

скоростей, которые могут существенно исказить распределение топлива по цилиндрам и нарушить законы подачи. Этим объясняется, что в рассматриваемой конструкции аккумулятор разделен на самостоятельные части, получающие топливо от отдельного насоса и соединенные только с двумя форсунками. Малый объем и малые скорости потоков исключают пульсацию, а также позволяют повысить жесткость и прочность конструкции.

Представленная в этой статье информация будет полезна для студентов желающих углубить свои знания по топливной аппаратуре, а также и для повышения квалификации судовых механиков.

Список литературы

- [1] Возницкий И.В. Современные судовые среднеоборотные двигатели. – СПб.: 2003. – 136 с.
- [2] Возницкий И.В. Топливная аппаратура судовых дизелей. Конструкция, проверка состояния и регулировка. – СПб.: ООО «Файндер-Плюс», 2004. – 121 с.

SURVEY OF NOVELTIES OF FUEL SYSTEMS, APPLIED ON THE MODERN DOMESTIC AND FOREIGN VESSELS

M. N. Popov, A. V. Demidov

For the last few years the leading domestic and foreign diesel built companies conducted intensive research and design work on the perfection of fuel systems and raise of profitability of burning fuel mixtures.

New designs and radical changes in the fuel supply organization are observed in the article.

УДК 658.382.3: 620.206

В. И. Савинов, к. т. н., доцент, ВГАВТ.
603950, Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5а.

ОСОБЕННОСТИ АВАРИЙ НА ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ И ТРАНСПОРТИРОВКЕ АВАРИЙНО ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ВЕЩЕСТВ

Рассматриваются особенности аварий на химически опасных объектах и транспортировке аварийно химически опасных веществ различными видами транспорта и их способы хранения. Приводится характеристика опасных зон при авариях, негативное воздействие на окружающую среду и человека, факторы влияющие на процесс распространения зараженного воздуха и основные мероприятия по ликвидации очагов поражения.

Химически опасный объект (ХОО) – объект, при аварии на котором могут произойти массовые поражения людей, животных и растений ядовитыми веществами.

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

Проблемы прогнозирования, предотвращение, локализация и ликвидация аварий и катастроф техногенного происхождения – чрезвычайных ситуаций (ЧС) приобретает все большую остроту в связи с развитием технологий и производств повышенного

риска, невозможной деятельности составляют ЧС, об этом случае возм и прежде всего дн

Повреждение трубопроводов в последующем об котором разлился от места разли

Глубина и ш точника (рис. 1).

В зависимости масштабы зон зар

- для сжиже
- для сжатых
- для жидко

Первичное об и емкостей, содер сокими концентр при кратковременного воздуха нескольких десят

Вдыхание за мгновленную смер на живой организ Для первичного выходящей плотн щины, низины, о

Рис. Ост
So – зона рай
ния; Г₁ – глу
ричного обла

риска, невозможностью изолировать промышленные комплексы и объекты хозяйственной деятельности населенных мест и природной среды. Особую опасность представляют ЧС, обусловленные выбросом (проливом) химических веществ, поскольку в этом случае возможен целый комплекс поражающих воздействий и поражения биоты, и прежде всего людей, деградация природной среды.

Повреждение или разрушение хранилищ, цистерн, технологических емкостей и трубопроводов в результате аварий обуславливает попадание АХОВ в атмосферу с последующим образованием очага поражения, включающего участок территории, на котором разлился токсичный продукт, а также зону заражения с подветренной стороны от места разлива.

Глубина и ширина зоны заражения во много раз превышает размеры самого источника (рис. 1).

В зависимости от физико-химических свойств и агрегатного состояния АХОВ масштабы зон заражения определяются по первичному и (или) вторичному облаку:

- для сжиженных газов – по первичному и вторичному облаку;
- для сжатых газов – по первичному облаку;
- для жидкостей по вторичному облаку.

Первичное облако образуется лишь при разрушении (повреждении) газгольдеров и емкостей, содержащих ядовитые вещества под давлением. Оно характеризуется высокими концентрациями, превышающими на несколько порядков смертельные дозы при кратковременной экспозиции. В начальной стадии формирования облака зараженного воздуха концентрация паров ядовитого вещества в нем может составлять от нескольких десятков до нескольких сотен мг/л.

Вдыхание зараженного воздуха с такими высокими концентрациями вызывает мгновенную смерть. Продолжительность поражающего действия первичного облака на живой организм определяется временем его прохождения под воздействием ветра. Для первичного облака, образованного ядовитыми веществами, с плотностью, превышающей плотность воздуха, характерно его стелющееся движение, затекание в низины, низины, овраги, подвалы, колодцы, погреба.

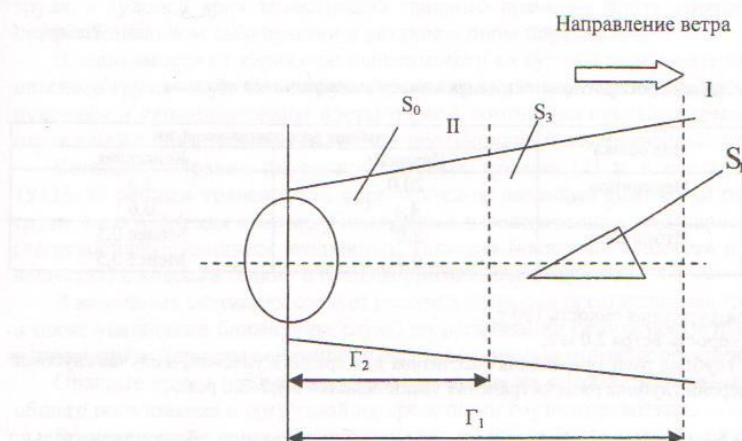


Рис. Основные параметры, характеризующие облака зараженного воздуха АХОВ:
 S_0 – зона района аварии; S_3 – зона химического заражения; S_{II} – очаг химического поражения;
 Γ_1 – глубина распространения первичного облака; Γ_2 – глубина распространения вторичного облака.

Особенностью поражающего действия вторичного облака, образующегося в результате испарения разлившегося вещества с подстилающей поверхности, по сравнению с первичным является то, что концентрация в нем паров ядовитых веществ в 10–100 раз ниже. Продолжительность действия вторичного облака определяется временем испарения источника и временем сохранения устойчивого направления ветра.

От скорости ветра в значительной мере зависят также форма и размеры зоны заражения. Так, при скорости ветра от 0 до 0,5 м/с зона заражения будет представлять круг, от 0,6 до 1 – полукруг, от 1,1 до 2 – сектор с углом в 90°, более 2 – сектор с углом в 45°.

Глубина зоны заражения зависит от скорости переноса переднего фронта облака зараженного воздуха. В свою очередь скорость переноса зависит не только от ветра, но и метеорологических условий, вертикальной устойчивости атмосферы. Различают три степени вертикальной устойчивости атмосферы: инверсию, изотермию, конвекцию.

Инверсия – это повышение температуры воздуха по мере увеличения высоты. Толщина приземных инверсий составляет десятки-сотни метров.

Инверсионный слой является задерживающим слоем в атмосфере. Он препятствует развитию вертикальных движений воздуха, вследствие чего под ним накапливаются водяной пар, пыль. Это благоприятствует образованию слоев дыма, тумана.

Инверсия препятствует рассеиванию по высоте и создает наиболее благоприятные условия для сохранения и распространения высоких концентраций АХОВ.

Изотермия – характеризуется стабильным равновесием воздуха. Она наиболее типична для пасмурной погоды, а также возникает в утренние и вечерние часы. Изотермия также, как и инверсия, способствует длительному застою паров АХОВ на местности, в лесу, в жилых кварталах городов и населенных пунктов.

Конвекция – это вертикальные перемещения воздуха с одних высот на другие. Теплый поднимается вверх, холодный опускается вниз. При конвекции восходящие потоки воздуха рассеивают зараженное облако, что препятствует распространению АХОВ. Такие явления отмечаются обычно в летние ясные дни.

Данные, свидетельствующие о влиянии степени вертикальной устойчивости атмосферы на глубину распространения первичного облака для некоторых видов АХОВ приведены в табл. 1.

Таблица 1

Глубина распространения первичного и вторичного облаков

	Вид облака	Глубина распространения, км	
		Инверсия	Конвекция
Хлор Аммиак	Первичное	20,0	2,0
		4,4	0,6
Хлор Аммиак	Вторичное	2,0 [*]	Менее 0,5
		0,5 [*]	Менее 0,5

Примечания: а) разрушенная емкость 100 т;

б) скорость ветра 2,0 м/с;

в) * глубина распространения рассчитана для средних условий, в случае глубокой инверсии глубина распространения увеличивается в 1,5–2,0 раза.

Из таблицы видно, что глубина распространения вторичного облака значительно меньше первичного облака.

Время воздействия опасных концентраций от вторичного облака зависит от типа и количества выброшенного (вылитого) АХОВ, а также от метеоусловий в районе аварии и может колебаться от нескольких часов до нескольких суток.

Общей особенностью формирования мер по защите районов, ср

Очаги химической опасности представляют собой соединения химических газов, та

Выделение синтетических газов, поэтому нельзя забывать о чрезвычайных с

Особенности регламентирования

При перевозке опасных грузов индивидуальную площадку) в зависимости от ситуации опасных веществ, нейтрализатора, затем собирают, а затем утилизируют. Возобновляются

Рабочие и профзаболевания, работы с опасными веществами. О каждом труде, а судов профессиональ

В зависимости от опасного груза, судоводителей и уполномоченных с о

Согласно 19433–88 речные грузы класса 2 (легковоспламеняющиеся вещества) и кл

В аварийных случаях также указываются и ликвидации а

Опасные грузы общего пользования

В пункте назначения груза, при портах. Немедленно 3.2, радиоактив

В течение 2.3, 2.4, 5.2 и с

Общей особенностью аварий, связанных с выбросом АХОВ, является высокая скорость формирования облака, сильное поражающее действие, что требует принятия экстренных мер по защите производственного персонала объекта и населения в прилегающих районах, срочной локализации источника заражения и ликвидации последствий.

Очаги химического поражения могут возникать и при пожарах. Наибольшую опасность представляют пожары, возникающие на крупных складах сложных химических соединений, термическое разложение которых приводит к выделению токсических газов, таких, как хлор, аммиак, окиси азота, сернистый ангидрид.

Выделение ядовитых газов в атмосферу может также происходить и при горении синтетических материалов, используемых при выполнении отделочных работ. Об этом нельзя забывать тем, кто организует и руководит спасательными работами в чрезвычайных ситуациях.

Особенности транспортировки указанных выше веществ на морском транспорте регламентируются Правилами перевозки опасных грузов РД 31.15.01-89 [1].

При перевозке морским транспортом в случае повреждения тары, разлива, россыпи опасных грузов работы немедленно прекращаются, а портовые рабочие в средствах индивидуальной защиты срочно покидают аварийное место (трюм, вагон, грузовую площадку). Аварийная партия грузового района порта в средствах защиты (в зависимости от степени опасности грузов) убирает поврежденную тару, собирают остатки опасных грузов, место пролива или россыпи нейтрализуют соответствующими нейтрализаторами и засыпают песком, опилками или пропитывают ветошью, которые затем собирают и сдают в безопасное место в специальной таре в соответствии с рекомендациями санэпидстанции. Аварийная партия после ликвидации аварийной ситуации производит активную вентиляцию грузового помещения, затем предъявляется представителям санэпидстанции и техники безопасности, с разрешения которых и возобновляются грузовые работы с опасными грузами.

Рабочие и члены экипажей судов, у которых обнаружены признаки отравления, профзаболевания или аллергические проявления, должны немедленно отстраняться от работы с опасными грузами и переводиться на другую работу до полного выздоровления. О каждом таком случае лечащий врач обязан послать инспектору по охране труда, а судовой врач заместителю главного врача по флоту срочное извещение о профессиональном заболевании в установленном порядке.

В зависимости от характера перевозимого на судах и перерабатываемого в портах опасного груза, в судовых амбулаториях (на здравпунктах портов) должны быть оборудованы и укомплектованы посты первой помощи на случай острых и хронических отравлений с обязательным наличием противоядий и лекарственных препаратов.

Согласно «Правил перевозки опасных грузов» [2] и в соответствии с ГОСТ 19433-88 речным транспортом перевозятся из аварийно химически опасных веществ грузы класса 2 (газы сжатые. Сжиженные и растворенные под давлением); класса 3 (легковоспламеняющиеся жидкости); класса 6 (ядовитые вещества и инфекционные вещества) и класса 8 (едкие и (или) коррозионные вещества).

В аварийных ситуациях следует руководствоваться предписаниями грузоотправителя, а также указаниями ближайших служб по организации безопасности транспортирования и ликвидации аварийных ситуаций с опасными грузами министерств грузовладельцев.

Опасные грузы предъявляются к перевозке на специализированных причалах не общего пользования с погрузкой их средствами грузоотправителя.

В пункте назначения грузополучатель не имеет права отказаться от приема опасного груза, прибывшего в его адрес, и обязан в установленный срок вывезти его из порта. Немедленно вывозятся легковоспламеняющиеся жидкости подклассов 3.1 и 3.2, радиоактивные вещества и ядерные материалы.

В течение 5 часов должен быть обеспечен вывоз опасных грузов подклассов 2.2, 2.3, 2.4, 5.2 и 6.1; в течение 12 часов – грузов класса 4 и всех остальных опасных гру-

зов в срок не более 24 часов с момента их прибытия. При отсутствии в порту надлежащих условий для временного хранения груз должен быть принят получателем непосредственно из судна и вывезен немедленно.

Перевозка АХОВ в пределах города или района производится без разрешения органов милиции. В этих случаях яды транспортируются по дорожным свидетельствам, выданным руководителем сбытовой организации или отправителем груза.

Перевозки ядов должны производиться с соблюдением всех мер предосторожности, личной и общественной безопасности, при надлежащей охране и обязательно в сопровождении специального ответственного лица.

Если грузы ядов могут быть доставлены по месту назначения за небольшой промежуток времени, категорически запрещается в этих случаях груз перевозить в ночное время, а также выдавать его для перевозки.

Перед выходом в рейс автомобиль, предназначенный для перевозки ядов, должен быть осмотрен заведующим гаража или лицом, его заменяющим.

При перевозке АХОВ запрещается останавливаться для отдыха в населенных пунктах.

Место стоянки транспорта огораживается спереди и сзади предупредительными знаками, выставленными на расстоянии не менее 200 метров от транспорта.

Склады АХОВ разделяются на базисные, расходные и железнодорожные.

Базисные склады предназначаются для длительного хранения больших количеств АХОВ и для отпуска их в расходные склады потребителям (табл. 2).

Таблица 2

Способы и условия хранения АХОВ на ХОО

Агрегатное состояние АХОВ	Условия хранения	Способы хранения	Характеристика резервуаров АХОВ		
			Вид (форма)	Типовые объемы, м ³	Нормативный коэффициент наполнения
1. Сжиженные газы	При температуре окружающей среды под давлением собственных паров 6-18 кгс/см ² Изотермическое хранение	Наземное заглубленное	Цилиндрич. горизонтал. (аммиак, хлор, сернистый ангидрид, фосген)	10, 25 40, 50 100, 125 160, 200	0,8-0,855
		Наземное	Шаровые (для аммиака, хлора)	600 2000	0,83
		Наземное	Вертикальные цилиндрич. (для аммиака)	10000 20000 30000	0,835
2. Сжатые газы	При температуре окружающей среды и давлении 0,7-30 кгс/см ²	Наземное	Сферические газогольдеры (для аммиака, сероводорода)	300, 400 600, 800 900, 1200 2000	—
3. Жидкости	При атмосферном давлении и температуре окружающей среды	Наземное	Вертикальные цилиндрич. (для крилонитрила, метилакрилата и др.)	50, 100 200, 300 400, 700 1000 2000 3000	0,9 - 0,95
		Наземное, реже заглубленное	Горизонтал. цилиндрич. (для хлорпикрина, фтористого водорода и др.)	5000 5, 10, 25 50, 70 100	0,9

Наземные резервуары каждой группы должны быть замкнуты. Они позволяют сократить площадь ловкой из грунта.

Объем, объем резервуара, если должен быть на (

Расходные склады для произ

Стационарные склады должны быть обожжены их от

Все базисные обезвреживания также медицинск

Железнодорожные отгрузки их

Хранение АХОВ специальных цин

Железнодорожные резервуары дорог

сах» свыше 700 менно около 100

предприятиях ж

Трубопроводы расстояния (меж

провод - аммиак пропускную спо

ционарные объе да и др., в состав

Для локализации использованы разл

данных завес на насыпей для огр

физико-химическое снижение испар

материалов), химскими препаратами

При аварии жидкостей или т

или аэрозольной облака или его

действующие ка симости от вида

Для удаления зованы водные

Наземные резервуары могут располагаться группами или стоять отдельно. Для каждой группы резервуаров или отдельных больших хранилищ по периметру оборудуется замкнутое обвалование или ограждающие стенки (реже устраивается поддон). Они позволяют удержать разлившееся АХОВ на меньшем участке местности, т. е. сократить площадь испарения. Около 60 % общего числа хранилищ защищается обваловкой из грунта.

Объем, образуемый между откосами обвалования, должен быть рассчитан на прием полного объема жидкости из отдельно стоящего резервуара или из наибольшего резервуара, если их несколько. При этом расчетный уровень АХОВ в ограждении должен быть на 0,2 м ниже высоты земляного вала или стенки.

Расходные склады предназначаются для хранения АХОВ в количествах, необходимых для производственных нужд предприятий.

Стационарные цистерны для хранения жидких АХОВ на базисных и расходных складах должны быть оборудованы грязевыми выпусками для периодического освобождения их от накопившегося осадка.

Все базисные и расходные склады АХОВ должны быть обеспечены средствами для обезвреживания (дегазации) ядов, средствами индивидуальной защиты работающих, а также медицинской аптечкой для оказания первой мед. помощи и телефонной связью.

Железнодорожные склады предназначаются для временного хранения АХОВ перед отгрузкой их на базисные или расходные склады.

Хранение АХОВ на железнодорожных складах осуществляется, как правило, в специальных цистернах, располагаемых в тупиках не ближе 300 м от жилых и общественных зданий.

Железнодорожный транспорт является основным способом перевозки АХОВ. По железным дорогам СНГ в совокупности ежегодно перевозится (находится «на колесах») свыше 700 тыс. т хлора, причем иногда в пути следования находится одновременно около 100 цистерн, содержащих до 5 000 тонн сжиженного хлора. На многих предприятиях железнодорожный транспорт остается важнейшим видом внутризаводских перевозок между складами и цехами.

Трубопроводный транспорт в большинстве случаев используется на небольшие расстояния (между цехами, складами). Крупный единственный магистральный трубопровод – аммиакопровод Тольятти – Одесса, имеющий протяженность 2,1 тыс. км и пропускную способность 3 млн т/год. В его системе имеются многочисленные стационарные объекты: припортовые заводы, терминалы, конечные пункты трубопровода и др., в состав которых входят хранилища аммиака.

Для локализации химических аварий и снижения их масштабов могут быть использованы различные методы их технологии: инженерно-технические (создание водяных завес на пути распространения облака токсического вещества, строительство насыпей для ограничения разлива нефти, нефтепродуктов и других жидких веществ), физико-химические (поглощение органическими и неорганическими адсорбентами, снижение испарения путем нанесения на поверхность разлива пенно- и пленочных материалов), химические (нейтрализация токсичных веществ специальными химическими препаратами) и сочетание этих методов.

При авариях, сопровождающихся выбросами сжиженных газов, легколетучих жидкостей или твердых (пылящих) веществ, может происходить образование газового или аэрозольного облака. Для ограничения масштабов распространения первичного облака или его быстрого осаждения могут быть использованы различные реагенты, действующие как сорбенты, катализаторы, коагулянты, нейтрализаторы и т.д. в зависимости от вида выброса и поставленной при его ликвидации задачи.

Для удаления и нейтрализации разлившихся при аварии веществ могут быть использованы водные и водно-органические растворы и дисперсные композиции. Для предот-

вращения растекания жидких веществ, снижение скорости их испарения применяются различные сорбционные материалы, изолирующие химические пены и пленки.

Общие принципы ликвидации очагов поражения следующие:

- 1) Оповестить об опасности руководящий состав.
- 2) Выставить охранение зоны аварии
- 3) Не допускать в опасную зону посторонних, а работающих - без средств защиты.
- 4) Около зоны необходимо держаться с наветренной стороны и избегать низких (высоких) мест.
- 5) Пострадавшим оказать первую медицинскую помощь.
- 6) Не прикасаться к разлитому веществу.
- 7) Удалить из зоны разлива горючие вещества.
- 8) Устранить течь, если это не вызывает опасности, или перекачать содержимое в исправную емкость с соблюдением мер безопасности.
- 9) При интенсивной утечке АХОВ для охлаждения газа использовать распыленную воду (водяная завеса с помощью пожарных машин).
- 10) Вызвать на место аварии газоспасательную службу.
- 11) Не допускать попадания АХОВ в водоемы, а в случае попадания - вызвать работников СЭС.
- 12) Место разлива залить водой, известковым молоком, раствором соды (каустика).
- 13) Произвести дегазацию транспортных средств.
- 14) При интенсивной утечке произвести ограждение разлившейся жидкости земляным валом.
- 15) Дегазацию на местности не проводят ввиду высокой летучести.
- 16) Если пролилось большое количество - применять песок, опилки или др. впитывающий материал, который затем обработать дегазирующими растворами (20 % раствор хлорного железа), а после растворами щелочей.
- 17) В зону аварии входить только в защитном костюме и противогазе (респираторе).
- 18) Надеть полную защитную одежду.
- 19) Удалить горючие вещества.
- 20) Разлитое вещество нейтрализовать.

Список литературы

- [1] Правила морской перевозки опасных грузов (правила МОПОТ) РД 31.15.01-89, Изм. № 3. - СПб.: ЦНИИМФ, 1998. - 311 с.
- [2] Правила перевозки грузов: В 2-х ч. с изм. и доп. По сост. на 01.01.94 г. 42 - Н. Новгород: ТОО «Фора», 1994. - 286 с.

PECULIARITIES OF ACCIDENTS ON CHEMICALLY DANGEROUS SITES AND TRANSPORTATION OF CHEMICALLY DANGEROUS SUBSTANCES

V. I. Savinov

Peculiarities of accidents on chemically dangerous sites and transportation of chemically dangerous substances by various types of transport and ways of their storage are observed. The characteristic of dangerous zones at accidents, negative affecting on the environment and the person, factors influencing a spreading process of contaminated air and the main actions on the liquidation of the nucleation site for contamination are given.

УДК 621.751

В. И. Самулев,
Т. Н. Гусакова,
603950, Нижний Новгород

МЕТОД ДЛЯ Э

В данной ра
тростанций

Основной п
ния на соответс
Швартовные ис
ствия безопасн
необходимы в
вающих электр

При провод
ство генерируе
дить настройку
тельство в друг
(судовая электр
стройку систем
ных параметров

Устройства
в эксплуатации,
следует учитывать
руемую схему.

Нару
уст

Обест
берег

Элек
согла
уст

Как видно
ний СЭС, но на
ях получил сам