МИНИСТЕРСТВО ВНУТРЕННИХ ДЕЛ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

ТАКТИКА ДЕЙСТВИЙ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ В УСЛОВИЯХ ВОЗМОЖНОГО ВЗРЫВА ГАЗОВЫХ БАЛЛОНОВ В ОЧАГЕ ПОЖАРА

Рекомендации

МОСКВА 2001

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ВНУТРЕННИХ ДЕЛ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДЕНО

Начальник ГУГПС МВД России
генерал-лейтенант внутренней службы
Е.А. Серебренников
13 июля 2000 г.

ТАКТИКА ДЕЙСТВИЙ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ В УСЛОВИЯХ ВОЗМОЖНОГО ВЗРЫВА ГАЗОВЫХ БАЛЛОНОВ В ОЧАГЕ ПОЖАРА

Рекомендации

МОСКВА 2001

УДК 614.842.61:66.076

Тактика действий подразделений пожарной охраны в условиях возможного взрыва газовых баллонов в очаге пожара: Рекомендации. - М.: ВНИИПО, 2001. - 29 с.

Разработаны ФГУ ВНИИПО МВД России, отделом пожаротушения ГУГПС МВД России.

Внесены и подготовлены к утверждению отделом пожаротушения ГУГПС МВД России.

Авторский коллектив: ***М.М. Верзилин, Л.Н. Савельев, Ю.Н. Шебеко, В.Ю. Навценя, А.К. Костюхин, О.В. Васина, В.Я. Яшин.***

© ФГУ ВНИИПО МВД России, 2001

ВВЕДЕНИЕ

Настоящие рекомендации по действиям личного состава Государственной противопожарной службы МВД России в условиях возможного взрыва газовых баллонов в очаге пожара разработаны на основе результатов научно-исследовательских работ, выполненных во Всероссийском научно-исследовательском институте противопожарной обороны МВД России совместно с отделом пожаротушения ГУГПС МВД России, изучения опыта ликвидации аварий, сопровождающихся пожарами, на объектах с обращением газовых баллонов, а также с учетом зарубежного опыта.

По статистическим данным, количество пожаров со взрывами газовых баллонов, сопровождающихся травмами и гибелью людей, составляет более 18 % от общего количества несчастных случаев, происшедших при ведении боевых действий при тушении пожаров, а число погибших на таких пожарах сотрудников ГПС составляет 45 % от общего числа.

Рекомендации предназначены для использования в практической деятельности подразделениями пожарной охраны и участниками тушения пожара.

В представленном материале изложена тактика действий личного состава ГПС в условиях возможного возникновения аварийных ситуаций при тушении пожара на объектах с наличием бытовых газовых баллонов емкостью 1, 5, 12, 27 и 50 л, а также с промышленными баллонами емкостью не более 40 л.

I. СПЕЦИФИКА ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ, СВЯЗАННЫХ С ОБРАЩЕНИЕМ ГАЗОВЫХ БАЛЛОНОВ

Широкое использование на практике сжиженных углеводородных и сжатых газов (СУГ) обусловило применение резервуаров (баллонов) для хранения и транспортировки этих продуктов в различных отраслях промышленности и в быту.

Для приготовления пищи в домах индивидуальной постройки повсеместно используются баллоны стальные сварные для хранения углеводородных газов, выпускаемые 25 заводами Российской Федерации в соответствии с требованиями ГОСТ 15860. В настоящее время их количество насчитывает порядка 40 млн штук.

Основным видом газовых баллонов (около 85 %) являются резервуары вместимостью 50 и 27 л, рассчитанные на рабочее давление 1,6 МПа (16 ати). По данным заводов изготовителей, диапазон давлений разрушения составляет для баллонов вместимостью 5 л - 12-16 МПа (120-160 ати), для 27 л - 7,5-13 МПа (75-130 ати), а для 50 л - 7,5-12 МПа (75-120 ати). Промышленные 40-литровые баллоны рассчитаны на давление, в 1,5 раза превышающее рабочее давление газа.

Указанный диапазон давлений может уменьшаться при попадании баллонов с газом в очаг пожара.

Баллоны, предназначенные для хранения и транспортировки газов, окрашиваются эмалевой, масляной или алюминиевой краской и отличаются по цвету. Цвета окраски баллонов и надписей на них приведены в табл. 1.

Таблица 1

Окраска газовых баллонов

Наименование газа	Окраска баллона	Текст надписи	Цвет надписи
Азот	Черная	Азот	Желтый
Аммиак	Желтая	Аммиак	Черный
Аргон	Серая	Аргон	Зеленый
Ацетилен	Белая	Ацетилен	Красный
Водород	Темно-зеленая	Водород	Красный
Воздух	Черная	Сжатый воздух	Белый
Гелий	Коричневая	Гелий	Белый
Кислород	Голубая	Кислород	Черный

Окончание табл. 1

Наименование газа	Окраска баллона	Текст надписи	Цвет надписи
Пропан	Красная	Пропан	Белый
Сероводород	Белая	Сероводород	Красный
Углекислота	Черная	Углекислота	Желтый
Фреон (номер)	Алюминиевая	Фреон (номер)	Черный
Хлор	Защитная	-	-
Этилен	Фиолетовая	Этилен	Красный
Другие горючие газы	Красная	Наименование газа	Белый

Баллоны, содержащие СУГ, обладают высокой пожарной опасностью, что подтверждается крупными инцидентами на объектах с их наличием. Из всех углеводородных газов наибольшую опасность представляет ацетилен.

Особую опасность представляют газовые баллоны на пожаре для участников его тушения.

Пожары на объектах, связанных с обращением баллонов с газом под давлением, характеризуются возможностью проявления в различном сочетании следующих опасных сценариев:

теплового воздействия "пожара-вспышки";

воздействия волны сжатия взрыва;

теплового воздействия огненного шара;

теплового воздействия струйного факела горящего газа;

осколков разорвавшегося баллона;

удушья в результате уменьшения содержания кислорода в воздухе при скоплении в нем газов в избыточном количестве;

наркотического действия отдельных газов, даже при незначительной концентрации в воздухе.

При тушении объектов с наличием газовых баллонов следует учитывать физико-химические свойства применяемого газа.

В соответствии с ГОСТ 20448-90, распространяющимся на сжиженные углеводородные газы, предназначенные в качестве топлива для коммунально-бытового потребления и других целей, существуют основные марки сжиженных газов:

ПТ - пропан технический;

СПБТ - смесь пропана и бутана технических;

БТ - бутан технический.

В марках ПТ, СПБТ и БТ содержание метана, этана и этилена не нормируется; пропана и пропилена в ПТ содержится не менее 75 %, а в СПБТ и БТ - не нормируется; содержание бутанов и бутиленов в ПТ не нормируется, в СПБТ их не более 60 %; в БТ их содержится не менее 60 %. Жидкий остаток углеводородов (С5 и выше) составляет не более 1-2 % от объема.

Основными компонентами сжиженных углеводородных газов являются пропан и бутан. Они токсичны, их пары могут скапливаться в низких и непроветриваемых местах, так как обладают большей плотностью (в 1,5-2 раза), чем воздух. Углеводородные сжиженные газы (после испарения) образуют с воздухом взрывоопасные смеси.

Показатели пожаровзрывоопасности наиболее распространенных газов[1]:

пропан, C_3H_8, горючий газ, температура вспышки -96 °С, температура самовоспламенения 470 °С, концентрационные пределы распространения пламени 2,3-9,4 % (об.);

бутан, C_4H_{10}, горючий газ, плотность по воздуху 2,0665, температура вспышки -69 °С, температура самовоспламенения 405 °С, концентрационные пределы распространения пламени 1,8-9,1 % (об.);

метан, CH_4, горючий бесцветный газ, плотность по воздуху 0,5517, температура самовоспламенения 537 °С, концентрационные пределы распространения пламени 5,28-14,1 % (об.) в воздухе;

ацетилен, C_2H_2, горючий взрывоопасный газ, плотность по воздуху 0,9107, температура самовоспламенения 335 °С, нижний концентрационный предел распространения пламени 2,5 % (об.). Ацетилен разлагается с выделением большого количества тепла и при определенных условиях со взрывом. Легко реагирует с солями серебра, меди и ртути и образует при этом нестойкие взрывчатые ацетилениды. Ацетилен хранится в баллонах с пористой массой при давлении 1-1,5 МПа (10-15 ати);

---

[1] Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения: Справ. изд.: в 2-х книгах / Баратов А.Н., Корольченко А.Я., Кравчук Г.Н. и др. - М.: Химия, 1990.

водород, H_2, горючий газ, плотность по воздуху 0,0695, температура самовоспламенения 510 °С, концентрационные пределы распространения пламени 4,12-75,0 % (об.) в воздухе. Водород хранится и транспортируется к месту работы в стальных баллонах под давлением 15 МПа (150 ати);

кислород, O_2, бесцветный газ, сильный окислитель, плотность газа по воздуху 1,105. В атмосфере, обогащенной кислородом, горючие вещества становятся более опасными: легче загораются, имеют более низкую температуру самовоспламенения, большую скорость выгорания и полноту сгорания. Для тушения веществ в атмосфере, обогащенной кислородом, огнетушащие вещества необходимо подавать с интенсивностью 40 л/с и более;

азот, N_2, негорючий газ, плотность по воздуху 0,967. Азот находится в баллонах под давлением 15 МПа (150 ати);

углекислота, CO_2, негорючий газ, плотность по воздуху 1,51, температура кипения -78,5 °С. Углекислый газ находится в баллонах под давлением 6 МПа (60 ати).

Применяемые в быту сжиженные углеводородные газы имеют температуру кипения в пределах от -0,5 до -50 °С и ниже. При испарении 1 кг жидкого газа в нормальных условиях образуется около 380-530 л газообразного продукта (пара). Для образования пожаровзрывоопасной газовоздушной смеси достаточно небольшой утечки газа, а ее воспламенение может произойти практически от любого источника зажигания. Высокая испаряемость и парообразующая способность сжиженных углеводородных газов обусловливают высокую скорость их выгорания и значительные размеры зоны горения. Температура пламени факела достигает 1500 °С.

Сжиженные газы обладают большим коэффициентом объемного расширения, в связи с этим при нагреве баллонов в них быстро растет давление и возникает угроза взрыва.

II. ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ ГАЗОВЫХ БАЛЛОНОВ В ОЧАГЕ ПОЖАРА

При пожарах на объектах с наличием баллонов с газами, помимо основных факторов пожара (открытый огонь, повышенная температура окружающей среды, токсичные продукты горения и т. д.), как правило, проявляются вторичные факторы:

волна сжатия, образующаяся при взрыве баллона и влекущая за собой разрушение зданий или отдельных их частей, загромождение дорог и подъездов к горящему объекту и водоисточникам, разрушение (или повреждение) наружного и внутреннего водопроводов, пожарной техники, стационарных средств тушения, технологического оборудования, возникновение новых очагов пожаров и взрывов, сопровождается высокотемпературным выбросом газов (пламени);

осколки и детали разорвавшихся баллонов;

тепловое излучение.

Особенности оперативно-тактической обстановки при воздействии теплового излучения на баллоны с различными газами в очаге пожара:

а) баллон с бытовым газом

При попадании баллона с СУГ (бытовым газом) в очаг пожара происходит нагревание сосуда, что приводит к кипению жидкой фазы и повышению давления в нем. Пламя нагревает стенки сосуда и ослабляет их первоначальную прочность вследствие неравномерного прогрева поверхности, что, как правило, приводит к разрушению сосуда. При этом пары от мгновенного испарения жидкости зажигаются и образуется "огненный шар".

При взрыве бытового газового баллона с пропан-бутаном в очаге пожара возможны сценарии развития аварии как с образованием, так и без образования "огненного шара".

В результате проведенных исследований на открытой площадке установлено следующее:

при попадании 50-литрового газового баллона со сжиженным газом в очаг пожара его разгерметизация с последующим взрывом происходит в течение первых 3,5 мин;

разрыв баллона, как правило, происходит по боковой образующей, максимальный радиус разлета осколков баллона, разорвавшегося на открытой площадке, составляет 250 м, высота подъема осколков около 30 м;

при взрыве газового баллона со сжиженным газом возможно образование "огненного шара" диаметром 10 м;

вследствие снижения прочности стенок баллона его разгерметизация происходит при давлении 5,3-8,5 МПа (53-85 ати).

При пожаре сжиженный газ, выходящий из баллона, может гореть в паровой, жидкой и парожидкостной фазах, каждая из которых имеет свою температуру горения.

Характер истечения газа из баллона можно определить по цвету и виду пламени:

в паровой фазе газ горит светло-желтым пламенем;

в жидкой фазе пламя ярко-оранжевое с выделением сажи;

в парожидкостной фазе горение происходит с периодически меняющейся высотой пламени.

Данные признаки видимого пламени являются косвенными характеристиками разгерметизации баллона с бытовым газом;

б) баллон с ацетиленом

Рабочее давление газа в наполненном ацетиленом баллоне не должно превышать 1,6 МПа (16 ати) при температуре 20 °С. При других температурах давление газа в баллоне для ацетилена должно быть не более указанного в табл. 2.

Таблица 2

Температура, °С	-10	-5	0	10	15	20	25	30	35	40
Давление в баллоне, ати	7	8	9	12	14	16	18	20	22,5	25

С увеличением температуры выше 56 °С резко падает растворимость ацетилена в ацетоне и ацетилен из растворенного состояния переходит в газообразное. Давление в баллоне дополнительно увеличивается в результате испарения ацетона и нагрева его паров. При повышении температуры от 20 до 100 °С давление в баллоне возрастает в 11,2 раза и составляет 17,9 МПа (179 ати).

Химически чистый газообразный ацетилен (без смеси с воздухом или кислородом) взрывается при избыточном давлении 0,2 МПа (2 ати) и температуре выше 450-500 °С.

В случае возникновения пожара в помещении ацетиленовые баллоны представляют наибольшую опасность;

в) баллон с кислородом

Аварийная разгерметизация кислородного баллона приводит к воспламенению промасленных строительных конструкций и одежды участников тушения пожара, а также к интенсификации процесса горения. При нагревании баллона с кислородом давление газа повышается. Изменение давления кислорода в баллоне в зависимости от температуры приведено в табл. 3;

Таблица 3

Температура, °С	10	20	30	40	50	60
Давление в баллоне, ати	145	150	155	160	165	170

г) баллон с водородом

В условиях пожара при увеличении температуры (соответственно и давления) водород диффундирует в материал стенок баллона, что влечет за собой потерю первоначальной прочности баллона и его взрыв;

д) баллон с азотом

В условиях пожара увеличивается давление азота в баллоне, что может повлечь за собой деформацию и разрушение стенок баллона.

Изменение давления азота в баллоне, нормальное давление которого при температуре 20 °С составляет 15 МПа (150 ати), в зависимости от температуры приведено в табл. 4.

Таблица 4

Температура, °С	-20	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180
Давление в баллоне, ати	130	140	150	160	170	190	200	210	220	230	240

III. ПЛАНИРОВАНИЕ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРА В УСЛОВИЯХ ВОЗМОЖНОГО ВЗРЫВА БАЛЛОНА С ГАЗОМ

При ликвидации пожара в условиях возможного взрыва баллона с газом личный состав подразделений ГПС должен руководствоваться Боевым уставом пожарной охраны, Правилами по охране труда в подразделениях ГПС МВД России и настоящими рекомендациями.

При пожаре на объектах, связанных с хранением баллонов с газом, могут проявляться различного вида опасные факторы пожара. Для руководителя тушения пожара особое значение приобретает прогноз развития пожара с учетом принимаемых мер по его локализации и ликвидации.

Предварительное планирование боевых действий

Объекты с хранением и использованием газовых баллонов подлежат учету. Учет указанных объектов осуществляется при проведении обследований объектов, а также занятий по тактической подготовке (ПТУ, ПТЗ, оперативно-тактическом изучении района выезда подразделения), корректировке документов предварительного планирования боевых действий.

Сведения о наличии газовых баллонов и сосудов под давлением отражаются в планах и карточках пожаротушения, а также в графической части указанных документов (условное обозначение).

Необходимо учесть, что в соответствии с требованиями пп. 3.3, 3.4 "Изменений и дополнений в Правила пожарной безопасности в Российской Федерации ППБ-01-93*", введенных в действие приказом МВД России от 20 октября 1999 г. № 817, у входа в индивидуальные жилые дома (в том числе коттеджи, дачи), а также помещения зданий и сооружений, в которых применяются газовые баллоны, должен быть размещен предупреждающий знак пожарной безопасности с надписью **"Опасно! Баллоны с газом"**.

Пристройки и шкафы для газовых баллонов также должны иметь предупреждающую надпись **"Огнеопасно! Газ"**.

В соответствии с Правилами пожарной безопасности газовые баллоны (рабочий и запасной) для снабжения газом бытовых газовых приборов (в том числе кухонных плит, водогрейных котлов, газовых колонок) должны, как правило, располагаться вне зданий в пристройках (шкафах или под кожухами, закрывающими верхнюю часть баллонов и редуктор) из негорючих материалов у глухого простенка стены на расстоянии не ближе 5 м от входов в здание, цокольные и подвальные этажи.

Наиболее вероятные объекты и места хранения и использования газовых баллонов

Индивидуальные жилые дома, в том числе коттеджи, дачи:

шкафы для хранения газовых баллонов;

пристройки;

веранды, надворные постройки, используемые в качестве кухни;

сараи;

гаражи.

Жилые дома без централизованного газоснабжения:

кухни квартир;

шкафы для хранения газовых баллонов (как правило, расположены с наружной стороны здания на первом этаже у внешних стен).

Объекты строительства и ремонта:

строительные площадки;

металлические шкафы, предназначенные для хранения газовых баллонов;

места проведения сварочных работ;

временные строительные бытовые помещения, домики, вагончики;

ремонтируемые жилые и нежилые помещения.

Материальные базы строительных предприятий.

Предприятия и организации общественного питания:

передвижные и стационарные палатки, павильоны, в которых для приготовления пищи используются газовые баллоны (закусочные, приготовление пончиков, чебуреков, шаурмы, различные грили);

установки для приготовления и продажи разливных газированных напитков, кваса, пива.

Предприятия, базы, участки предприятий, склады, резервуарные парки по хранению сжиженных газов.

Газонаполнительные, компрессорные станции.

Пункты обмена газовых баллонов.

Автомобильные газовые наполнительные компрессорные станции.

Гаражные кооперативы, отдельные гаражи.

Предприятия и организации автотехобслуживания, шиномонтажа.

Больнично-поликлинические комплексы.

Ремонтно-слесарные, газосварочные цеха, мастерские и участки предприятий и организаций.

Предприятия и организации, специализирующиеся на сборе и утилизации металлов.

Водозаборные станции.

Теплоэнергоцентрали.

Легковой, грузовой и пассажирский транспорт с газобаллонными установками.

Автомобили для перевозки бытовых газовых баллонов и транспортных баллонов с кислородом, ацетиленом, сжиженным углекислым газом.

Железнодорожные и автомобильные цистерны со сжиженным газом.

Объекты ГПС (базы ГДЗС, посты ГДЗС в пожарных частях).

Ведение боевых действий по тушению пожаров в условиях возможного взрыва баллонов с газом

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

РТП должен своевременно оценить возможность появления опасных факторов, которые могут угрожать здоровью и жизни личного состава, и обеспечить своевременную эвакуацию людей в безопасную зону.

РТП при проведении разведки во взаимодействии с представителями объекта (очевидцами) должен установить:

местонахождение, количество и вид газовых баллонов (резервуаров), вид горючего газа;

количество и местонахождение людей в зоне пожара;

возможные пути эвакуации;

состояние запорной арматуры (открыт или закрыт вентиль);

характер повреждений баллонов;

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

определение опасных факторов пожара и радиус их действия;

состояние противопожарного водопровода;

вероятность угрозы смежным сооружениям в случае взрыва баллонов с горючим газом;

безопасное расстояние для участников тушения пожара;

место, порядок и способы эвакуации баллонов из опасной зоны;

возможность привлечения и использования объектовых аварийных служб и аварийных служб городского газового хозяйства в жилом секторе по эвакуации баллонов из опасной зоны, ликвидации утечки газа из поврежденных баллонов и т. п.;

наличие на объекте плана ликвидации аварии или плана тушения пожара в городской (районной, объектовой) пожарной части;

порядок передачи полученной в ходе разведки информации.

Ликвидация пожара в условиях возможного взрыва баллонов с газом относится к классу тушения пожаров в условиях особой опасности для личного состава.

Ведение боевых действий по тушению пожаров, связанных с наличием газовых баллонов, осложняется следующими факторами:

отсутствием достоверных сведений о местонахождении газовых баллонов, их количестве и состоянии запорной аппаратуры;

наличием постоянной угрозы взрыва газового баллона;

нахождением людей в зоне возможного воздействия опасных факторов пожара и взрыва;

многообразием аварийных ситуаций;

отсутствием плана ликвидации аварии на объекте, планов и карточек пожаротушения.

Работы по тушению пожара на объектах с газовыми баллонами необходимо выполнять с привлечением минимального количества личного состава.

Первоочередной задачей РТП является обеспечение безопасных условий тушения пожара путем исключения воздействия опасных факторов пожара на участников тушения пожара.

Для выполнения поставленной задачи РТП должен предпринять следующее:

оценить интенсивность теплового воздействия на баллоны с газом;

принять меры к снижению интенсивности теплового воздействия на баллоны с газом путем экранирования теплового излучения защитными щитами из негорючих материалов и (или) созданием водяных завес;

эвакуировать баллоны из зоны горения в безопасное место (при эвакуации из зоны горения опорожненных газовых баллонов необходимо соблюдать меры безопасности, аналогичные требованиям, предъявляемым к баллонам, находящимся под давлением).

Эффективным способом экранирования теплового излучения из зоны горения являются водяные завесы. Как правило, плотность теплового потока при этом уменьшается в 2 раза.

При тушении пожара на объектах с наличием газовых баллонов необходимо контролировать интенсивность теплового потока, воздействующего на них, и соответственно температуру стенок баллонов 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 потока 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 кузове автомобиля Начало обугливания резинотехнических изделий	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
Самовозгорание листовой фибры спустя 5 с после начала воздействия	52
В теплоотражательных костюмах, со средствами индивидуальной защиты, не более 60 с	85,00

IV. ОСНОВНЫЕ ТАКТИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ПОЖАРА В УСЛОВИЯХ ВОЗМОЖНОГО ВЗРЫВА БАЛЛОНА С ГАЗОМ

Тактика действий подразделений ГПС при тушении пожара в условиях возможного взрыва баллона с газом определяется в зависимости от особенностей оперативно-тактической обстановки при воздействии теплового излучения на баллоны с газами в очаге пожара.

Безопасность личного состава ГПС, а также участников тушения пожара на объектах с наличием газовых баллонов достигается в результате выполнения мероприятий, исключающих воздействие опасных факторов, которые возникают при их взрыве. Личный состав ГПС и участники тушения пожара размещаются на безопасном расстоянии от места возможного взрыва баллона с газом в естественных и искусственных сооружениях, применяются устройства (экраны) для защиты людей и СИЗОД. В табл. 6 приведены расчетные значения безопасных расстояний при воздействии опасных факторов, образующихся при взрыве бытовых баллонов со сжиженным газом.

При использовании пожарных автомобилей в качестве искусственного сооружения укрытия от волны сжатия взрыва необходимо учитывать возможность его опрокидывания. В табл. 8 приведены значения безопасных расстояний размещения пожарных автомобилей от места возможного взрыва баллона с горючим газом в случае их опрокидывания.

В табл. 7 приведены сведения по поражению органов слуха человека и безопасные расстояния от места возможного взрыва баллона с газом при нормальном угле падения волны сжатия взрыва.

В табл. 9 приведены сценарии наиболее характерных аварийных ситуаций и тактика действий подразделений ГПС в сложившихся обстоятельствах.

Таблица 6

Расчетные безопасные расстояния при воздействии опасных факторов

Опасные факторы	Безопасные расстояния, м				
	Объем баллона с газом, л				
	1	5	12	27	50
Волна сжатия взрыва	35-40	55-60	70-75	80-85	90-95
Тепловое излучение	6	12	16	20	25
Разлет осколков	85	140	190	250	300

Таблица 7

Ожидаемое поражение органов слуха человека при нормальном угле падения волны сжатия взрыва

Эффект	Давление		Безопасное расстояние, м
	Дб	кПа	
Граница временной потери слуха	160	2,0	200
Нижний порог разрыва барабанной перепонки	185	34,5	22,5
50 % вероятность разрыва барабанной перепонки	195	103,0	20
100 % вероятность разрыва барабанной перепонки	203	400,0	7,5

Таблица 8

Технические характеристики пожарных автомобилей

Пожарный автомобиль	Тип шасси	Масса, кг	Длина, м	Ширина, м	Высота, м	Пороговый импульс опрокидывания, Па · с	Безопасное расстояние по опрокидыванию, м
АБР-10	БАЗ-3778	3500	5,16	2,09	2,55	1970	2,16
АВ-20	Камаз-53213	18230	8,1	2,5	3,2	5440	0,78
АВ-40	Урал-37511	14925	8,6	2,5	3,1	4420	0,96
АГ-16	ПАЗ-3205	7420	7	2,5	2,95	3000	1,42
АГВТ-100	ЗИЛ-131	10475	7,9	2,6	3,1	1950	2,37
АГВТ-150	Урал-375	13300	8	2,73	2,8	6000	0,71
АД-80/1200	ГАЗ-66-01	5770	5,65	2,5	2,7	3430	1,24
АКТ-0,5	ГАЗ-66-01	5970	6	2,5	3	2750	1,55
АЛ-30	ЗИЛ-131	10490	11	2,5	3,2	2300	1,85
АП-5	Камаз-53213	17500	8,1	2,5	3,2	5220	0,82
АЦ-40	ЗИЛ-4331	11725	7,8	2,5	3	4150	1,03
АЦ-40	Урал-43202	15215	8	2,5	3	5250	0,81
АШ-3205	ПАЗ-3205	7420	7	2,5	2,95	3035	1,4
АШ-5	УАЗ-452	2700	4,49	1,94	2,95	1170	3,64
ПНС-110	ЗИЛ-131	11000	7,37	2,5	2,66	5130	0,83

Таблица 9

Характерные особенности оперативно-тактической обстановки при тушении пожаров в условиях воздействия теплового излучения на баллоны с различными газами и рекомендуемая тактика действий должностных лиц и личного состава ГПС

Особенности оперативно-тактической обстановки	Косвенные признаки оценки интенсивности теплового потока	Действия должностных лиц и личного состава ГПС	Возможные опасные факторы
Бытовой газовый баллон в очаге пожара	Величина теплового потока, воздействующего на баллон, может достигать 40-60 кВт/м^2 и более)	1. Осуществить эвакуацию людей (в течение менее 3 мин) на безопасное расстояние, организовать оцепление места пожара и выставить посты по границе опасной зоны (250-300 м), привлекая к этому минимальное количество личного состава ГПС. 2. Вывести личный состав ГПС в безопасную зону и убрать за укрытия технику, используя естественные и искусственные сооружения	1. Волна сжатия взрыва. 2. Осколки баллона и фрагментов строительных конструкций. 3. Тепловое излучение
Бытовой газовый баллон вне зоны очага горения, но при этом подвергается тепловому излучению	Окраска поверхности баллона не изменена (тепловой поток не более 7 кВт/м^2). Температура нагрева поверхности баллона не более 60 °С (можно определить касанием влажной руки).	1. Оценить интенсивность воздействия теплового потока и температуру поверхности баллона. 2. При температуре поверхности баллона менее 60 °С и интенсивности теплового потока менее порогового значения (1,4 кВт/м^2), характерным признаком которого является отсутствие болевых ощущений незащищенных	1. Волна сжатия взрыва. 2. Осколки баллона и фрагментов строительных конструкций. 3. Тепловое излучение

Продолжение табл. 9

Особенности оперативно-тактической обстановки	Косвенные признаки оценки интенсивности теплового потока	Действия должностных лиц и личного состава ГПС	Возможные опасные факторы
Бытовой газовый баллон вне зоны очага горения, но при этом подвергается тепловому излучению	Изменение окрашенной поверхности баллона (вспучивание, обгорание краски). Тепловой поток более 9 кВт/м^2	участков поверхности кожи, необходимо принять меры по удалению баллона из зоны пожара, предварительно уточнив способ и место. Эвакуацию баллона производить с соблюдением мер безопасности. По завершении эвакуации организовать его охлаждение путем орошения тонкораспыленной водой. 3. При интенсивности теплового потока больше порогового значения, указанного выше, необходимо принять меры к его снижению (например, с помощью водяных завес, устанавливаемых со стороны защищаемого баллона на расстоянии 1,5 м), а если это технически невозможно, то личному составу ГПС и участникам тушения пожара следует покинуть объект и удалиться на безопасное расстояние	1. Волна сжатия взрыва. 2. Осколки баллона и фрагментов строительных конструкций. 3. Тепловое излучение

Продолжение табл. 9

Особенности оперативно-тактической обстановки	Косвенные признаки оценки интенсивности теплового потока	Действия должностных лиц и личного состава ГПС	Возможные опасные факторы
Баллон находится вне зоны горения и не подвергается непосредственно тепловому излучению	Окраска поверхности баллона не изменена (тепловой поток не более 7 кВт/м^2). Температура нагрева поверхности баллона не более 60 °С (определяется касанием влажной руки - жжение через 2-3 с)	1. Оценить по косвенным признакам температуру поверхности стенок баллона и интенсивность теплового потока в зоне размещения баллона. При интенсивности теплового потока менее порогового значения (1,4 кВт/м^2), характерным признаком которого является отсутствие болевых ощущений незащищенных участков поверхности кожи, необходимо принять меры по удалению баллона из зоны пожара, предварительно уточнив способ и место. Эвакуацию баллона производить с соблюдением мер безопасности. По завершении эвакуации организовать его охлаждение путем орошения тонкораспыленной водой. 2. Пути эвакуации не должны пересекать зону пожара	
Баллон на открытой площадке в пристройке (ящике), охваченной пламенем	Пламя светло-желтого цвета. Тепловой поток не более 60 кВт/м^2.	1. Оценить по цвету и виду пламени характер истечения газа из баллона. При наличии светло-желтого пламени (горение в паровой фазе) принять меры к локализации пожара.	1. Волна сжатия взрыва. 2. Тепловое излучение. 3. Осколки

Продолжение табл. 9

Особенности оперативно-тактической обстановки	Косвенные признаки оценки интенсивности теплового потока	Действия должностных лиц и личного состава ГПС	Возможные опасные факторы
Баллон на открытой площадке в пристройке (ящике), охваченной пламенем	Пламя ярко-оранжевого цвета. Тепловой поток до 100 кВт/м^2	1. Охлаждение пристройки проводить из-за укрытия путем подачи распыленных водяных струй. 2. В случае прогара пристройки (ящика) и при наличии ярко-оранжевого пламени с выделением сажи личный состав ГПС выводят в безопасную зону, используя естественные укрытия и искусственные сооружения	1. Волна сжатия взрыва. 2 Тепловое излучение. 3. Осколки
Баллоны находятся под завалом обрушенных конструкций	Разрушенные строительные конструкции. Запах горючего газа	1. Разбор завалов и вскрытие конструкций не производить. 2. Оценить размеры зоны образования горючей парогазовоздушной смеси, используя переносные сигнализаторы довзрывоопасных концентраций в соответствующем исполнении электрооборудования во взрывобезопасном исполнении (при необходимости следует привлекать аварийные бригады газовых служб населенного пункта, объекта).	1. Волна сжатия взрыва. 2. Тепловое излучение. 3. Разлет осколков и фрагментов разрушенных конструкций

Продолжение табл. 9

Особенности оперативно-тактической обстановки	Косвенные признаки оценки интенсивности теплового потока	Действия должностных лиц и личного состава ГПС	Возможные опасные факторы
Баллоны находятся под завалом обрушенных конструкций	Разрушенные строительные конструкции. Запах горючего газа	3. В случае обнаружения облака горючей паровоздушной смеси организовать эвакуацию личного состава подразделений ГПС из зоны возможного поражения на безопасное расстояние. При этом необходимо использовать средства индивидуальной защиты органов дыхания. В процессе эвакуации личного состава из зоны загазованности избегать резких движений, образования фрикционных искр при трении и соударении обуви по полу. Не допускать падения на пол инструмента или деталей и ходить по полу в обуви, подбитой металлическими набойками и гвоздями. 4. Организовать орошение зоны размещения пожаровзрывоопасного облака с применением мощных стволов с максимально предельного расстояния и защитой личного состава подразделений от возможного взрыва с использованием защитных сооружений или укрытий.	1. Волна сжатия взрыва. 2. Тепловое излучение. 3. Разлет осколков и фрагментов разрушенных конструкций

Продолжение табл. 9

Особенности оперативно-тактической обстановки	Косвенные признаки оценки интенсивности теплового потока	Действия должностных лиц и личного состава ГПС	Возможные опасные факторы
Баллоны находятся под завалом обрушенных конструкций	Разрушенные строительные конструкции. Запах горючего газа	5. В период этой работы на исходных позициях должно быть минимальное количество личного состава пожарной службы для обеспечения подачи огнетушащих веществ. 6. В случае выявления отсутствия пожаровзрывоопасного облака организовать орошение завалов с применением мощных стволов с максимально предельного расстояния и защитой личного состава подразделений от возможного взрыва с использованием защитных сооружений или укрытий	1. Волна сжатия взрыва. 2. Тепловое излучение. 3. Разлет осколков и фрагментов разрушенных конструкций
Баллон вне зоны пожара на открытой площадке в пристройке (ящике)	Окраска поверхности пристройки (ящика) не изменена (тепловой поток не более 7 кВт/м^2). Температура нагрева поверхности баллона не более 60 °С определяется касанием влажной руки - жжение через 2-3 с)	1. Принять меры к охлаждению пристройки (ящика). 2. Эвакуировать баллон с объекта с соблюдением мер безопасности. 3. Производить охлаждение баллонов после их эвакуации распыленной струей воды	

Продолжение табл. 9

Особенности оперативно-тактической обстановки	Косвенные признаки оценки интенсивности теплового потока	Действия должностных лиц и личного состава ГПС	Возможные опасные факторы
Факельное горение газа, вытекающего под давлением	Наличие факела. Тепловой поток до 100 кВт/м^2). Если произошел срыв пламени, то истечение газа из баллона сопровождается звуковым эффектом (шипение, свист)	1. Максимальная длина факела для баллонов емкостью: 1 л - 2 м 5 л - 3 м 12 л - 6 м 27 л - 10 м 50 л - 10 м 2. Принять меры по снижению плотности теплового потока на прилегающие конструкции созданием водяных завес и дать газу выгореть полностью 3. В случае срыва пламени и отсутствия возможности оперативно возобновить пламенное горение (во избежание образования облака взрывоопасной газовоздушной смеси) личному составу ГПС и участникам тушения пожара покинуть объект и выйти из опасной зоны. 4. Тушение горящего факела, истекающего из бытового газового баллона, допускается в случаях, когда:	1. Тепловое излучение

Продолжение табл. 9

Особенности оперативно-тактической обстановки	Косвенные признаки оценки интенсивности теплового потока	Действия должностных лиц и личного состава ГПС	Возможные опасные факторы
Факельное горение газа, вытекающего под давлением	Наличие факела. Тепловой поток до 100 кВт/м^2). Если произошел срыв пламени, то истечение газа из баллона, сопровождается звуковым эффектом (шипение, свист)	обеспечены меры безопасности, исключающие образование взрывопожароопасного газопаровоздушного облака и повторное их воспламенение (если происходит утечка из линии подводки, которая устраняется перекрытием вентиля); создалась критическая обстановка, при которой продолжение горения факела может привести к катастрофе и стихийному характеру развития пожара путем теплового воздействия на соседние баллоны. В данной аварийной ситуации необходимо предпринять меры по эвакуации баллонов из зоны теплового воздействия факела с соблюдением мер безопасности. Путь эвакуации не должен пересекать зону пожара	1. Тепловое излучение

Окончание табл. 9

Особенности оперативно-тактической обстановки	Косвенные признаки оценки интенсивности теплового потока	Действия должностных лиц и личного состава ГПС	Возможные опасные факторы
Пламя факела баллона воздействует на боковую поверхность соседних баллонов	Окраска поверхности баллонов не изменена (тепловой поток не более 7 кВт/м^2). Температура нагрева поверхности баллона не более 60 °С определяется касанием влажной руки - жжение через 2-3 с). Произошло вспучивание и обугливание окрашенной поверхности баллонов (тепловой поток более 9 кВт/м^2)	1. Ограничить, по возможности, интенсивность теплового потока созданием водяных завес, размещением теплозащитных экранов. 2. Личному составу ГПС и участникам тушения пожара покинуть объект и выйти из опасной зоны	1. Тепловое излучение от факела. 2. Волна сжатия взрыва. 3. Разлет осколков и фрагментов строительных конструкций

V. ПРАВИЛА ОХРАНЫ ТРУДА ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ НА ОБЪЕКТАХ С ОБРАЩЕНИЕМ БАЛЛОНОВ СО СЖАТЫМИ ГАЗАМИ

Наличие на объекте баллонов с газом создает опасность травмирования и гибели личного состава ГПС при ликвидации пожара и его последствий.

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

Ответственный за охрану труда своевременно информирует оперативный штаб на пожаре о возникновении опасности и 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 строго соответствовать требованиям Боевого устава пожарной охраны и Правилам по охране труда в подразделениях ГПС МВД России.

Для защиты личного состава применять индивидуальные средства защиты органов дыхания и зрения при работе в зоне пожара, а также местах возможного скопления газообразных веществ и продуктов их горения.

Организовать оцепление места пожара на расстоянии 300 м с привлечением для этой цели состава охраны объекта и нарядов милиции.

Эвакуацию газовых баллонов производить крайне осторожно без ударов и опрокидывания, не открывая и не закрывая запорную арматуру и т. д.

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

Предусмотреть установление и объявление личному составу подразделений ГПС сигнала для отхода с позиций при возникновении опасности.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение 3

I. Специфика пожарной опасности объектов, связанных с обращением газовых баллонов 4

Показатели пожаровзрывоопасности наиболее распространенных газов 6

II. Особенности поведения газовых баллонов в очаге пожара 7

Особенности оперативно-тактической обстановки при воздействии теплового излучения на баллоны с различными газами в очаге пожара 8

III. Планирование боевых действий при тушении пожара в условиях возможного взрыва баллона с газом 10

Предварительное планирование боевых действий 11

Наиболее вероятные объекты и места хранения и использования газовых баллонов 11

Ведение боевых действий по тушению пожаров в условиях возможного взрыва баллонов с газом 13

IV. Основные тактические приемы при ликвидации пожара в условиях возможного взрыва баллона с газом 16

Редактор ***В.Н. Брешина***

Технический редактор ***М.В. Шиков***
Ответственный за выпуск ***А.К. Костюхин***

Подписано в печать 21.03.2001 г. Формат 60×84/16. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 2,09. Уч.-изд. л. 1,89. Т. - 2000 экз. Заказ № 29.

Типография ФГУ ВНИИПО МВД России.
[illegible], Московская обл., Балашихинский р-н, пос. ВНИИПО, д. 12

gost.e-ecolog.ru