МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ
ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ ОРДЕНА “ЗНАК ПОЧЕТА”
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ОБОРОНЫ»

ТАКТИКА ДЕЙСТВИЙ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ ПРИ ПОЖАРАХ НА АВТОЦИСТЕРНАХ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ЛЕГКОВОСПЛАМЕНЯЮЩИХСЯ И ГОРЮЧИХ ЖИДКОСТЕЙ

Рекомендации

МОСКВА 2004

карары 69 ларлиев

МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ ОРДЕНА "ЗНАК ПОЧЕТА"
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ОБОРОНЫ»

ТАКТИКА ДЕЙСТВИЙ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ ПРИ ПОЖАРАХ НА АВТОЦИСТЕРНАХ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ЛЕГКОВОСПЛАМЕНЯЮЩИХСЯ И ГОРЮЧИХ ЖИДКОСТЕЙ

Рекомендации

МОСКВА 2004

УДК 614.842.621:66076

Тактика действий подразделений пожарной охраны при пожарах на автоцистернах для перевозки легковоспламеняющихся и горючих жидкостей: Рекомендации. — М.: ВНИИПО, 2004. — 47 с.

Разработаны ФГУ ВНИИПО МЧС России, отделом организации пожаротушения ГУГПС МЧС России, Академией Государственной противопожарной службы.

Согласованы письмом ГУГПС МЧС России от 06.07.2004 г. № 18/8/1821.

© ГУГПС МЧС России, 2004
© ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2004

ВВЕДЕНИЕ

Настоящие рекомендации развивают положения аналогичной работы, предназначенной для подразделений ГПС [1].

Согласно статистике, за последние годы отмечается рост числа аварий с участием автоцистерн, перевозящих ЛВЖ и ГЖ. По данным Госкомнефтепродукта, за 2001 год было зарегистрировано в два раза больше аварий с участием автоцистерн, сопровождающихся пожарами, по сравнению с периодом 1999-2000 гг. Рекомендации разработаны на основе результатов научно-исследовательских работ, выполненных ФГУ ВНИИПО МЧС России совместно с Управлением пожаротушения ГУГПС МЧС России; а также опыта ликвидации аварий, сопровождающихся пожарами на вышеуказанных объектах, и зарубежного опыта.

В представленном материале изложены возможные действия личного состава ГПС МЧС России в условиях возникновения аварийных ситуаций при тушении пожара на автоцистерне с ЛВЖ или ГЖ, а также рекомендации по обеспечению охраны труда при пожарах на автоцистернах, служащих для перевозки легковоспламеняющихся и горючих жидкостей.

1. СПЕЦИФИКА ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ АВТОЦИСТЕРН, ПЕРЕВОЗЯЩИХ ЛВЖ И ГЖ

В настоящее время мировое производство автоцистерн превышает 100 тыс. шт. в год. Во всем мире в автоцистернах перевозятся грузы более чем 900 наименований.

Широкому использованию автоцистерн способствовали многие факторы, в том числе:

- интенсивное развитие нефтяной и особенно химической промышленности, обусловившее появление многих продуктов нефтехимии;
- специализация и кооперирование производства как внутри стран, так и в межгосударственных масштабах;
- сокращение перевозок грузов по железной дороге на короткие расстояния;
- разработка методов расчета конструкций из тонкостенных оболочек, а также выпуск большой номенклатуры новых прогрессивных материалов: тонколистовой стали, алюминиевых сплавов с высокими механическими свойствами и неметаллических материалов, позволивших наладить массовый выпуск автоцистерн.

Автоцистерны в зависимости от назначения подразделяются на транспортные и топливораздаточные. Вместимость топливораздаточных автоцистерн может доходить до 60 тыс. л, однако, как правило, на автомобилях и прицепах обычно устанавливаются цистерны по 7—8 тыс. л, на полуприцепах — свыше 7 тыс. л.

В соответствии с Европейским соглашением о перевозках опасных грузов последние подразделяются на 14 классов, пять из которых относятся к грузам, перевозимым в цистернах: класс I_d – сжатые и сжиженные газы; класс III_a – невоспламеняющиеся жидкости; класс III_c – горючие жидкости; класс IV_a – токсичные вещества; класс V – агрессивные вещества.

Автоцистерны, перевозящие опасные грузы, должны иметь единые международные отличительные знаки. В соответствии с рекомендациями экономической комиссии стран Европы при ООН (ЕЭК ООН) на передней и задней частях цистерны с опасными грузами нанесен квадрат оранжевого цвета с черной рамкой, внутри которого находятся две черные цифры, первая из которых означает перевозимый продукт, а вторая – его химико-физические свойства. В случае аварийной ситуации необходимо принять достаточные меры по ликвидации происшествия, руководствуясь данными о перевозимом грузе.

Кузова транспортных средств, автоцистерны, прицепы и полуприцепы, постоянно занятые на перевозке опасных грузов, должны быть окрашены в установленные для этих грузов опознавательные цвета и иметь соответствующие надписи:

- при перевозке метанола цистерну окрашивают в оранжевый цвет с черной полосой и делают оранжевой краской надпись на обечайке: «Метанол – яд»;
- при перевозке аммиака цвет транспортного средства любой и надпись: «Аммиачная вода. Огнеопасно»;
- при перевозке веществ, выделяющих при взаимодействии с водой горючие газы, транспортное средство окрашивается в синий цвет и наносят надпись: «Огнеопасно»;

- при перевозке самовозгорающихся веществ нижнюю часть цистерны окрашивают в красный цвет, верхнюю – в белый и наносят надпись черного цвета: «Огнеопасно»;

- при перевозке веществ, поддерживающих горение, цистерну окрашивают в желтый цвет и наносят двойную надпись: «Огнеопасно/Едкое вещество»;

- при перевозке едких веществ цистерну окрашивают в желтый цвет с черной полосой на обечайке, на которую наносят надпись желтого цвета: «Едкое вещество».

Наибольший удельный вес в общем объеме перевозок химических веществ приходится на горюче-смазочные материалы (бензины различных марок, дизельное топливо и т. д.).

Автоцистерны, используемые при перевозке легковоспламеняющихся жидкостей, согласно ГОСТ 25478–91 условно подразделяются на три типа:

А – цистерны, оборудованные системой дыхания и предохранительным клапаном – давление срабатывания клапана не превышает $0{,}25 \cdot 10^5$ Па (0,25 ати) – с огнепреградителем. Конструкция данных цистерн не предусматривает герметичного закрытия, но не допускает вытекания жидкости;

В – цистерны, оборудованные системой дыхания и предохранительным клапаном – давление срабатывания клапана не превышает $1{,}5 \cdot 10^5$ Па (1,5 ати) – с огнепреградителем;

С – герметично закрывающиеся цистерны, которые отвечают требованиям, предъявляемым при перевозке сжатых, сжиженных и растворенных под давлением газов.

Автоцистерны с наличием ЛВЖ или ГЖ имеют высокую пожарную опасность, что подтверждено крупными инцидентами с их участием. Отличительной особенностью подобного рода аварийных ситуаций является то,

что они могут привести к чрезвычайно опасным последствиям: крупным пожарам, зачастую сопровождающимся взрывами, загрязнению окружающей среды и человеческим жертвам.

Для пожаров на автоцистернах характерно проявление в различном сочетании следующих опасных факторов:

- мощного теплового излучения при пожаре пролива горючего, при образовании «огненного шара» и «пожаре-вспышке»;
- избыточного давления во фронте ударной волны при взрыве газопаровоздушной смеси и расширяющихся продуктов сгорания при реализации «пожара-вспышки»;
- осколков, образующихся при разрушении цистерны;
- токсикологического и наркотического действия отдельных видов ЛВЖ и ГЖ, а также продуктов их неполного сгорания.

1.1. Показатели пожаровзрывоопасности наиболее распространенных веществ и материалов, перевозимых автоцистернами

Легковоспламеняющиеся жидкости относятся к опасным грузам класса 3 [2, 3].

Класс 3 — это легковоспламеняющиеся жидкие вещества при максимальной температуре 20 °С, вязкие или жидкие (согласно методу испытаний ASTM D 4359-90), имеют при 50 °С давление пара не более 300 кПа, обладают температурой вспышки не более 61 °С; а также легковоспламеняющиеся жидкости и твердые вещества в расплавленном состоянии с температурой вспышки выше 61 °С, которые перевозятся в горячем состоянии при температуре, равной или превышающей температуру вспышки (исключение составляют легковоспламеняю-

щиеся жидкости, перечисленные в других классах в силу своих дополнительных опасных свойств).

Вещества и изделия класса 3 подразделяются на несколько видов:

A. Вещества нетоксичные, некоррозионные с температурой вспышки ниже 23 °С.

B. Вещества нетоксичные с температурой вспышки ниже 23 °С.

C. Вещества коррозионные с температурой вспышки ниже 23 °С.

D. Вещества токсичные, коррозионные с температурой вспышки ниже 23 °С и изделия, содержащие такие вещества.

E. Вещества с небольшой степенью токсичности или коррозионности с температурой вспышки 23–61 °С, включая предельные значения.

F. Вещества и препараты, используемые в качестве пестицидов, с температурой вспышки ниже 23 °С.

G. Вещества с температурой вспышки выше 61 °С, перевозимые в горячем состоянии при температуре, равной температуре вспышки или превышающей ее.

H. Порожняя тара.

В России вещества и изделия класса 3 по температуре вспышки подразделяются на три подкласса: подкласс 3.1 – температура вспышки до -18 °С; подкласс 3.2 – от -18 °С до +23 °С и подкласс 3.3 – от 23 до 61 °С включительно [4].

На рассматриваемых объектах транспорта, как было отмечено выше, в большом объеме перевозятся бензины различных марок, дизельное топливо и автомобильные масла.

При тушении автоцистерн с наличием ЛВЖ или ГЖ следует учитывать их физико-химические свойства и показатели пожаровзрывоопасности [5, 6]. Некоторые физико-химические свойства бензинов и дизельных топлив приведены в табл. 1–3.

Таблица 1

Марка бензина	Плотность, кг · м$^{-3}$	Температура вспышки, °С	Температура самовоспламенения, °С	Концентрационные пределы распространения пламени, % (об.)	Минимальная энергия зажигания, МДж	Температурные пределы распространения пламени, % (об.)	БЭМЗ*, мм	Нормальная скорость горения, м · с$^{-1}$
Авиационный 91/115	729,5	-38	435	-	0,41	-38÷5	-	-
Авиационный 91/130 этилированный	736,2	-37	380	0,98÷5,48	0,30	-37÷10	-	-
Б-70	745	-34	300	0,79÷5,16	0,39	-34÷4	-	0,44 при 62 °С
Авиационный нестабильный	740	-44	410	1,48÷8,1	-	-44÷-16	-	-
Авиационный стабильный	732	-37	440	1,30÷8,0	-	-37÷-17	-	-
Автомобильный нестабильный	806,4	-30	345	0,93÷5,1	-	-30÷-24	-	-

Окончание табл. 1

Марка бензина	Плотность, кг · м$^{-3}$	Температура вспышки, °С	Температура самовоспламенения, °С	Концентрационные пределы распространения пламени, % (об.)	Минимальная энергия зажигания, МДж	Температурные пределы распространения пламени, % (об.)	БЭМЗ*, мм	Нормальная скорость горения, м · с$^{-1}$
Автомобильный стабильный	798	-27	370	0,96÷4,96	-	-27÷3	-	-
Бензиналкилат	695	-20	396	1,14	-	-	-	-
БР-1	722	-17	350	1,10÷5,4	0,23	-17÷10	-	0,45
А-66	728	-39	285	0,76÷5,0	0,46	-39÷-8	-	-
Бензин гексановой фракции	673	-11	269	1,33	-	-	0,96	-
Бензин низкооктановый	677	-45	293	-	-	-45÷-5	-	-
Бензин экстракционный	-	-28	268	1,10÷6,3	-	-24÷6		-

*БЭМЗ – безопасный экспериментальный зазор – характеризует максимальный промежуток, через который пламя не способно распространяться по газовоздушной смеси.

Таблица 2

Параметры	Значения параметров для дизельных топлив												
	А ГОСТ 305-82	АВТ	Л ГОСТ 305-82	ДА (аркти-ческий)	ДЗ ГОСТ 4749-73	ДЛ ГОСТ 4749-73	ДС ГОСТ 4749-73	ДТ-1	ДТ-2	З ГОСТ 305-82	С	Т	ТЛ
Молярная масса, кг · кмоль$^{-1}$	-	-	203,6	-	-	-	-	-	-	172,3	-	-	-
Плотность, кг · м$^{-3}$	783	866	824	847	815	841	832	916,8	921	804	82–920	820–920	820–920
Температура кипения, °С	150–322	-	246	-	185–348	198–356	-	-	-	209	-	-	-
Группа горючести	ЛВЖ	ГЖ	ГЖ	ГЖ	ЛВЖ	ГЖ	ГЖ	ГЖ	ГЖ	ЛВЖ	ГЖ	ЛВЖ	ГЖ
Температура вспышки, °С	37	75	65	64	59	65	92	110	110	48	90	40	65
Температура воспл., °С	-	-	-	-	-	-	112	-	-	-	-	-	-
Температура самовоспл., °С	333	260	210	330	237	225	231	370	350	225	230	-	-
Нижний концентрационный предел распространения пламени, % (об.)	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-	0.6	-	-	-
Температурные пределы распространения пламени, °С:													
нижний	35	-	58	57	54	64	76	99	91	43	-	-	-
верхний	75	-	108	105	98	116	146	137	155	92	-	-	-

Таблица 3

Продукт (ГОСТ, ТУ)	Суммарная формула	Молярная масса, кг · кмоль$^{-1}$	Температура вспышки, °С	Константы уравнения Антуана			Температурный интервал значений констант уравнения Антуана, °С	Теплота сгорания, кДж · кг$^{-1}$
				A	B	C_A		
Бензин А-72 (зимний) (ГОСТ 2084-67)	$C_{6,991}$ $H_{13,108}$	97,2	-36	4,19500	682,876	222,066	-60÷85	44 239
Бензин Аи-93 (летний) (ГОСТ 2084-67)	$C_{7,024}$ $H_{13,706}$	98,2	-36	4,12311	664,976	221,695	-60÷95	43 641
Бензин Аи-93 (зимний) (ГОСТ 2084-67)	$C_{6,911}$ $H_{12,168}$	95,3	-37	4,26511	695,019	223,220	-60÷90	43 641
Дизельное топливо «З» (ГОСТ 305-73)	$C_{12,343}$ $H_{23,889}$	172,3	>+35	5,07818	1255,73	199,523	40÷210	43 590
Дизельное топливо «Л» (ГОСТ 305-73)	$C_{14,511}$ $H_{29,120}$	203,6	>+40	5,00109	1314,04	129,473	60÷240	43 419

Бензины — легковоспламеняющиеся или горючие жидкости, представляющие собой смеси легких углеводородов. Бензины при горении прогреваются в глубину, образуя постоянно возрастающий гомотермический слой. Скорость нарастания прогретого слоя 0,7 м · $ч^{-1}$, температура прогретого слоя 80—100 °С, температура пламени 1200 °С. Значения показателей пожаровзрывоопасности приведены в табл. 1 и 3.

Дизельное топливо — легковоспламеняющиеся или горючие жидкости. Показатели пожаровзрывоопасности дизельного топлива различных марок даны в табл. 2.

Автомобильные масла — горючие жидкости. Скорость выгорания автомобильных масел колеблется от 0,028 до 0,04 кг · $м^{-2}$ · $с^{-1}$, теплота сгорания не более 45 МДж · $кг^{-1}$.

При крупных проливах ЛВЖ и ГЖ наиболее эффективными средствами тушения являются водопенные и порошковые огнетушащие вещества.

При небольших очагах пожара ЛВЖ и ГЖ допускается также использовать углекислотные огнетушащие вещества.

2. ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЖАРОВ НА АВТОЦИСТЕРНАХ

Наиболее часто аварийные ситуации на автоцистернах, перевозящих ЛВЖ (или ГЖ), связаны с проливами горючей жидкости. Общим свойством легковоспламеняющихся жидкостей является их способность при утечке разливаться на больших площадях. Площадь пролива ЛВЖ и ГЖ определяется количеством вылитой го-

рючей жидкости, которая соответственно определяет объем образующейся взрывоопасной паровоздушной смеси. Удельную площадь пролива ЛВЖ можно приближенно принять 0,15 м^2/л.

Другим опасным сценарием развития аварийной ситуации является тот случай, когда автоцистерна с ЛВЖ (ГЖ) подвергается воздействию очага пожара, в результате чего возможен взрыв автоцистерны с образованием «огненного шара». Подобного рода аварийные ситуации характерны для прицепа-цистерны, когда при разгерметизации одной из цистерн возникает пожар пролива ЛВЖ (ГЖ), а соседняя находится в зоне высокотемпературного воздействия очага горения. В этом случае быстрый нагрев цистерны приводит к кипению жидкой фазы и повышению давления внутри сосуда. Тепловой поток, воздействуя на стенки корпуса цистерны, ведет к ослаблению их первоначальной прочности. Неравномерный прогрев корпуса автоцистерны проводит к ее разрушению и выходу жидкой фазы наружу. В этих условиях пары от мгновенного испарения жидкой фазы воспламеняются и образуется «огненный шар».

При взрыве цистерны с ЛВЖ или ГЖ в очаге пожара возможны сценарии развития аварийной ситуации как с образованием, так и без образования «огненного шара». Согласно статистическим данным, взрыв цистерны с ЛВЖ (ГЖ) происходит, как правило, на 12–24-й мин после воздействия открытого пламени. Диаметр «огненного шара» при взрыве может достигать 50 м. Взрыв автоцистерны сопровождается также образованием ударной волны, способной привести

к разрушению близлежащих зданий и сооружений, разлетом осколков и фрагментов разрушенной конструкции. Кроме того, подобное развитие аварийной ситуации приводит к быстрому распространению пожара, площадь которого зависит от состояния покрытия дороги и рельефа местности.

Причинами аварийных ситуаций (пожаров) на автоцистернах при перевозке ЛВЖ и ГЖ являются следующие:

- нарушение технологического регламента процесса перевозки ЛВЖ и ГЖ;
- нарушение правил технической эксплуатации электрооборудования автомобиля;
- нарушение правил пожарной безопасности при эксплуатации бытовых газовых, керосиновых и других устройств;
- неосторожное обращение с огнем (в т. ч. при курении);
- нарушение правил пожарной безопасности при проведении огневых работ;
- грозовые разряды;
- разгерметизация автоцистерны при дорожно-транспортном происшествии.

Опыт эксплуатации автоцистерн при перевозке нефтепродуктов свидетельствует, что до 80 % аварий происходит во время проведения сливоналивных операций. Главными причинами этих аварий являются следующие: несоблюдение правил эксплуатации технологического оборудования (в соответствии с их технологическими схемами); правил техники безопасности при работе с нефтепродуктами; использование неисправных

устройств по отводу статического электричества (либо неиспользование таковых); использование нештатного (неомедненного) инструмента при монтаже (демонтаже) оборудования; проведение сливоналивных работ во время грозы; подача нефтепродукта в цистерну «падающей» струей; пользование электрофонарями не во взрывозащищенном исполнении, отсутствие искрогасителей на автоцистернах при въезде на территорию объектов с хранением нефтепродуктов и т. п.

3. ОПАСНЫЕ И ПОРАЖАЮЩИЕ ФАКТОРЫ ПОЖАРА И ВЗРЫВА

В табл. 4 приведены размеры зон поражения тепловым излучением при пожаре пролива для некоторых типичных аварийных ситуаций. Расстояния, приведенные в табл. 4, должны быть отсчитаны от края пролива. Под $X_{НКПР}$ понимается радиус, а под $Z_{НКПР}$ – высота взрывоопасной зоны. Предполагается, что вещества при расчетной температуре ниже температуры вспышки (37 °С) взрывоопасных смесей не образуют (например, дизельное топливо). В этом случае размеры взрывоопасных зон и избыточное давление взрыва принимаются равными нулю.

В табл. 4 приведены численные значения, полученные при следующих допущениях:

- за площадь пожара принята площадь пролива топлива;

- температура окружающей среды принимается равной 37 °С (максимально возможная температура для г. Москвы) [7];

- подвижность воздуха отсутствует, при этом размеры образующихся при поступлении паров в атмосферу взрывоопасных зон максимальны;

- время испарения принято равным 1 ч.

Таблица 4

Размеры зон поражения при пожарах проливов ЛВЖ

Вид и масса вещества, вышедшего в окружающую среду, кг	Площадь пролива, м²	Масса пара в паровоздушном облаке, кг	Размеры взрывоопасных зон, м		Зона воздействия высокотемпературных продуктов сгорания при «пожаре-вспышке», м	Интенсивность теплового излучения, кВт · м²	Расстояние, на котором реализуется интенсивность теплового излучения, м
			$X_{НКПР}$	$Z_{НКПР}$			
Бензин; 33	7	9,6 (2,4)	23 (7,4)	0,9 (0,3)	44 (14)	17,0 12,9 10,5 7,0 4,2 1,4	< 2,0 < 2,0 < 2,0 2,1 2,8 5,0
Бензин; 97	20	2,8 (6,9)	33 (10)	1,3 (0,4)	63 (19)	17,0 12,9 10,5 7,0 4,2 1,4	2,8 3,0 3,3 4,1 5,5 9,1
Бензин; 161	34	47 (12)	40 (12)	1,6 (0,5)	77 (23)	17,0 12,9 10,5 7,0 4,2 1,4	3,6 4,1 4,6 5,7 7,4 12,1

Продолжение табл. 4

Вид и масса вещества, вышедшего в окружающую среду, кг	Площадь пролива, м²	Масса пара в паровоздушном облаке, кг	Размеры взрывоопасных зон, м		Зона воздействия высокотемпературных продуктов сгорания при «пожаре-вспышке», м	Интенсивность теплового излучения, кВт · м²	Расстояние, на котором реализуется интенсивность теплового излучения, м
			$X_{НКПР}$	$Z_{НКПР}$			
Бензин; 194	41	56 (14)	42 (13)	1,7 (0,5)	81 (25)	17,0 12,9 10,5 7,0 4,2 1,4	4,0 4,6 5,1 6,4 8,2 13,4
Бензин; 2419	508	700 (175)	97 (31)	3,8 (12)	186 (60)	17,0 12,9 10,5 7,0 4,2 1,4	15 17 19 23 28 44
Дизельное топливо; 2763	525	14,5	0	0	0	17,0 12,9 10,5 7,0 4,2 1,4	16 18 19 23 29 44
Бензин; 4838	1016	1400 (350)	123 (39)	4,8 (1,5)	236 (75)	17,0 12,9 10,5 7,0 4,2 1,4	21 24 26 31 39 59
Дизельное топливо; 5526	1050	29	0	0	0	17,0 12,9 10,5 7,0 4,2 1,4	22 24 27 32 39 60

Продолжение табл. 4

Вид и масса вещества, вышедшего в окружающую среду, кг	Площадь пролива, $м^2$	Масса пара в паровоздушном облаке, кг	Размеры взрывоопасных зон, м		Зона воздействия высокотемпературных продуктов сгорания при «пожаре-вспышке», м	Интенсивность теплового излучения, $кВт \cdot м^2$	Расстояние, на котором реализуется интенсивность теплового излучения, м
			$X_{НКПР}$	$Z_{НКПР}$			
Бензин; 8064	1693	2332 (583)	145 (46)	5,7 (1,8)	278 (88)	17,0 12,9 10,5 7,0 4,2 1,4	27 30 33 39 49 73
Дизельное топливо; 9210	1750	48	0	0	0	17,0 12,9 10,5 7,0 4,2 1,4	28 31 34 40 49 73
Бензин; 2362	496	683 (171)	97 (30)	3,8 (1,2)	186 (58)	17,0 12,9 10,5 7,0 4,2 1,4	15 17 19 23 30 47
Дизельное топливо; 2696	512	14	0	0	0	17,0 12,9 10,5 7,0 4,2 1,4	15 17 19 23 29 46
Пары бензина; 11,7	0	11,7	20	**	39	*	*
Пары бензина; 16,1	0	16,1	22	**	42	*	*

Окончание табл. 4

Вид и масса вещества, вышедшего в окружающую среду, кг	Площадь пролива, м²	Масса пара в паровоздушном облаке, кг	Размеры взрывоопасных зон, м		Зона воздействия высокотемпературных продуктов сгорания при «пожаре-вспышке», м	Интенсивность теплового излучения, кВт · м²	Расстояние, на котором реализуется интенсивность теплового излучения, м
			$X_{НКПР}$	$Z_{НКПР}$			
Пары бензина; 21,9	0	21,9	25	**	48	*	*
Бензин; 2016	423	583 (146)	92 (29)	3,6 (1,1)	177 (56)	17,0 12,9 10,5 7,0 4,2 1,4	14 16 18 22 28 44
Дизельное топливо; 2303	438	12	0	0	0	17,0 12,9 10,5 7,0 4,2 1,4	14 16 18 21 27 43

Примечание. В скобках представлены данные для времени испарения, равного 15 мин.

*При выходе в атмосферу горючего пара (например, через дыхательный трубопровод) тепловое излучение при сгорании паровоздушной смеси действует весьма кратковременно, и вследствие этого его воздействие на окружающие объекты (за исключением попадающих непосредственно в пламя) мало. Интенсивности теплового излучения в этом случае не рассчитывались.

**При выходе паров бензина над резервуаром вычисляли лишь горизонтальный размер взрывоопасной зоны $X_{НКПР}$.

4. ПЛАНИРОВАНИЕ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРА НА АВТОЦИСТЕРНАХ

При ликвидации пожара на автоцистернах, перевозящих ЛВЖ и ГЖ, личный состав подразделений ГПС

должен руководствоваться Боевым уставом пожарной охраны, Правилами по охране труда в подразделениях ГПС МЧС России и настоящими рекомендациями.

Пожар на автоцистернах с ЛВЖ (ГЖ), как правило, протекает с проявлением первичных и вторичных поражающих факторов пожара. Для руководителя тушения пожара особое значение приобретает прогноз развития пожара с учетом мер, принимаемых для его локализации и ликвидации, а также предотвращения травм и гибели людей.

4.1. Предварительное планирование боевых действий

Маршруты по перевозке ЛВЖ и ГЖ подлежат учету. Учет указанных маршрутов осуществляется при проведении обследования объектов, анализа планов по ликвидации последствий аварий и инцидентов, а также занятий по тактической подготовке (ПТУ, ПТЗ, оперативно-тактическое изучение района возможного выезда подразделений), корректировке документов предварительного планирования боевых действий.

Организация системы и практические мероприятия по обеспечению безопасности возлагаются на перевозчика и грузовладельцев. В рамках договора между грузоотправителем и грузополучателем, а также автотранспортным предприятием создаются аварийные бригады по ликвидации последствий аварий в случае их возникновения.

Руководители предприятий, которые имеют автотранспортные средства, перевозящие ЛВЖ и ГЖ, несут ответственность за обучение водителей приемам работы в аварийных ситуациях.

Сведения информационных карточек для перевозки ЛВЖ и ГЖ должны быть отражены в планах и карточках

пожаротушения, а также в графической части указанных документов.

Необходимо учесть, что при перевозке ЛВЖ и ГЖ в целях обеспечения безопасности действует единая система информации об опасности с определением мероприятий по ликвидации последствий инцидента [4].

Данная система предполагает наличие информационных таблиц для обозначения транспортного средства; аварийной карточки для определения мероприятий по ликвидации аварий или инцидентов и их последствий; информационной карточки для расшифровки кода экстренных мер (только для перевозок по правилам РФ), указанных в информационной таблице; специальной окраски и надписей на транспортном средстве [4].

Информационные таблицы размещают на передней и задней вертикальной плоскости транспортного средства по строго установленной форме.

Аварийная карточка заполняется по единой форме, прилагается к товарной накладной и должна находиться на транспортном средстве или автомобиле прикрытия.

Карточка системы информации об опасности имеет на лицевой стороне расшифровку информационных таблиц, на оборотной – образцы знаков опасности.

При возникновении инцидента и ликвидации его последствий, включая и возможный пожар, все мероприятия должны проводиться в строгом соответствии с указаниями аварийной карточки или кодом экстренных мер.

Во всех документах, начиная с заявки на перевозку, ЛВЖ и ГЖ должны быть идентифицированы и обозначены согласно нумерации по списку ООН, что дает возможность однозначного применения необходимых мер при инцидентах, включая и пожары.

4.2. Требования, предъявляемые к обслуживающему персоналу автотранспортных средств, перевозящих ЛВЖ и ГЖ

Руководителем работ по локализации и ликвидации пожароопасной ситуации на автоцистерне до прибытия оперативных подразделений пожарной охраны является водитель автотранспортного средства.

После прибытия пожарных подразделений руководство ликвидацией пожара возлагается на руководителя тушения пожара (РТП), действия по эвакуации и рассредоточению автотранспортных средств осуществляются по указанию руководителя работ и по согласованию с РТП.

При транспортировке ЛВЖ и ГЖ обслуживающему персоналу автотранспортных средств запрещается перевозить пассажиров, курить в кабине или непосредственно около транспортного средства, оставлять его без надзора, кроме того, запрещается доступ в транспортное средство с осветительными приборами, имеющими металлические открытые поверхности, способные к искрообразованию, и с открытым пламенем. Конструкции используемых переносных ламп должны исключать возможность зажигания горючих паров или газов.

Во время стоянки водитель должен поставить автотранспортное средство на стояночный тормоз, ночью при плохой видимости на дороге должен поместить «проблесковые огни» спереди и сзади транспортного средства (примерно на расстоянии 10 м).

В случае опасности, связанной с утечкой ЛВЖ (ГЖ) от автотранспортного средства, водитель должен сообщить в транспортную организацию, ГИБДД и региональный орган Государственной противопожарной

службы о возникновении аварийной ситуации и принять меры, указанные в аварийной карточке.

Стоянки автотранспортных средств с ЛВЖ и ГЖ в населенных пунктах запрещены; они должны быть организованы отдельно от других транспортных средств. На охраняемой стоянке необходимо предупредить персонал о характере опасности перевозимого груза.

В случае технической неисправности автотранспортного средства и невозможности ее устранения на месте необходимо срочно поставить в известность представителей транспортной организации и ГИБДД.

Водитель транспортных средств должен строго выполнять требования дорожных знаков по проезду с ЛВЖ (или ГЖ), особенно в транспортных тоннелях.

Действия водителя при аварии или инциденте должны осуществляться в строгом соответствии с разработанными аварийными карточками на каждую перевозку.

Перед рейсом водитель должен внимательно ознакомиться с кодом экстремальных мер (КЭМ), с аварийной карточкой и карточкой системы информации об опасности перевозимого груза. В странах Европейского сообщества (ЕС) должна соблюдаться Инструкция по действиям при несчастных случаях ДОПОГ (Rn 10.385).

Водитель должен иметь при себе все сопроводительные документы, аварийную карточку и карточку системы информации об опасности. Карточка должна находиться в кабине водителя на видном, доступном месте.

Особое внимание обслуживающего персонала автотранспортных средств должно быть обращено:

- на правильное и полное выполнение всех пунктов аварийной карточки, сопровождающей груз;

- соответствие имеющегося на автомобиле комплекта аварийного оборудования и средств индивидуальной защиты водителя;

- опасность перевозимого груза;

- наличие и состояние первичных средств пожаротушения;

- наличие и содержание аптечки первой помощи.

4.3. Требования, предъявляемые к автотранспортным средствам, перевозящим ЛВЖ и ГЖ

Согласно ГОСТ 27352-87 в зависимости от назначения и транспортной базы устанавливают следующие типы автоцистерн для перевозки ЛВЖ и ГЖ:

1. Транспортные, предназначенные для перевозки топлива и масла:

- АЦ (АЦМ) – автоцистерна для топлива (масла) на базе автомобиля;

- ПЦ (ПЦМ) – прицеп-цистерна для топлива (масла) на базе автоприцепа;

- ППЦ (ППЦМ) – полуприцеп-цистерна для топлива (масла) на базе полуприцепа.

2. Заправочные, предназначенные как для транспортировки топлива и масла, так и для заправки ими техники:

- АТЗ (АТЗМ) – автозаправщик (автотопливозаправщик) на базе автомобиля;

- ПТЗ (ПТМЗ) – прицеп-топливозаправщик (топливомаслозаправщик) на базе автоприцепа;

- ППТЗ (ППТМЗ) – полуприцеп-топливозаправщик (топливомаслозаправщик) на базе полуприцепа.

В условное обозначение типа автоцистерны должно входить следующее: номинальная вместимость, $м^3$; указание модели базового автомобиля или седельного тягача.

Новым дорожным стандартом, введенным в 1992 г., предусмотрены для автомобильных цистерн большой вместимости нижеследующие технические характеристики.

Максимальная длина (м): АЦ на шасси автомобиля – 12; ППЦ – 15,5; ПЦ – 12; автопоезда (тягач + ППЦ) – 18.

Полная масса (т): двухосных прицепов и полуприцепов – 18; трехосных полуприцепов и прицепов – 24; автопоездов – 40... 44.

Минимум оборудования, установленного на автомобилях-цистернах, должен включать следующие устройства:

- вентиль для заполнения и слива (выпуска) перевозимых веществ;
- вентиль для выравнивания давления и выпуска (сброса) паров из верхней части цистерны;
- предохранительный клапан;
- манометр;
- устройство контроля жидкости.

В маркировку цистерн, по рекомендациям Комитета экспертов ООН, должны быть включены следующие сведения: страна-изготовитель, номер утверждения конструкции, наименование изготовителя или марка, регистрационный номер, год изготовления, пробное и рабочее давление в паскалях, объем в литрах, дата первоначального гидравлического испытания, шифр ООН конструкции цистерны, материал цистерны, облицовочный материал, дата последнего испытания, наименование и номер ООН перевозимого вещества, масса брутто цистерны, масса самой цистерны.

Периодичность испытаний цистерн с внутренним осмотром составляет шесть лет.

Все цистерны объемом свыше 2000 л оборудуются предохранительными клапанами не более двух на одну цистерну. Цистерны меньшего объема изготавливают

с предохранительными пластинами (мембранами) или плавкими элементами одноразового действия.

Следует учитывать, что потенциальную опасность автоцистерн в значительной степени предопределяют три основных элемента перевозок опасных грузов: объем, маршрут и технология перевозок. Каждый из этих элементов влияет на опасность, в т. ч. и пожарную, а их параметры в различных качественных и количественных сочетаниях определяют ее уровень или степень. Важнейшим элементом при этом является объем перевозимых опасных грузов.

Степень наполнения цистерн ЛВЖ и ГЖ в документации (ДОПОГ/ADR) всегда дается для веществ при температуре 15 °С, если не указана другая температура.

Транспортные средства, перевозящие опасные грузы, независимо от класса груза должны иметь следующее минимальное оснащение: огнетушитель, содержащий вещества, соответствующие перевозимому грузу; портативный огнетушитель для тушения пожара в двигателе, содержащий вещества, не способствующие горению перевозимых грузов; набор аварийных инструментов, которые изготовлены из материалов, не дающих искры или имеющих искрогасящее покрытие; противооткатные упоры в количестве не менее двух, соответствующие диаметру колеса; один фонарь красного цвета, постоянно горящий или мигающий, с автономным питанием; знак аварийной остановки; аптечку и средства первичной нейтрализации опасных веществ. В случае возникновения инцидента, при котором нежелательна остановка других автомобилей в непосредственной близости от места происшествия, рекомендуется иметь на транспортном средстве два знака, запрещающих остановку в радиусе 200 м.

Особое внимание при перевозке огнеопасных грузов следует обратить на электрическое оборудование транспортных средств:

- устройства должны иметь номинальное напряжение не выше 24 В;

- электропроводка должна быть рассчитана таким образом, чтобы полностью исключить ее нагрев;

- электросеть должна быть защищена от повышенных нагрузок предохранителями или автоматическими выключателями заводского изготовления (запрещается крепление самодельных предохранителей);

- электропроводка должна иметь надежную изоляцию, прочно крепиться на транспортном средстве с учетом защиты от механических повреждений и нагрева выхлопной системы;

- оболочка электропроводов должна быть бесшовной и стойкой к коррозии.

Кроме перечисленных требований, рекомендуется предусмотреть возможность отключения аккумулятора от электросети с приводом из кабины водителя. Все лампы, установленные в специальные углубления потолка или бортов, необходимо предохранять от механических повреждений прочной сеткой или решеткой.

4.4. Действия водителя в аварийных ситуациях

При возникновении аварийной ситуации водитель автотранспортного средства должен произвести следующие действия:

- немедленно остановить автомашину, съехав на обочину (лучшее место для остановки – основание с гравием, щебнем, грунтом);

- покинуть кабину, держась только с наветренной стороны;

- эвакуировать пострадавших членов экипажа из опасной зоны, держась с наветренной стороны, и оказать им первую помощь;

- выставить перед автомобилем и позади него знаки аварийной остановки (красный треугольник на белом фоне или красный мигающий фонарь) и вызвать ГИБДД;

- удалить из опасной зоны посторонних людей;

- принять меры по оцеплению периметра опасной зоны. Величина зоны определяется в зависимости от опасности перевозимой ЛВЖ или ГЖ (указано в аварийной карточке). Опасная зона ограждается знаком: «въезд запрещен» или другими подручными средствами;

- любым возможным в создавшейся ситуации видом связи сообщить в близлежащие к месту происшествия органы ГИБДД, территориальные подразделения ГПС о случившейся аварии, ее месте, характере и размерах, при необходимости вызвать скорую помощь.

<u>При возникновении пожара на автоцистерне в дополнение к вышеуказанным водитель должен осуществить следующие действия:</u>

- взять с собой документы на перевозимый груз, т. е. аварийную карточку;

- на начальной стадии развития пожара, в случае незначительных проливов ЛВЖ и ГЖ (площадь пролива не более 3 $м^2$), тушение осуществлять самостоятельно, начиная с горящего под автомобилем топлива, с последующей подачей струи огнетушащего вещества на очаг в нем;

- использовать огнетушители соответствующей марки согласно указаниям аварийной карточки и только с близкого расстояния;

- выключить мотор и не передвигать автоцистерну;

- гасить огонь снизу вверх;

- гасить огонь только с наветренной стороны и в направлении от себя;

- гасить огонь малыми порциями огнетушащего вещества, сохраняя его резерв;

- распределять облако огнегасящего средства равномерно по горящему объекту.

Запрещается тушить огонь в загрязненной одежде (промасленной, пропитанной парами топлива), руками, запачканными топливом.

4.5. Ведение боевых действий по тушению пожаров на автоцистернах с ЛВЖ (ГЖ)

Действия РТП должны быть направлены на предупреждение возможных взрывов, распространения пожара и воздействия опасных факторов на личный состав подразделений ГПС и участников тушения пожара.

РТП должен:

1) оценить возможность появления опасных факторов, которые могут угрожать здоровью и жизни личного состава, и обеспечить своевременную эвакуацию людей в безопасную зону;

2) с помощью сотрудников ГИБДД или самостоятельно принять меры к перекрытию движения на транспортных магистралях;

3) при проведении разведки во взаимодействии с обслуживающим персоналом автотранспортных средств, представителями объекта (очевидцами) установить:

- продолжительность пожара (у водителя автотранспортного средства) к моменту прибытия подразделений ГПС и характер возможных разрушений;

- вид и количество перевозимой ЛВЖ (или ГЖ), номера аварийной карточки по транспортным документам;

- количество и местонахождение людей в зоне воздействия опасных факторов пожара;

- состояние запорной арматуры автоцистерны (открыта или закрыта);

- характер повреждения емкости или оборудования автоцистерны.

Исходя из полученной информации, РТП должен определить:

а) тактику тушения, учитывая характер развития аварийной ситуации и пожара, наличие противопожарной техники и пожарно-технического вооружения, огнетушащих веществ, наличие и состояние стационарных систем пожаротушения;

б) возможные пути эвакуации;

в) возможность устройства обвалования для ограничения разлива горючей жидкости или ее сбора;

г) меры, обеспечивающие выполнение требований охраны труда (лично и с помощью специально назначенных работников ГПС);

д) примерное время возможной разгерметизации (взрыва) автоцистерны в результате теплового воздействия;

е) место, порядок и способ эвакуации автоцистерны из опасной зоны;

ж) безопасное расстояние для участников тушения пожара;

з) возможность привлечения и использования дорожных аварийных служб и аварийных служб городского хозяйства, спасателей МЧС России;

и) порядок передачи полученной в ходе разведки информации.

Ликвидация пожара на автоцистернах, перевозящих ЛВЖ и ГЖ, относится к классу тушения пожаров в условиях особой опасности для личного состава ГПС.

Ведение боевых действий по тушению пожаров на автоцистернах с ЛВЖ (ГЖ) осложняется следующими факторами:

- наличием постоянной угрозы «пожара-вспышки» (при отсутствии горения горючих жидкостей), при котором зона поражения высокотемпературными продуктами сгорания паровоздушной смеси совпадает с максимальным размером облака продуктов сгорания (см. табл. 4);
- наличием больших емкостей с горючими жидкостями, создающими угрозу взрыва в виде «огненного шара» и больших площадей растекания;
- мощным тепловым излучением при горении жидкостей;
- возможной удаленностью места пожара;
- изменением направления распространения пожара в зависимости от рельефа местности, геологического расположения и метеоусловий;
- наличием веществ и материалов, для тушения которых требуются специальные огнетушащие вещества.

Работы по тушению пожара на автоцистернах с ЛВЖ (ГЖ) необходимо выполнять с привлечением минимально необходимого количества личного состава ГПС.

Первоочередной задачей РТП является обеспечение безопасных условий тушения пожара путем исключения воздействия опасных факторов на участников тушения пожара. РТП должен приступать к ликвидации пожара только после установления вида и количества перевозимого груза (а в отдельных случаях начинать тушение лишь при получении разрешения санэпидемнадзора),

наличия возможности подъезда к нему, номера аварийной карточки по транспортным документам.

Для выполнения поставленной задачи РТП должен предпринять следующее:

- рассчитать необходимое количество сил и средств, требуемых для тушения, и сосредоточить их на месте пожара;

- оценить возможность образования паровоздушной смеси по наличию пламени над зеркалом пролива горючей жидкости;

- создать резерв огнетушащих средств для тушения с учетом трехкратного запаса;

- установить наличие, состояние и возможность использования рельефа местности, производственной и ливневой канализации, смотровых колодцев с учетом возможного распространения горения продуктов пролива;

- оценить интенсивность теплового воздействия на автоцистерну с ЛВЖ или ГЖ;

- принять меры к снижению интенсивности теплового потока на автоцистерну с ЛВЖ или ГЖ путем его экранирования (например, созданием водяных завес – как правило, плотность теплового потока при этом уменьшается в 2 раза);

- начать подачу огнетушащих средств после подготовки расчетного количества сил и средств (с учетом резерва и продолжительности горения);

- установить и довести до личного состава сигнал начала и прекращения подачи огнетушащих веществ, отхода при угрозе взрыва или пролива нефтепродуктов;

- определить безопасные места для вывода туда личного состава, участвующего в ликвидации пожара, при возникновении угрозы взрыва;

- принять меры по устройству обвалования для ограничения площади пролива горючей жидкости или ее сбора, учитывая рельеф местности (например, создавая заградительные валы из песка, земли или гравия);

- при возможности вывести автоцистерну из зоны горения на безопасное расстояние, соблюдая при этом меры безопасности. При аварийной транспортировке автоцистерны избегать толчков, резкого торможения;

- запретить движение автоцистерны с ЛВЖ (или ГЖ) через зону пожара, а при невозможности ее эвакуации и тепловом воздействии очага пожара организовать охлаждение всей поверхности цистерны;

- оценить возможность перекачки оставшейся горючей жидкости в резервные емкости, как в стационарные, так и в передвижные. В соответствии с ППБ 01-03 для перекачки ГЖ и ЛВЖ следует, как правило, применять бессальниковые насосы и насосы с торцевыми уплотнениями;

- использовать искробезопасный инструмент для выполнения работ, связанных с устранением повреждений автоцистерны и течи горючих жидкостей;

- при растекании горючей жидкости и невозможности устранить течь из повреждений цистерны принять меры для создания заградительных валов из земли, песка или гравия, а также запретить эвакуацию цистерны;

- выяснить направление ветра, рельеф местности для предотвращения угрозы перехода огня на близлежащие здания и сооружения;

- определить возможность быстрой доставки требующегося количества огнетушащих веществ;

- организовать установку постов и обозначений, допуская передвижение в опасных зонах только согласно распоряжению штаба по ликвидации аварии;

- при необходимости вызвать дополнительные силы и средства;

- располагать резерв и силы, участвующие в ликвидации пожара, на безопасном расстоянии с наветренной стороны;

- организовать сменную работу личного состава ГПС в зоне высоких температур и орошение водой в процессе выполнения боевых задач;

- предусмотреть резерв звеньев ГДЗС;

- для обеспечения минимального доступа личного состава к очагу пожара (зона возможных испарений) состав звеньев ГДЗС можно уменьшить до двух человек;

- при работе в непосредственной близости или в зоне возможных испарений применять дыхательные аппараты с избыточным давлением под маской;

- при тушении использовать теплоотражательные костюмы;

- назначить ответственного из должностных лиц ГПС за обеспечение охраны труда.

После обеспечения мер безопасности, исключающих образование зон взрывоопасных концентраций паров продукта с воздухом и повторное воспламенение, РТП принимает решение о целесообразности и возможности полной ликвидации горения.

При тушении пожара на автоцистерне с ЛВЖ (или ГЖ) следует контролировать интенсивность теплового потока, который действует на автоцистерну, по косвенным признакам, указанным в табл. 5.

Таблица 5

Воздействие теплового излучения на людей, на элементы строительных конструкций и технологического оборудования

Степень воздействия теплового излучения	Плотность теплового излучения, кВт/м^2
Максимальное значение при неопределенно долгом воздействии на кожу	1,00
Без негативных последствий в течение длительного времени	1,40
Болевые ощущения незащищенной кожи отсутствуют	3,00
Безопасно для человека в брезентовой одежде	4,20
Боль спустя 8 с после начала воздействия на кожу	6,40
Непереносимая боль через 20–30 с Ожог 1-й степени через 15–20 с Ожог 2-й степени через 30–40 с	7,00
В боевой одежде и касках с защитным стеклом не более 5 мин	7,00
Заметного влияния на конструкцию нет	7,00
Расслоение, вспучивание краски на котле автоцистерны	8,5–9,0
Обгорание краски через 2 мин Обугливание резинотехнических изделий через 4 мин	10,5–13,5
Обгорание краски через 1 мин Загорание резинотехнических изделий через 1 мин	14–15,0
Самовозгорание листовой фибры спустя 5 с после начала воздействия теплового потока	52,00
В теплоотражательных костюмах, со средствами индивидуальной защиты, не более 60 с	85,00

5. ОСНОВНЫЕ ТАКТИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ПОЖАРА НА АВТОЦИСТЕРНЕ С ЛВЖ (ИЛИ ГЖ)

Тактика действий подразделений ГПС при тушении пожара на автоцистернах с ЛВЖ (или ГЖ) определяется в зависимости от сложившейся оперативно-тактической обстановки при воздействии теплового излучения на автоцистерну с ЛВЖ (ГЖ) в очаге пожара.

Безопасность личного состава ГПС, а также участников тушения пожара на автоцистернах с наличием ЛВЖ или ГЖ достигается выполнением технических и организационных мероприятий, исключающих воздействие опасных факторов, возникающих при этом. Личный состав ГПС и участники тушения пожара должны размещаться на безопасном расстоянии от места возможного взрыва автоцистерны с ЛВЖ (ГЖ), либо за естественными или искусственными укрытиями. В случае необходимости возможно применение различного рода защитных устройств (например, экранов). При тушении вышеуказанных пожаров личный состав ГПС должен быть обеспечен СИЗОД и защитной одеждой. Зона поражения высокотемпературными продуктами сгорания паровоздушной смеси может достигать 300 м.

При использовании пожарных автомобилей в качестве искусственных укрытий от волн сжатия взрыва необходимо учитывать возможность их опрокидывания.

В табл. 6 приведены сценарии наиболее характерных аварийных ситуаций и тактика действий подразделений ГПС в сложившихся обстоятельствах.

Таблица 6

Особенности оперативно-тактической обстановки при тушении пожаров на автоцистернах с ЛВЖ (ГЖ) и рекомендуемая тактика действий должностных лиц и личного состава ГПС

Особенности оперативно-тактической обстановки	Косвенные признаки оценки опасности аварийной ситуации	Действия должностных лиц и личного состава ГПС	Возможные опасные факторы пожара
Автоцистерна (АЦ) или прицеп АЦ с ЛВЖ (ГЖ)	Величина теплового потока, воздействующего на АЦ	1. Осуществить эвакуацию людей (в течение минимально возможного времени) на безопасное расстояние, организовать оцепление места пожара и выставить посты по границе	1. «Пожар-вспышка». 2. Тепловое излучение. 3. «Огненный шар».

Продолжение табл. 6

Особенности оперативно-тактической обстановки	Косвенные признаки оценки опасности аварийной ситуации	Действия должностных лиц и личного состава ГПС	Возможные опасные факторы пожара
в очаге пожара	или прицеп АЦ, может достигать 40–60 кВт/м^2 и более	опасной зоны (не менее 300 м), привлекая к этому минимальное количество личного состава ГИБДД и ГПС. 2. Вывести личный состав ГПС в безопасную зону, а также убрать в укрытие или на безопасное расстояние технику, используя естественные и искусственные сооружения	4. Отравляющее действие продуктов горения ЛВЖ (или ГЖ)
АЦ или прицеп АЦ находится вне зоны очага горения, но при этом подвергается тепловому излучению	Окраска поверхности автоцистерны не изменена (тепловой поток не более 7 кВт/м^2)	1. Оценить интенсивность воздействия теплового потока на поверхности АЦ. 2. При интенсивности теплового потока менее 3,0 кВт/м^2), характерным признаком которого является отсутствие болевых ощущений незащищенных участков поверхности кожи, принять меры по транспортировке АЦ из зоны теплового воздействия пожара. Транспортировку проводить с соблюдением мер безопасности, по возможности избегая толчков и резкого торможения. При транспортировке АЦ, а также по завершении вывода АЦ из опасной зоны организовать ее охлаждение путем орошения с двух сторон тонкораспыленной водой. 3. Организовать работу по сооружению заградительных валов из песка, земли или гравия для ограничения площади растекания горящей жидкости.	1. «Пожар-вспышка». 2. Тепловое излучение. 3. Отравляющее действие продуктов горения ЛВЖ (или ГЖ)

Продолжение табл. 6

Особенности оперативно-тактической обстановки	Косвенные признаки оценки опасности аварийной ситуации	Действия должностных лиц и личного состава ГПС	Возможные опасные факторы пожара
	При визуальном наблюдении изменения окрашенной поверхности автоцистерны (вспучивание, расслоение краски). Тепловой поток более 9 кВт/м^2	4. При интенсивности теплового потока больше порогового значения, указанного выше, необходимо принять меры к его снижению (например, с помощью водяных завес, устанавливаемых со стороны защищаемой АЦ на расстоянии 1,5 м), а если это невозможно, то личному составу ГПС и участникам тушения пожара следует удалиться на безопасное расстояние от автоцистерны	
АЦ находится вне зоны горения и не подвергается непосредственно тепловому излучению	При визуальном наблюдении окраска цистерны и автотранспортного средства не изменена (тепловой поток не более 7 кВт/м^2). Температура нагрева поверхности цистерны не более 60 °С	1. Оценить по косвенным признакам температуру поверхности стенок цистерны и интенсивность теплового потока в зоне размещения цистерны. 2. При интенсивности теплового потока менее 1,4 кВт/м^2, характерным признаком которого является отсутствие болевых ощущений незащищенных участков поверхности кожи, необходимо принять меры по удалению цистерны из зоны пожара. Транспортировку автоцистерны проводить с соблюдением мер безопасности, по возможности избегая появления потенциальных источников зажигания	«Пожар-вспышка»

Продолжение табл. 6

Особенности оперативно-тактической обстановки	Косвенные признаки оценки опасности аварийной ситуации	Действия должностных лиц и личного состава ГПС	Возможные опасные факторы пожара
	(определяется касанием влажной руки – жжение через 2–3 с)		
АЦ на открытой площадке. Из горловины цистерны и запорных вентилей наблюдается факельное (диффузионное) горение в виде языков пламени. Пролива жидкой фазы не наблюдается	Пламя ярко-оранжевого цвета. Тепловой поток до 60 кВт/м^2 и выше	1. В течение не более 15 мин с момента обнаружения пожара пролива ЛВЖ (ГЖ) провести рассредоточение окружающих цистерн и транспортных средств на безопасное расстояние, в первую очередь с людьми и опасными грузами, с учетом возможного направления развития пожара, создающего непосредственную угрозу окружающим зданиям, сооружениям и объектам. 2. При обеспечении защиты соседних цистерн и транспортных средств допускается вывести горящую автоцистерну на территорию, препятствующую растеканию ЛВЖ (ГЖ) и пожарам их проливов. 3. Приступить к охлаждению стенок горящей и расположенных рядом автоцистерн. Охлаждение проводить из-за укрытий путем подачи распыленных водяных струй	Тепловое излучение
АЦ на открытой площадке. Вблизи автоцистерны наблюдается	Наличие пролива жидкости. Горение отсутствует	1. Не прикасаться к пролитому веществу. 2. С помощью технических средств, не подвергающих опасности жизнь сотрудников ГПС, приостановить утечку, заткнув щель или	«Пожар-вспышка»

Продолжение табл. 6

Особенности оперативно-тактической обстановки	Косвенные признаки оценки опасности аварийной ситуации	Действия должностных лиц и личного состава ГПС	Возможные опасные факторы пожара
незначительное истечение жидкой фазы. Горение ЛВЖ и ГЖ не наблюдается. Пролив жидкой фазы не превышает 2 м²		отверстие, если они не очень велики, любыми подручными средствами (ветошью, тампонами из полиэтиленовых пакетов, деревянной пробкой). 3. Устранить потенциальные источники зажигания (огонь, искры и т. п.). 4. При проливе ЛВЖ (ГЖ), в т. ч. нефтепродуктов, использовать водопенные и порошковые огнетушащие вещества из огнетушителя для осаждения и конденсации пара, если это не запрещено в аварийной карте и кодом экстренных мер. 5. Ликвидировать пролив ЛВЖ или ГЖ с помощью песка. 6. Провести рассредоточение окружающих цистерн и транспортных средств на безопасное расстояние	
АЦ на открытой площадке. Вблизи автоцистерны наблюдается незначительное истечение жидкой фазы. Пролив жидкой фазы не превышает 2 м².	Наличие пролива и горение жидкости	1. С помощью первичных средств пожаротушения (огнетушитель, песок, кошма и др.) ликвидировать горение пролива ЛВЖ. 2. Тушение пролива ЛВЖ (ГЖ) осуществлять с наветренной стороны и в направлении от себя. Тушить огонь путем направления струи огнетушащего вещества снизу вверх. 3. При горении масла и бензина ни в коем случае не направлять сильную струю огнетушащего вещества сверху вниз.	Тепловое излучение

Продолжение табл. 6

Особенности оперативно-тактической обстановки	Косвенные признаки оценки опасности аварийной ситуации	Действия должностных лиц и личного состава ГПС	Возможные опасные факторы пожара
Наблюдается горение ЛВЖ (ГЖ)		4. Тушить пламя малыми порциями огнетушащего вещества, сохраняя его резерв. 5. По возможности отбуксировать АЦ в безопасное место	
Пролив топлива вблизи автоцистерны. Площадь пролива превышает 2 м^2. Горение не наблюдается	Площадь пролива превышает 2 м^2. Горение жидкости не наблюдается	1. Осуществить эвакуацию людей в течение минимально возможного времени на безопасное расстояние, организовав место оцепления пролива жидкости и выставив посты на границе опасной зоны (не менее 300 м), привлекая к этому минимальное количество личного состава ГПС. 2. Зона поражения будет определяться воздействием высокотемпературных продуктов сгорания при «пожаре-вспышке» (табл. 4) в зависимости от площади пролива ЛВЖ (ГЖ). 3. Прекратить все технологические операции по сливу и наливу ЛВЖ (ГЖ), а также движение автотранспортных средств в зоне поражения, не относящиеся к локализации и ликвидации пожароопасной ситуации. 4. Устранить потенциальные источники зажигания (огонь, искры и т. п.).	«Пожар-вспышка»

Окончание табл. 6

Особенности оперативно-тактической обстановки	Косвенные признаки оценки опасности аварийной ситуации	Действия должностных лиц и личного состава ГПС	Возможные опасные факторы пожара
		5. Организовать работу по сооружению заградительных валов из песка, земли или гравия для ограничения площади растекания горючей жидкости. 6. По возможности вести постоянный контроль за образованием зон загазованности в радиусе не менее 300 м. 7. Вызвать на место аварии аварийную бригаду. При наличии специалистов устранить течь на автоцистерне. Если это не представляется возможным, то оказать помощь аварийной бригаде по перекачке содержимого в исправную цистерну и устранению пролива ЛВЖ (ГЖ). 8. Аварийно-спасательные работы проводить при орошении цистерны тонкораспыленной водой. 9. Использовать водопенные и порошковые огнетушащие вещества из огнетушителя для осаждения и конденсации пара, если это не запрещено в аварийной карте и кодом экстренных мер	

6. ПРАВИЛА ОХРАНЫ ТРУДА ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ НА АВТОЦИСТЕРНАХ, СЛУЖАЩИХ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ЛВЖ ИЛИ ГЖ

Ликвидация пожара и его последствий на автоцистернах с ЛВЖ (ГЖ) создает опасность травмирования и гибели личного состава ГПС.

Для обеспечения контроля за соблюдением мер безопасности и правил охраны труда личным составом ГПС и участниками тушения пожара РТП назначает ответственного из числа должностных лиц.

Ответственный за охрану труда своевременно информирует оперативный штаб на пожаре об опасности возникновения взрыва, увеличения площади пролива ЛВЖ (ГЖ) и т. д., а также о принимаемых мерах.

При проведении разведки необходимо предусмотреть защиту личного состава от поражения взрывной волной, осколками и тепловым излучением с использованием бронежилетов, касок военного образца, защитных экранов. Экипировка личного состава ГПС должна соответствовать требованиям БУПО и Правилам по охране труда в подразделениях ГПС МЧС России.

Тушение пожара необходимо производить в теплоотражательных костюмах.

В целях защиты личного состава следует применять индивидуальные средства защиты органов дыхания и зрения при работе в зоне пожара, а также в местах возможного скопления продуктов сгорания ЛВЖ (или ГЖ).

Место пожара должно быть оцеплено на расстоянии не менее 300 м с привлечением для этой цели нарядов милиции.

Буксировку АЦ из опасной зоны следует производить крайне осторожно: двигатель не заводить, запорную арматуру не открывать и не закрывать и т. д.

Необходимо вызвать на место пожара и организовать дежурство бригады скорой медицинской помощи до ликвидации пожара.

В соответствии с БУПО следует определить и довести до сведения личного состава подразделений ГПС сигнал об отходе с позиций при возникновении опасности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рекомендации по работе личного состава подразделений ГПС МЧС России при тушении пожара разлитого продукта из автоцистерны. – М.: Академия ГПС, 2003. – 15 с.

2. ДОПОГ. Европейское соглашение о международной дорожной перевозке опасных грузов.

3. ГОСТ 19433-88. Грузы опасные. Классификация и маркировка.

4. Правила перевозок опасных грузов автомобильным транспортом. – М.: Минтранс РФ, 1995.

5. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения: Справ. изд.: В 2 т. // А.Н. Баратов, А.Я. Корольченко, Г.Н. Кравчук и др. – М.: Химия, 1990. – Т. 1. – 496 с.

6. ГОСТ 12.1.004-76. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.

7. СНиП 2.01.01-82. Строительная климатология и геофизика. – М.: Стройиздат, 1983. – 136 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....3

1. СПЕЦИФИКА ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ АВТОЦИСТЕРН, ПЕРЕВОЗЯЩИХ ЛВЖ И ГЖ.....4

1.1. Показатели пожаровзрывоопасности наиболее распространенных веществ и материалов, перевозимых автоцистернами.....7

2. ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЖАРОВ НА АВТОЦИСТЕРНАХ.....11

3. ОПАСНЫЕ И ПОРАЖАЮЩИЕ ФАКТОРЫ ПОЖАРА И ВЗРЫВА.....14

4. ПЛАНИРОВАНИЕ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРА НА АВТОЦИСТЕРНАХ.....18

4.1. Предварительное планирование боевых действий.....19

4.2. Требования, предъявляемые к обслуживающему персоналу автотранспортных средств, перевозящих ЛВЖ и ГЖ.....21

4.3. Требования, предъявляемые к автотранспортным средствам, перевозящим ЛВЖ и ГЖ.....23

4.4. Действия водителя в аварийных ситуациях.....26

4.5. Ведение боевых действий по тушению пожаров на автоцистернах с ЛВЖ (ГЖ).....28

5. ОСНОВНЫЕ ТАКТИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ПОЖАРА НА АВТОЦИСТЕРНЕ С ЛВЖ (ИЛИ ГЖ).....34

6. ПРАВИЛА ОХРАНЫ ТРУДА ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ НА АВТОЦИСТЕРНАХ, СЛУЖАЩИХ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ЛВЖ ИЛИ ГЖ.....42

Редактор В.Н. Бретина
Технический редактор Л.А. Булатова
Ответственный за выпуск А.К. Костюхин

Подписано в печать 20.10.2004 г. Формат 60×84/16. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 3,02. Уч.-изд. л. 2,92+0,2 вклейка. Т. – 700 экз. Заказ № 84.

Типография ФГУ ВНИИПО МЧС России.
Мкр. ВНИИПО, д. 12, г. Балашиха,
Московская обл., 143903