

ЧС ПРИ ХИМИЧЕСКОМ ЗАРАЖЕНИИ

- 1) понятие « химически опасный объект »
- 2) наземные резервуары хранения СДЯВ
- 3) для временного хранения
- 4) способы перевозки, транспортировки
- 5) понятие зоны заражения
- 6) особенность аварий с выбросом СДЯВ

Сильнодействующие ядовитые вещества - это химические вещества или соединения, которые при проливе или выбросе в окружающую среду способны вызвать массовое поражение людей или животных, а также заражение воздуха, почвы, воды, растений и различных объектов выше установленных предельно допустимых значений.

Интенсивная химизация обусловила широкое применение СДЯВ в народном хозяйстве. Соответственно, химически опасными являются объекты многих его отраслей, прежде всего промышленные предприятия.

1) Под **химически опасными объектами** понимаются объекты, при авариях или разрушениях которых могут произойти массовые поражения людей, животных и растений. Крупными запасами ядовитых веществ располагают предприятия химической, целлюлозно-бумажной, оборонной, нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности, черной и цветной металлургии, промышленности, выпускающей удобрения. Значительные запасы СДЯВ сосредоточены также на объектах пищевой, мясомолочной промышленности, холодильниках продовольственных баз, в жилищно-коммунальном хозяйстве. На ХОО СДЯВ являются исходным сырьем, промежуточными и конечными продуктами, побочной продукцией, а также растворителями и средствами обработки. Запасы этих веществ находятся в резервуарах базисных и расходных складов, технологической аппаратуре, транспортных средствах (трубопроводы, цистерны).

2) **Наземные резервуары для хранения СДЯВ** могут располагаться группами или стоять отдельно. Для каждой группы резервуаров или отдельных больших хранилищ по периметру оборудуется замкнутое обвалование или ограждающая стенка (реже устанавливается поддон). Они позволяют удерживать разлившиеся СДЯВ на меньшем участке местности, то есть сократить площадь испарения.

3) **Для временного хранения СДЯВ** перед отправкой на базисные и расходные склады ХОО используются железнодорожные склады, располагаемые в тупиках на расстоянии не ближе 300 м от жилых и общественных зданий. Хранение СДЯВ на железнодорожных складах осуществляется, как правило, в специальных цистернах. Срок хранения не должен превышать 2-3 суток. Однако предельно допустимые количества СДЯВ, хранящиеся на таких складах, не устанавливаются, что приводит к бесконтрольному неоднократному скапливанию на железнодорожных станциях цистерн, используемых в качестве временных хранилищ.

4) Железнодорожный транспорт является основным **способом перевозки** СДЯВ. Помимо цистерн вместимостью от 40 до 60 т, для транспортировки СДЯВ используются различные контейнеры емкостью от 0,1 до 0,8 м³ и баллоны емкостью от 0,016 до 0,05 м³.

Распространенным способом транспортировки СДЯВ является трубопроводный способ. Однако в большинстве случаев он используется на небольших расстояниях (между цехами и складами).

Автомобильным транспортом СДЯВ перевозятся в цистернах грузоподъемностью 2-6 т.

5) Повреждение или разрушение хранилищ, цистерн, технологических емкостей и трубопроводов в результате аварий приводит к попаданию СДЯВ в атмосферу с последующим образованием зоны заражения. Двигаясь по направлению приземного ветра, облако СДЯВ может формировать зону заражения глубиной до десятков километров, вызывая опасность поражения незащищенных

людей животных и растений. При этом **под зоной заражения понимается территория**, в пределах которой будет проявляться поражающее действие СДЯВ, а под глубиной зоны - расстояние от источника заражения, которым являются поврежденные или разрушенные емкости и коммуникации, до границ зоны.

б) Общая особенность аварий, связанных с выбросом СДЯВ, - высокая скорость формирования и поражающего действия облака СДЯВ, что требует принятия незамедлительных мер по защите людей и локализации источника заражения. Оперативное решение этих задач может базироваться только на результатах своевременного и достоверного прогноза показателей масштабов зоны заражения, включающих в себя, в первую очередь, глубину и площадь зоны.

- 1) раздражающего действия
- 2) прижигающего
- 3) удушающего
- 4) общетоксического
- 5) наркотического

Вся совокупность химически опасных веществ, в том числе и СДЯВ, по действию на организм подразделяется на группы, представленные в таблице.

Номер группы	Характер действия на организм	Наименование вещества
1	Вещества раздражающего действия	Хлор, фосфор треххлористый, фосфора хлорокись, сернистый ангидрид, фтор, водород фтористый, водород хлористый, водород бромистый, азота оксиды, этиленмин. метиламин, метилакрилат, этиленсульфид, диметиламин, триметиламин
2	Вещества прижигающего действия	Соляная кислота, аммиак
3	Вещества удушающего действия	Фосген, хлорпикрин
4	Вещества общетоксического действия	Сероводород, сероуглерод, окись этилена, синильная кислота, хлорциан, акролеин, акрилонитрил, ацетонитрил, ацетонциангидрин, водород мышьяковистый
5	Вещества наркотического действия	Метил хлористый, метил бромистый, формальдегид, метилмеркаптан, этилмеркаптан

- 1) зона химического заражения
- 2) первичное облако
- 3) вторичное облако
- 4) очаг химического поражения

Размеры очага химического поражения зависят от объемов разлившегося химически опасного вещества, характера разлива (свободно, в поддон или обвалование), метеоусловий, токсичности вещества и степени защищенности людей.

1) **Зона химического заражения** является составной частью очага химического поражения. Она характеризуется масштабами распространения первичного и вторичного облаков зараженного воздуха. Различают зону возможного химического заражения и зону фактического химического заражения.

2) **Первичное облако** образуется лишь при разрушении (повреждении) газгольдеров и емкостей, содержащих СДЯВ под давлением. Оно характеризуется высокими концентрациями, превышающими на несколько порядков смертельные дозы при кратковременном воздействии. Облако, образованное ядовитыми веществами, с плотностью, превышающей плотность воздуха, частично заполняет ложины, низины, подвалы жилых зданий и т.д.

3) Особенностью поражающего действия **вторичного облака** по сравнению с первичным является то, что концентрация в нем паров СДЯВ на Один-два порядка ниже. Продолжительность действия вторичного облака определяется временем испарения источника и временем сохранения устойчивого направления ветра. В свою очередь, скорость испарения вещества зависит от его физических свойств (молекулярной массы, давления насыщенных паров при температуре испарения), площади разлива и скорости приземного ветра.

4) **Очаги химического поражения** могут возникать как в результате химических аварий на ХОО, так и при пожарах. Наибольшую опасность в этом случае представляют собой пожары, возникающие на крупных складах сложных химических соединений, термическое разложение которых приводит к выделению токсических газов (хлора, аммиака, окислов азота, сернистого ангидрида и т.д.).

Выделение ядовитых газов в атмосферу может происходить и при горении синтетических отделочных материалов, что необходимо учитывать при проведении спасательных работ. Наличие СДЯВ и их концентрация определяют необходимость использования различных средств защиты и экипировки спасателя. (см. экипировка)

- 1) мероприятия в последовательности
- 2) проведение хим. Разведки
- 3) штатные знаки ограждения
- 4) хим. разведка в населённых пунктах
- 5) войсковые приборы хим. разведки

1) В самом начале обнаружения проникновения СДЯВ в атмосферу или на местность следует:

- немедленно **оповестить** всех людей, которые могут оказаться в опасной зоне;
- в необходимых случаях проводится их срочная **эвакуация** с таким расчетом, чтобы не попасть в зону, куда движется облако паров СДЯВ;
- необходимо организовать **поиск** пострадавших, нуждающихся в помощи, в том числе находящихся под обломками конструкций или частями зданий;
- все лица, которые по каким-либо причинам не могут покинуть опасную зону, должны быть обеспечены необходимыми **СИЗ**;
- для прекращения дальнейшей утечки СДЯВ **отключаются поврежденные участки**, перекрываются краны или другие запорные устройства;
- вокруг поврежденной емкости, если есть такая необходимость, устраиваются **земляные валы** или роятся **котлованы**;
- особое внимание уделяется непрерывному **метеорологическому наблюдению** с целью прогнозирования обстановки и определения направления движения воздуха, зараженного парами СДЯВ.

2) В зоне заражения СДЯВ организуется **химическая разведка** .

Она начинается с обследования очага поражения с привлечением имеющихся на 1 объекте ПСФ, обеспеченных приборами химической разведки, и включает в себя определение наличия химически опасных веществ (ХОВ), их концентрацию в воздухе и отбор проб грунта.

При проведении химической разведки в очаге поражения наличие ХОВ определяется через 20-30 м в каждом помещении, в больших помещениях - через 10-15 м. Особое внимание обращается на участки возможного скопления ХОВ (подвальные помещения, плохо проветриваемые места) Пробы воздуха берутся в местах определения наличия ХОВ, пробы ХОВ в жидком состоянии - в местах их протечек. На территории аварийного объекта отбираются пробы грунта.

3) **Штатные знаки ограждения** при химической разведке в очагах аварий из-за пожаро- и взрывоопасности большинства ХОВ, как правило, не используются. Для обозначения зон (участков, районов) химического заражения применяются подручные средства (надписи мелом, вывешивание плакатов и т. д.). Одновременно с разведкой очага поражения проводится химическая разведка на территории предприятия и вокруг него.

4) **Химическая разведка в населенных пунктах** наиболее тщательно проводится вдоль улиц и переулков. Разведка отдельных дворов, зданий, помещений, приусадебных участков и других объектов осуществляется дозорами в пешем порядке. Знаки ограждения в этих случаях выставляются на перекрестках улиц, на выходах из дворов и подъездов зданий, во дворах и на улицах в хорошо просматриваемых местах. Для определения ХОВ на местности и в воздухе применяются войсковые приборы химической разведки и приборы, используемые для индикации на объектах народного хозяйства.

5) Войсковые приборы химической разведки подразделяются на две группы:

- приборы, основанные на использовании индикаторных трубок (ВПХР, ППХР, ПГО-11, ПХР-МВ). (Перечень определяемых ХОВ зависит от комплектации прибора индикаторными трубками);
- автоматические приборы, устанавливаемые на подвижных средствах, принцип действия которых основан на ионизационном (ГСА-1, АГС, ПРХР) и биохимическом (ГСА-123, ГСА-13, ГСА-11) методах индикации.

При проведении химической разведки используются специальные приборы, индикаторные трубки, газоанализаторы, характеристики которых приведены в таблицах.

Основные характеристики индикаторных трубок для приборов химической разведки, применяемых с целью определения ХОВ

Маркировка индикаторной трубки	Определяемые ХОВ	Изменения в окраске	Порог чувствительности, м г/л
ИТ- 44	Хлор	Розовая	0,005
	Хлорциан	Розовая	-
	Водород фтористый	Розовая	-
	Фосфорсодержащие пестициды	Розовая	-
ИТ- 45	Фосген	Синяя	0,005
	Водород цианистый	Розовая	0,005
	Хлорциан	Розовая	0,005

	Азота оксиды	Синяя	-
	Хлор	Оранжевая	-
	Хлорпикрин	Желто-оранжевая	-
ИТ- 36	Водород мышьяковистый	Коричневая	-
	Сероводород	Коричневая	-
	Азота оксиды	Светло-зеленая	-
	Фосген	Светло-зеленая	-
ИТ- 47	Водород цианистый	Малиновая	-
	Хлорциан	Малиновая	-
ИТ- 24	Водород мышьяковистый	Желтая	0,005
	Сероводород	Желтая	-
ИТМ - 12	Аммиак	Фиолетовая	0,0002
	Нитрил акриловой кислоты	Фиолетовая	0,0002

Определяемые ХОВ	Диапазон измерений, мг/м ³	Время измерений, мин
Азота оксиды	0-200	5
Аммиак	0-300	2
Водород хлористый	0-100	3
Сернистый ангидрид	0-200	3
Сероводород	0-300	2
Хлор	0-80	4

Определяемые ХОВ	Диапазон измерений, мг/м ³	Кратность ПДК
Азота оксиды	1-200	1-40
Аммиак	10-1000	0,5-50,0
Водород фтористый	1-1000	20-20000

Водород хлористый	5-500	1-100
Водород цианистый	0,3-50,0	1-167
Водород бромистый	2,5-500,0	1,25-250,0
Диметиламин	1-50	1-50
Метилмеркаптан	1-25	1,25-31,0
Окись углерода	25-1000	0,3-3,1
Сернистый ангидрит	5-1400	0,5-140
Сероводород	10-1500	1-150
Сероуглерод	0,05-1,0	0,05-1,0
Формальдегид	5-800	10-1600
Фосген	0,5-50,0	1-100
Фосфора хлорокись	1-100	20-2000
Хлор	0,5-200,0	0,5-200,0
Хлорциан	0,001-1,5	0,003-5,0
Этилмеркаптан	1-25	10-25

- 1) паспорт заражения
- 2) поиск пострадавших
- 3) решение на проведение обеззараживания

1) Химическая разведка проводится, как правило, на разведывательных химических машинах (УАЗ-469 рх, БГДМ-2 рх, РХМ), а при необходимости - в пешем порядке. На основании данных химической разведки составляются **паспорта (картограммы) заражения**, в том числе на каждый дом (здание, приусадебный участок) в населенном пункте.

Пострадавшие при авариях и нуждающиеся в помощи могут находиться в зоне заражения на открытом пространстве, под обломками разрушившихся конструкций или зданий, в производственных и жилых помещениях.

2) Для поиска пострадавших необходимо:

- обследовать весь участок спасательных работ, в том числе открытые производственные площадки, завалы, поврежденные здания, а также производственные и жилые здания, находящиеся в зоне заражения;
- определить и обозначить места нахождения пострадавших, по возможности установить с ними связь;
- определить состояние пострадавших;
- выявить наличие и опасность воздействия на пострадавших пожаров, задымления, обрушения неустойчивых конструкций и их обломков;
- определить способы и ориентировочные объемы работ, выполняемых для спасения пострадавших, оценить возможность оказания им первой медицинской помощи и устранить или ограничить воздействие на людей других поражающих факторов.

3) Важнейшим видом работ, проводимых в очаге после его локализации, является дегазация зараженной территории, сооружений и оборудования. Решение на проведение обеззараживания

СДЯВ принимается на основании данных рекогносцировки района аварии, данных химической разведки и контроля заражения. В ходе рекогносцировки определяются:

- количественные характеристики пролива и площадь растекания СДЯВ;
- необходимость устранения аварии на коммуникациях (технологических линиях), последовательность перекачки СДЯВ из поврежденных емкостей;
- места устройства заградительных валов, колодцев, направляющих канав. ограничивающих растекание вещества;
- порядок и способы обеззараживания выброса (пролива) СДЯВ в районе аварии, обеззараживания местности, оборудования и промышленных зданий;
- требуемое количество личного состава, техники, нейтрализующих веществ и растворов;
- место сосредоточения сил и средств;
- размещение площадки приготовления нейтрализующих растворов и зарядки машин;
- пути подъезда и подхода к местам работ;
- метеоусловия и места размещения пунктов управления, питания, выдачи средств защиты и т.д.

- 1) жидкостный способ
- 2) сорбирующие материалы
- 3) обезвреживающие растворы

Для производства работ по обеззараживанию район аварии условно делится на "чистый", то есть незараженный участок местности, и "грязный", включающий в себя очаг аварии и зону заражения.

1) Обеззараживание СДЯВ производится жидкостным и безжидкостным способами.

К **жидкостному способу** относятся обработка объектов и сред, зараженных СДЯВ растворами химически активных реагентов, разбавлении их жидкой фазы водой и органическими растворителями.

2) К безжидкостному способу относится обработка места нахождения СДЯВ сыпучими **сорбирующими материалами**. Для обеззараживания СДЯВ применяют:

- песок, шлак;
- отходы производства, содержащие в своем составе щелочи, кислоты, вещества окислительного и окислительно-хлорирующего действия.

3) Характеристики веществ и порядок приготовления из них, обезвреживающих растворов

Название вещества	Краткая характеристика	Порядок приготовления растворов
Едкий натр (каустическая сода)	Плавный монолит или мелкие чешуйки. На воздухе поглощает влагу и углекислый газ. Хорошо растворяется в воде с выделением большого количества тепла. Технический твердый едкий натр хранится и транспортируется в герметичных железных барабанах вместимостью 50-170 кг, чешуйчатый - упаковывается в мешки из полиэтиленовой пленки, хранится в герметичных барабанах со съемным верхом вместимостью 25-100 кг. Концентрированные водные растворы разрушают ткани и обувь, разъедают кожу человека	Для приготовления 10% водного р-ра едкого натра в емкость заливают воду и растворяют в предварительно измельченный едкий натр. При необходимости понижения температуры замерзания к полученному раствору добавляют моноэтаноламин.
Моноэтаноламин	Вязкая жидкость желтоватого цвета, обладающая слабым аммиачным запахом, гигроскопична, горюча Плотность 1.02 т/м ³ . Хорошо смешивается с водой. Температура замерзания технического моноэтаноламина (содержание	Применяется в качестве добавки при приготовлении растворов

	основного вещества 70%) - 30° С, Хранится и транспортируется в стальных бочках вместимостью 100 и 300л, а также в ж/д цистернах.	
Аммиачная вода	20-25% р-р аммиака в воде. Температура замерзания аммиачной воды зависит от содержания в ней аммиака и составляет: - для 20-25% р-ра -40° С, - для 12% -17° С, - для 8% -10° С Хранится и транспортируется в железных бочках вместимостью 100 и 200л, а также в ж/д цистернах.	Для приготовления 1 тонны 12% р-ра аммиака в емкости необходимо смешать: 600л 20% р-ра аммиака и 400л воды. Для приготовления 1т 8% р-ра аммиака необходимо в емкости смешать 400л 20% р- ра аммиака и 600л воды. Для приготовления щелочных растворов на основе аммиачной воды в отдельную емкость заливают аммиачную воду необходимой концентрации и растворяют в ней измельченную щелочь. По мере растворения щелочи к полученному раствору добавляют остаточной количество аммиачной воды и перемешивают в течение 3 мин.
Серная кислота	Бесцветная жидкость с плотностью 1,83-1,92 т/м ³ . Хорошо растворима в воде. Хранится и перевозится в стеклянных бутылках, стальных сосудах и ж/д цистернах. При неосторожном обращении вызывает тяжелые ожоги кожи, пары поражают слизистые оболочки и легкие.	Для приготовления 10% р-ра кислоты необходимо в емкость налить сначала воду и, осторожно перемешивая, добавить кислоту.
Соляная кислота	Жидкость, окрашенная примесями в желтый цвет, с резким запахом хлороводорода, дымит на воздухе. Концентрированный раствор соляной кислоты имеет плотность 1,18 т/м ³ . Хранится и перевозится в стеклянных бутылках, стальных сосудах и железнодорожных цистернах	Для приготовления 10% р-ра кислоты необходимо в емкость налить сначала воду и, осторожно перемешивая, добавить кислоту.
Гипохлориты кальция	Двухвалентная соль гипохлорита кальция и нейтральный гипохлорит кальция - белые сыпучие порошки с запахом хлора. В воде растворяются умеренно, в органических растворителях не растворяются. Под действием тепла, влаги и углекислого газа гипохлориты кальция разлагаются. Упаковываются, хранятся и транспортируются в барабанах из оцинкованной стали вместимостью 25, 50 и 100 кг.	Для приготовления стабилизированной 10% водной суспензии гипохлорита кальция в емкость заливают воду и, перемешивая, засыпают гипохлорит кальция. Смесь перемешивают в течение 10-15 мин.
Жидкое стекло	Водный раствор силикатов щелочных металлов. Температура замерзания от - 2 до -11° С (зависит от концентрации раствора), обладает клейкостью и вязкими свойствами. В закрытых сосудах устойчив, на воздухе разлагается на кремневую кислоту и щелочь. Хранится и транспортируется в герметичных емкостях.	Применяется в качестве стабилизирующей добавки при приготовлении растворов

Гипохлорит натрия	Зеленовато-желтый порошок с запахом хлора. Растворимость в воде при 15° С составляет около 30%, при 30° С - около 50%, в горячей соде разлагается. Взрывоопасен в присутствии органических веществ. Производится в промышленном масштабе и выпускается в виде кристаллогидратов основных солей и водных растворов. Хранится и транспортируется в герметичной таре.	Порядок приготовления 10% р-ра гипохлорита натрия такой же, как и при приготовлении суспензии гипохлорита кальция. Водный раствор гипохлорита натрия готовится непосредственно перед употреблением.
Гидроксиламин	Твердое вещество с температурой кипения 32° С, гигроскопично, растворяется в воде, спирте, хранится и транспортируется в герметичной таре.	Для приготовления 30% р-ра гидроксиламина в емкость заливают воду и добавляют при постоянном перемешивании гидроксиламин.
Перекись водорода	Прозрачная жидкость, смешивается с водой в любых соотношениях. 30% водный р-р перекиси водорода, содержащий добавки, называется пергидролем, Хранится и транспортируется в стеклянных бутылках.	Поставляется и применяется в виде 30% водного р-ра
Сульфид натрия	Порошок желтоватого цвета. Сильно гигроскопичен. При действии воздуха и света окисляется и при этом желтеет. В воде при температуре 20° С растворяется около 14%.	Для приготовления 5% р-ра сульфида натрия в емкость заливают воду и при постоянном перемешивании добавляют сульфид натрия
Формалин	Водный раствор формальдегида (обычно 37-40%), содержащий 6-15% метанола (ингибитора полимеризации формальдегида). При хранении возможно помутнение раствора из-за выпадения белого осадка параформальдегида. Хранится и транспортируется в герметичной таре.	Поставляется и применяется в виде 37-40% водных р-ров

- 1) приготовление нейтрализующих растворов
- 2) водяные завесы
- 3) засыпка
- 4) характеристика грунтов и песка
- 5) технические средства
- 6) обеззараживание вывезенного грунта

1) Приготовление нейтрализующих растворов в автомобильной цистерне осуществляется следующим способом:

- цистерна наполовину заполняется водой (аммиачной водой);
- вносятся необходимые компоненты раствора;
- производится тщательное перемешивание;
- цистерна заполняется водой (аммиачной водой) до установленного уровня;
- раствор перемешивается окончательно.

Для обеспечения тщательного перемешивания компонентов раствора в авторазливочных станциях АРС-12У, АРС-14, АРС-15 трубопроводы жидкостной системы включаются на режим внутренней циркуляции жидкости насосом.

В автомобилях, не имеющих системы трубопроводов для внутренней циркуляции жидкости, растворение твердых компонентов производится в отдельных емкостях с последующим заполнением цистерны автомобиля. Для перемешивания компонентов раствора рекомендуется сделать пробег автомобилем на расстояние до 1 км с периодическими остановками.

2) При выбросе СДЯВ в атмосферу и распространении в виде аэрозоля, пара или газа снижение их концентрации в воздухе при положительных температурах достигается путем постановки **водяных завес**.

3) Ликвидацию утечки СДЯВ проводят, засыпая их слоем сыпучих материалов, а также срезая и перемещая грунт на жидкую фазу СДЯВ. Насыпная толщина грунта должна составлять не менее 15-25 см, что соответствует норме расхода, равной 3-4 т на 1 т СДЯВ.

4) Характеристики грунтов и песка приведены в таблице:

**Объемный вес грунтов,
применяемых при обезвреживании утечки СДЯВ**

Грунты	Объемный вес, т/м³
Глина в грунте или плотной массе	1,69-1,93
Глина с глыбами в грунте	2,0-2,7
Грунт песчано-глинистый	2,5-2,7
Дерн	1,4
Земля в растительном грунте	1,52
Земля торфяная	0,5-0,8
Земля глинистая в грунте	1,6
Земля, смешанная с песком и гравием	1,86
Земля садовая свежая	2,05
Земля садовая сухая	1,72
Песок чистый сухой	1,37-1,62
Песок влажный	1,43-1,94
Песок овражный глинистый	1,69-1,77
Песок речной влажный	1,77-1,86
Песок мокрый	1,95-2,05
Чернозем сухой	0,85

5) Для обезвреживания утечки СДЯВ используются **технические средства** том числе поливочно-моечные машины на базе шасси ЗИЛ-130 (ПМ-130, КО-002), КАМАЗа (КО-802), вакуумные машины КО-503, КО-505, подметательно-уборочные машины ПУ-53, КО-304А, КО-309; пескоразбрасыватели КО-104А, КО-105, КО-106, КО-105УР, КО-802, водораздатчики ВУК-3, ВУО-3, машины для внесения в почву жидких удобрений ВУ-3, РЖУ-3,6, РЖТ-8, РЖТ-16, машины для разбрасывания твердых удобрений РОУ-6, ПРТ-10, ПТ-16.

6) **Обеззараживание вывезенного грунта** и других материалов осуществляется путем их обработки нейтрализующими растворами или выжиганием. Эти работы проводятся непрерывно, до полного завершения.