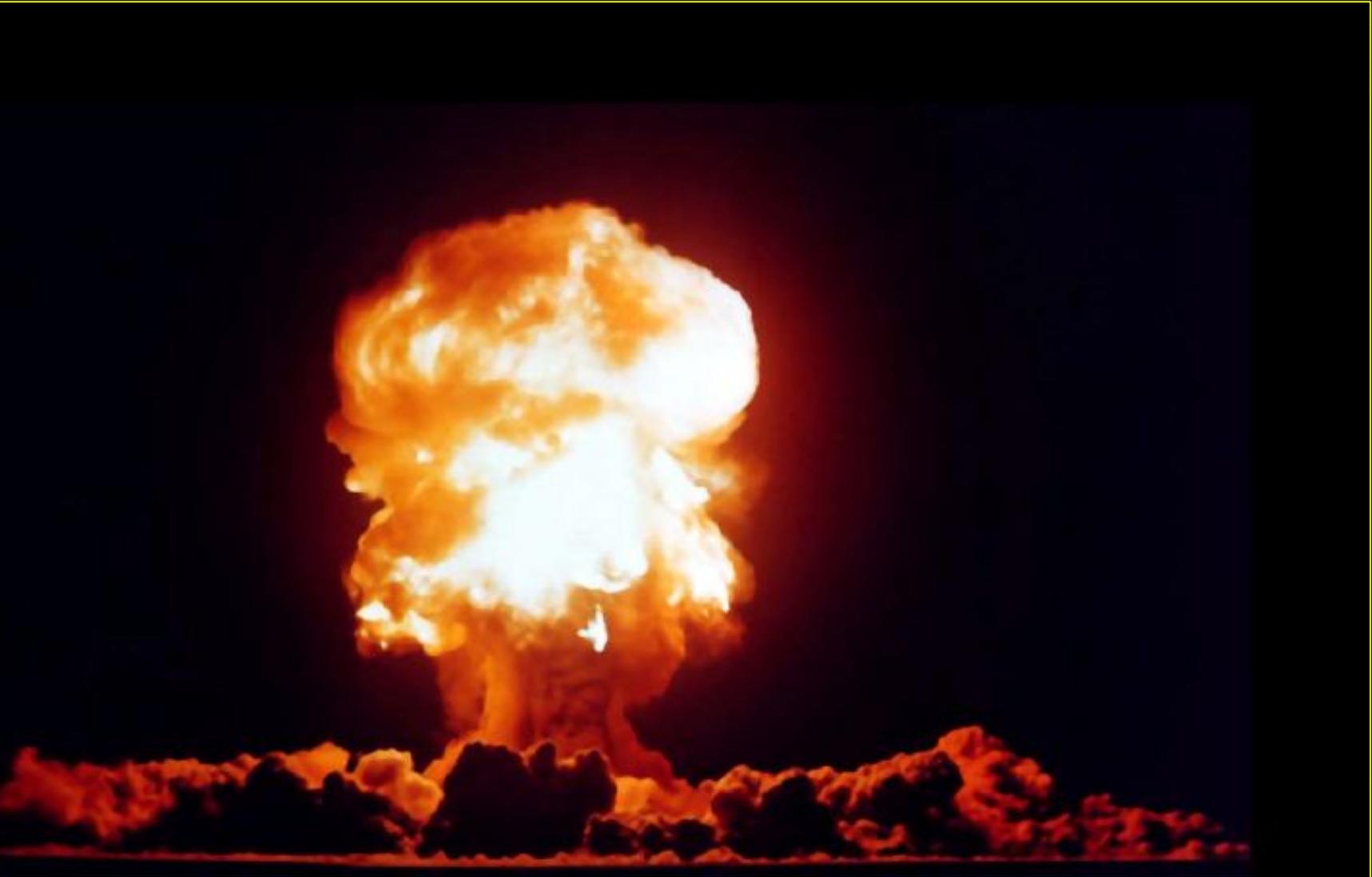
**ХИМИЧЕСКОЕ ЗАРАЖЕНИЕ** – РАСПРОСТРАНЕНИЕ ОПАСНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЕ В КОНЦЕНТРАЦИЯХ ИЛИ КОЛИЧЕСТВАХ, СОЗДАЮЩИХ УГРОЗУ ДЛЯ ЛЮДЕЙ, СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И РАСТЕНИЙ В ТЕЧЕНИЕ ОПРЕДЕЛЕННОГО ВРЕМЕНИ.



**ЗОНА ХИМИЧЕСКОГО ПОРАЖЕНИЯ** – ТЕРРИТОРИЯ, ЗАРАЖЕННАЯ АХОВ В ОПАСНЫХ ДЛЯ ЖИЗНИ ЛЮДЕЙ КОНЦЕНТРАЦИЯХ. РАЗМЕРЫ ЗОНЫ ЗАВИСЯТ ОТ НАПРАВЛЕНИЯ И СКОРОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВЕТРА, СОСТОЯНИЯ ПОГОДЫ, КОЛИЧЕСТВА ВЫЛИВШЕГОСЯ ИЛИ ВЫБРОШЕННОГО СДЯВ, ЕГО АГРЕГАТНОГО СОСТОЯНИЯ, ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ, ТОКСИЧНОСТИ И ДР.



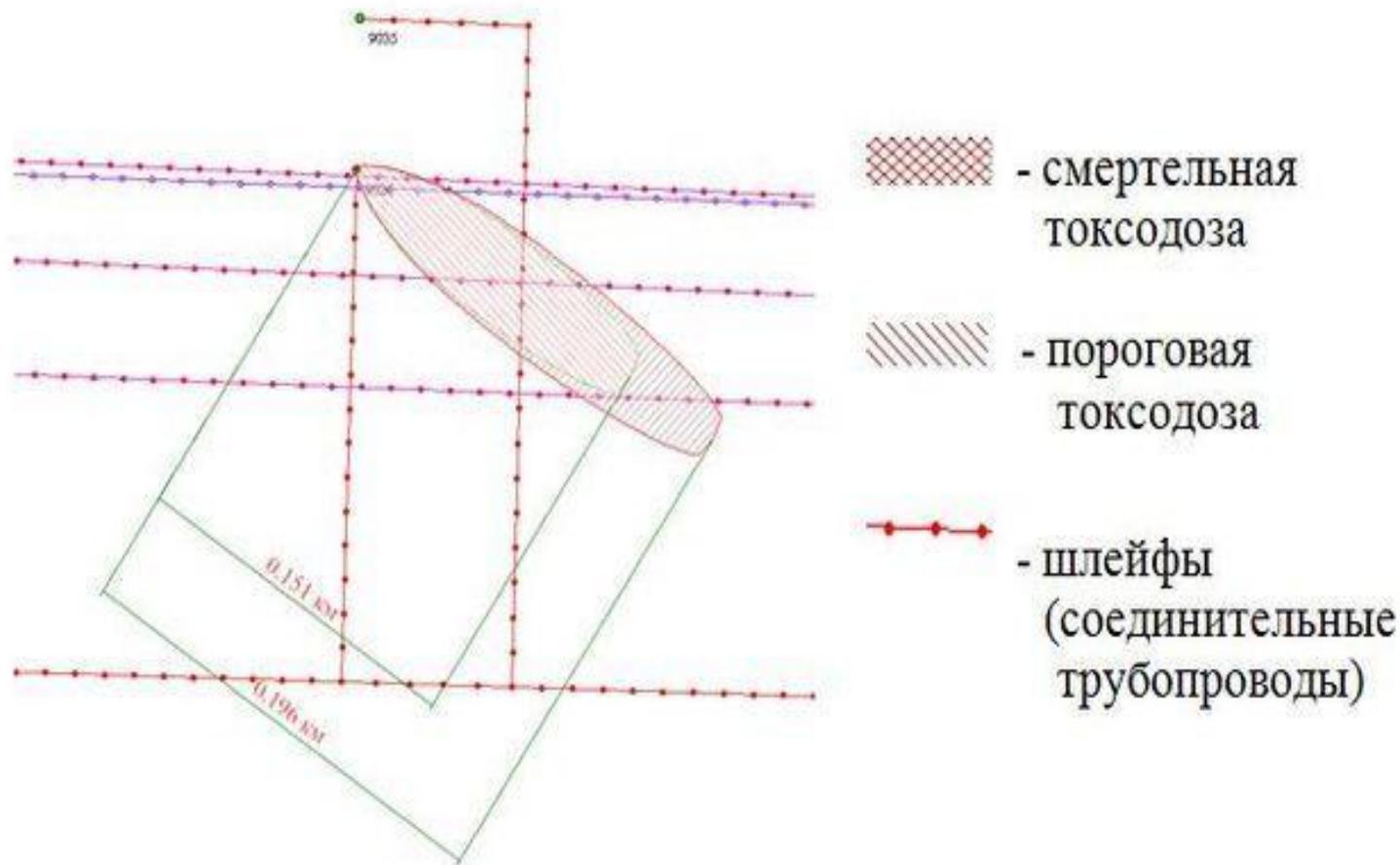
**ОЧАГ ПОРАЖЕНИЯ** – ТЕРРИТОРИЯ, В ПРЕДЕЛАХ КОТОРОЙ В РЕЗУЛЬТАТЕ АВАРИИ НА ХИМИЧЕСКИ ОПАСНОМ ОБЪЕКТЕ ПРОИЗОШЛИ МАССОВЫЕ ПОРАЖЕНИЯ ЛЮДЕЙ, ЖИВОТНЫХ, РАСТЕНИЙ.



**Токсичность** – СВОЙСТВО ВЕЩЕСТВА ВЫЗЫВАТЬ ОТРАВЛЕНИЕ (ИНТОКСИКАЦИЮ) ОРГАНИЗМА; ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ ДОЗОЙ ВЕЩЕСТВА, СПОСОБНОЙ ВЫЗВАТЬ ТУ ИЛИ ИНУЮ СТЕПЕНЬ ОТРАВЛЕНИЯ.



**Токсодоза** – количественная характеристика токсичности сдыв, соответствующая определенному уровню поражения при его воздействии на живой организм.



## Различают следующее, часто употребляемые на практике, токсодозы:

- - средне смертельную ингаляционную и кожно-резорбтивную, вызывающие смертельный исход у 50% пораженных;
- - средне выводящую ингаляционную и кожно-резорбтивную, вызывающие выход из строя 50% пораженных;
- - среднюю пороговую ингаляционную и кожно-резорбтивную, вызывающие начальные симптомы отравления у 50 % пораженных.

# КОНЦЕНТРАЦИЯ – КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТОКСИЧНОГО ОБЛАКА, ЗАРАЖЕННОГО ВОЗДУХА (КОЛИЧЕСТВО СДЯВ В ЕДИНИЦЕ ОБЪЕМА ВОЗДУХА). ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ МГ/Л, Г/М3, МГ/М3.

Показатель	Классы опасности			
	I	II	III	IV
Коэффициент возможности ингаляционного отравления (КВИО)	более 300	300 - 30	29,9 - 3,0	менее 3,0

Примечание:

- I - чрезвычайно токсичные и чрезвычайно опасные;
- II - высоко токсичные и высоко опасные;
- III - умеренно токсичные и умеренно опасные;
- IV - мало токсичные и мало опасные.

**Концентрацию используют при санитарно-гигиенической оценке (нормирование выбросов, сбросов) и т.п. Для концентраций показательными часто используемыми величинами являются:**

- **- пороговая концентрация (ПК)** – минимальная эффективная концентрация СДЯВ, т.е. наименьшее количество вещества, которое может вызвать ощутимый физиологический эффект (первичные признаки поражения с сохранением работоспособности);
- **- предел переносимости (ПП)** – минимальная концентрация АХОВ, которую человек может выдерживать определенное время без устойчивого поражения.
- В промышленности в качестве ПП используется понятие **предельно допустимой концентрации (ПДК)**. Она регламентирует допустимую степень заражения АХОВ воздуха рабочей зоны и используется в интересах соблюдения требований безопасности на производстве.

**ПДК** – МАКСИМАЛЬНО-ДОПУСТИМАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ, КОТОРАЯ ПРИ ПОСТОЯННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА В ТЕЧЕНИЕ РАБОЧЕГО ДНЯ (8 ЧАСОВ) НЕ МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ ЧЕРЕЗ ДЛИТЕЛЬНЫЙ ПРОМЕЖУТОК ВРЕМЕНИ ПАТОВОБИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ИЛИ СЛИБОВАНИЙ.



# **ПДК** не может использоваться при оценке опасности аварийных ситуаций в связи со значительно меньшим интервалом времени воздействия АХОВ.

У нас более 540 объектов, где хранятся, используются или производятся опасные химические вещества. Общее количество людей, которое может попасть в зоны заражения, может достичь 5 миллионов человек. Химически опасные объекты могут иметь 4 степени опасности:

**1-я степень** – в зону заражения попадает более 75 тысяч человек, масштаб заражения региональный, время заражения воздуха – несколько суток, заражение воды – от нескольких суток до нескольких месяцев.

**2-я степень** – в зону поражения попадает от 40 до 75 тысяч человек, масштаб заражения местный, время заражения воздуха составляет от нескольких часов до нескольких суток, заражение воды – до нескольких суток.

**3-я степень** – в зону поражения попадает менее 40 тысяч человек, масштаб объектовый, время заражения воздуха – от нескольких минут до нескольких часов, заражение воды – от нескольких часов до нескольких суток.

**4-я степень** – зона заражения не выходит за пределы санитарно-защитной зоны или за территорию объекта, масштаб локальный, заражение воздуха - от нескольких минут до нескольких часов, заражение воды - от нескольких часов до нескольких суток.

**ВЫБРОС СДЯВ – ВЫХОД ПРИ РАЗГЕРМЕТИЗАЦИИ ЗА КОРОТКИЙ ПРОМЕЖУТОК ВРЕМЕНИ ИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УСТАНОВОК, ЕМКОСТЕЙ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ИЛИ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ СДЯВ В КОЛИЧЕСТВЕ, СПОСОБНОМ ВЫЗВАТЬ ХИМИЧЕСКУЮ АВАРИЮ.**



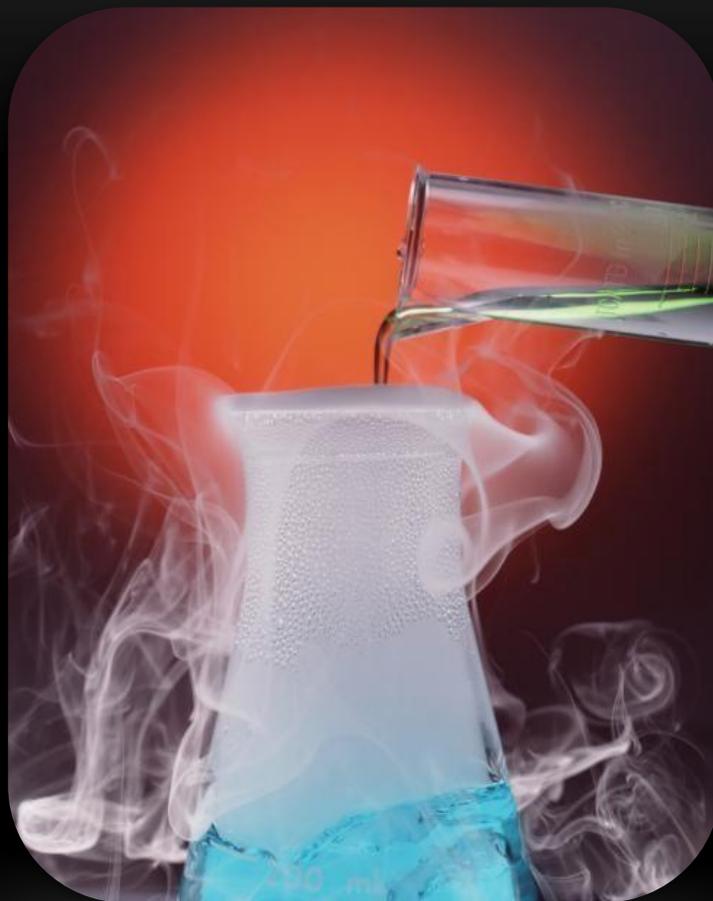
**ПРОЛИВ СДЯВ — ВЫТЕКАНИЕ ПРИ РАЗГЕРМЕТИЗАЦИИ ИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УСТАНОВОК, ЕМКостей для хранения или транспортировки СДЯВ в количестве, способном вызвать химическую аварию.**



**Характеристики  
основных  
сильнодействующих  
ядовитых веществ**

---

# АЗОТНАЯ КИСЛОТА.



**Азотная кислота** используется при производстве минеральных удобрений, травлении металлов, производстве взрывчатых веществ, лаков, для изготовления химических реактивов.

Бесцветная тяжелая жидкость, дымящаяся в воздухе. Под воздействием света и при нагревании частично разлагается с выделением бурых оксидов азота. Сильнейший окислитель, хорошо смешивается с водой.

Негорючая, но опилки при соприкосновении с ней загораются. Высокотоксичная жидкость, раздражает дыхательные пути, может вызвать разрушение зубов, конъюнктивиты. Воздействие паров резко усиливается при наличии в воздухе моторных масел. При попадании на кожу вызывает сильные ожоги, язвы.

# АММИАК СЖИЖЕННЫЙ.



**Аммиак сжиженный** широко применяется в производстве азотной кислоты, минеральных удобрений, используется при крашении тканей, производстве зеркал, в холодильных установках.

Бесцветный газ с резким запахом. Растворим в воде, легко испаряется. Перевозится в сжиженном состоянии под давлением в стальных емкостях. При попадании в атмосферу дымит.

# ГОРЮЧИЙ ГАЗ



**Горючий газ** горит при наличии постоянного источника огня. Пары с воздухом образуют взрывоопасные смеси. Емкости могут взрываться при нагревании. В порожних емкостях образуется взрывоопасная смесь. Опасен при вдыхании. При высоких концентрациях возможен летальный исход. Вызывает сильный кашель, удушье. Пары действуют сильно, вызывая слезотечение. Соприкосновение с кожей вызывает обмороживание. При утечке загрязняет водоемы.

# METAH



**Метан** - простейший углеводород, является компонентом природного газа; химически опасное вещество.

Бесцветный легкий газ, не имеющий запаха. Почти растворим в воде. Транспортируется в сжиженном состоянии. Горит синеватым пламенем с выделением большого количества теплоты.

Горючий газ, топливо. Смесь метана с воздухом крайне взрывоопасна (особенно в соотношении 1:10). Опасен при вдыхании, действует на центральную нервную систему, вызывая наркотическое состояние.

# Ртуть



**Ртуть** широко применяется в электротехнике, электронике, приборостроении, металлургии, химии, производстве хлора и щелочей, для получения металлов высокой чистоты. Блестящий, серебристо-белый, жидкий, тяжелый металл. Заметно испаряется при комнатной температуре, при повышенной температуре скорость испарения сильно возрастает. Растворяет золото, серебро, цинк и др., образуя твердые растворы (амальгамы).

Ртуть, особенно ее пары, химические соединения, токсичны, опасны для вдыхания и интенсивно загрязняют окружающую среду. Попадая в организм человека, блокирует биологически активные группы белковой молекулы, вызывая острые и хронические отравления. Оказывает поражающее действие на центральную нервную систему, сердечнососудистую, желудочно-кишечный тракт, органы дыхания, печень, селезенку, почки. Поражающее действие проявляется, как правило, через определенный промежуток времени (при остром отравлении через 8-24 часа).

# СЕРНАЯ КИСЛОТА



**Серная кислота** широко применяется при производстве минеральных удобрений, очистке нефтепродуктов, сушке влажных газов, травлении металлов, используется в пищевой промышленности, аккумуляторах автотранспорта, в быту.

Бесцветная, тяжелая маслянистая жидкость, без запаха. На воздухе медленно испаряется. Коррозийная для большинства металлов. Сильный окислитель. Хорошо растворяется в воде. С водой реагирует активно, с выделением тепла и брызг.

Негорючая. Обезвоживает дерево. Повышает чувствительность дерева к горению. Воспламеняет органические растворители и масла.

Высокотоксичная жидкость. Опасна при вдыхании паров, проглатывании ее с водой и пищей, вызывает сильное раздражение верхних дыхательных путей; при попадании на кожу вызывает сильные ожоги, язвы.

# СЕРНИСТЫЙ АНГИДРИД



**Сернистый ангидрид** - это бесцветный газ с резким раздражающим запахом, в 2,2 раза тяжелее воздуха, на воздухе дымит, хорошо растворяется в воде, в спиртах. Не горюч, взрывоопасен при нагревании емкостей.

# СЕРОВОДОРОД



**Сероводород** - бесцветный газ с резким неприятным запахом. Сжижается при температуре  $-60,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Плотность при нормальных условиях составляет 1,7, т.е. более чем в полтора раза тяжелее воздуха. Поэтому при авариях скапливается в низинах, подвалах, тоннелях, первых этажах зданий. Загрязняет водоемы. Содержится в попутных газах месторождений нефти, в вулканических газах, в водах минеральных источников. Применяется в производстве серной кислоты, серы, сульфидов, серо-органических соединений.

Сероводород опасен при вдыхании, раздражает кожу и слизистые оболочки. Первые признаки отравления: головная боль, слезотечение, светобоязнь, жжение в глазах, металлический привкус во рту, тошнота, рвота, холодный пот.

# Синильная кислота



**Синильная кислота - это цианистый водород, цианистоводородная кислота – бесцветная прозрачная жидкость. Она обладает своеобразным дурманящим запахом, напоминающим запах горького миндаля. При обычной температуре очень летуча. Ее капли на воздухе быстро испаряются: летом – в течение 5 мин, зимой – около 1 ч. С водой смешивается во всех отношениях, легко растворяется в спиртах, бензине.**

**Синильную кислоту используют для получения хлорциана, акрилонитрила, аминокислот, акрилатов, необходимых при производстве пластмасс, а также в качестве фумиганта – средства борьбы с вредителями сельского хозяйства, для обработки закрытых помещений и транспортных средств.**

**Используется в производстве серной кислоты, солей серной и серноватистой кислот, в бумажном и текстильном производстве. Жидкий сернистый ангидрид применяется как хладагент и растворитель. Опасен при вдыхании, поражает органы дыхания.**

# Соляная кислота



**Соляная кислота используется для изготовления химических реактивов, в медицинской и пищевой промышленности, при травлении металлов, в производстве пластмасс и лакокрасочных материалов.**

**Бесцветная жидкость с резким удушающим запахом. Легко испаряется и дымит в воздухе. Хорошо растворяется в воде. Коррозионная для большинства металлов.**

**Негорючая. При взаимодействии с металлами выделяется легковоспламеняющийся газ. Высокотоксичная жидкость. Опасна при вдыхании, проглатывании и попадании на кожу и слизистые оболочки.**

# Фосфорная кислота



Фосфорная кислота используется в производстве минеральных удобрений, фармакологических препаратов, нефтепереработке и металлообработке, текстильной, пищевой промышленности.

Бесцветная тяжелая жидкость, гигроскопична. При нагревании выше 150 °C полностью разлагается. Средний окислитель, растворима в горячей воде.

Негорючая. При взаимодействии с металлами выделяется легковоспламеняющийся газ. Токсичная жидкость. Пары кислоты вызывают раздражение слизистой оболочки носа, носовые кровотечения, сухость в носу и горле. При попадании на кожу кислота вызывает воспалительные процессы.

# ХЛОР



Хлор используется в химической промышленности для получения органических и неорганических соединений, хлорирования руд в металлургии, дезинфекции воды, отбеливания тканей.

Зеленовато желтый газ с резким раздражающим запахом. Плотнее воздуха в 2,5 раза. Умеренно растворим в воде. Под давлением 0,6 мПа превращается в жидкость. Сильный окислитель.

Опасен при вдыхании. Вызывает сильное раздражение глаз и дыхательных путей, которое может привести к отеку легких. Высокие концентрации хлора могут привести к быстрой смерти от рефлекторного торможения дыхательного центра.

# Основные мероприятия по предупреждению техногенных чрезвычайных ситуаций

Для предупреждения ЧС техногенного характера проводится комплекс мероприятий организационного, технического, правового характера, направленных на недопущение аварий и катастроф, прежде всего на потенциально опасных объектах и на транспорте. Основные мероприятия по предупреждению аварий и катастроф на потенциально опасных объектах хозяйствования:

- - размещение потенциально опасных объектов на безопасном удалении от жилой застройки и других объектов;
- - разработка, производство и применение надежных потенциально опасных промышленных установок;
- - внедрение автоматических и автоматизированных систем контроля безопасности производства;
- - повышение надежности самих систем контроля;
- - своевременная замена устаревшего оборудования;
- - своевременная профилактика и техническое обслуживание техники и оборудования;
- - соблюдение обслуживающим персоналом правил эксплуатации оборудования;
- - совершенствование противопожарной защиты и контроль системы пожарной безопасности;
- - снижение опасных веществ на объектах до необходимого количества;
- - соблюдение правил безопасности при транспортировке опасных веществ;
- - использование результатов прогнозирования чрезвычайных ситуаций для совершенствования систем безопасности.

Для предупреждения пожаров проводят профилактические **организационные, технические, режимные и эксплуатационные мероприятия.**

К **организационным** относятся: правильная эксплуатация машин и транспорта, правильное содержание зданий, территорий, своевременный инструктаж людей по пожарной безопасности, организация добровольных пожарных дружин, издание приказов по обеспечению пожарной безопасности.

К **техническим мероприятиям** относятся: соблюдение норм и правил при проектировании зданий, сооружений, устройстве электропроводки, отопления, вентиляции, освещения, правильное размещение оборудования.

К **режимным мероприятиям** относятся: запрет курения в неустановленных местах, запрет производства огневых и сварочных работ в пожароопасных местах.

К **эксплуатационным мероприятиям** относятся: своевременная подготовка ремонта и испытания оборудования, профилактические осмотры.

Для предупреждения аварий и катастроф на транспорте проводят комплекс мероприятий организационного, технического и социального характера. Основными мероприятиями являются:

- - контроль технического состояния транспортных средств, их своевременный профилактический ремонт и техническое обслуживание;
- - выбор времени наиболее безопасного использования транспорта;
- - выбор наиболее безопасных маршрутов движения транспорта;
- - соблюдение водителями правил дорожного движения;
- - выбор транспортных средств для перевозки наиболее опасных грузов;
- - контроль состояния здоровья водителей и лиц, ответственных за безопасность дорожного движения;
- - поддержание удовлетворительного состояния автомобильных и железнодорожных дорог;
- - учет водителями автотранспорта состояния дорог в различные времена года и состояния погоды;
- - соблюдение правил безопасности пассажирами различных видов транспорта.

-