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

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР ФЕДЕРАЛЬНОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ
ПО НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ»

А.В. Коноваленко

ПАМЯТКА ПО ДЕЙСТВИЯМ ПОЖАРНОГО В УСЛОВИЯХ ВОЗМОЖНОГО ВЗРЫВА ГАЗОВЫХ БАЛЛОНОВ В ОЧАГЕ ПОЖАРА

Учебно-методическое пособие

Новосибирск
2015

Коноваленко А.В.
Памятка по действиям пожарного в условиях возможного взрыва газовых баллонов в очаге пожара**: Учебно-методическое пособие. -** Новосибирск: ФГБОУ ДПО Учебный центр ФПС по Новосибирской области. 2015. – 23 с.

Рецензенты: Заместитель начальника Главного управления МЧС по Новосибирской области (по государственной противопожарной службе) полковник внутренней службы Кучуков Андрей Акимович.

В учебно-методическом пособии рассмотрены вопросы специфики работы в условиях возможного взрыва газовых баллонов в очаге пожара. Данное пособие предназначено для обучения слушателей категории помощник начальника караула, пожарный способам защиты от поражающих факторов, возникающих при взрыве газовых баллонов в очаге пожара.

Структура пособия разработана с учетом рекомендуемого распределения времени по темам и видам занятий, характер излагаемого материала рассчитан на возможность самостоятельного изучения слушателями учебной дисциплины, как под руководством преподавателя, так и самостоятельно. Упрощённая подача материала позволяет слушателям быстро его усвоить, разобраться в сути проводимых мероприятий, определиться с алгоритмами действий в условиях возможного взрыва газовых баллонов в очаге пожара.

Содержание

	Введение	4
1	Условия, приводящие к взрыву баллона с бытовым газом.	5
2	Определение температуры баллона по внешним признакам.	6
3	Алгоритмы действий при обнаружении баллонов с бытовым газом.	7
4	Условия, приводящие к взрыву баллона с ацетиленом и алгоритм действий при его обнаружении.	8
5	Алгоритмы действий при факельном горении баллонов и разорванных газопроводов	9
6	Оформление Памятки	10
	Литература	11

Введение:

Широкое использование сжиженных углеводородных и сжатых газов 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 в соответствии с требованиями ГОСТ 15860. Несомненное удобство использования газовых баллонов в быту привело к тому, что в настоящее время их количество в Российской Федерации превышает 40 млн. штук.

К сожалению, значительное количество владельцев баллонов пренебрегают элементарными правилами хранения и эксплуатации газовых баллонов. В связи с этим, пожары в зданиях и помещениях, где хранятся газовые баллоны представляют особую опасность для личного состава.

По статистическим данным, количество пожаров со взрывами газовых баллонов, составляет около 18% от общего числа пожаров. Число погибших на таких пожарах сотрудников ФПС достигает 45% от общего числа погибших.

Для обучения личного состава действиям в условиях возможного взрыва газовых баллонов разработаны рекомендации УДК 614.842.61:66.07 «ТАКТИКА ДЕЙСТВИЙ

ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ В УСЛОВИЯХ ВОЗМОЖНОГО ВЗРЫВА ГАЗОВЫХ БАЛЛОНОВ В ОЧАГЕ ПОЖАРА» (далее Рекомендации).

Рекомендации предназначены для использования в практической деятельности подразделениями пожарной охраны и ориентированы на категорию от начальника караула и выше.

К сожалению, для категории помощник начальника караула, командир отделения, пожарный - указанные Рекомендации достаточно сложны, как при их изучении, так и при их практическом использовании (особенно в экстремальных ситуациях).

Таким образом, в ходе занятия перед преподавателем встаёт задача адаптировать имеющийся материал для слушателей. Научить их правильно анализировать ситуацию. Постараться доступным языком, избегая сложной научной терминологии разъяснить слушателям порядок действий в условиях возможного взрыва газовых баллонов в очаге пожара.

Наиболее перспективной формой обучения может быть использования памятки, которая в доступной форме покажет алгоритм действий пожарного в различных ситуациях при тушении пожара в условиях возможного взрыва газовых баллонов.

При подготовке памятки особый упор необходимо сделать на внешние признаки, указывающие на возможность взрыва баллона с газом.

1. Условия, приводящие к взрыву баллона 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.

По данным заводов изготовителей, диапазон давлений разрушения составляет:

для баллонов 5 л - 12-16 МПа (120-160 ати);

для баллонов 27 л - 7,5-13 МПа (75-130 ати);

для баллонов 50 л - 7,5-12 МПа (75-120 ати).

При длительном или интенсивном нагреве, вследствие снижения прочности стенок баллона, его разгерметизация может происходить при давлении 5,3-8,5 МПа (53-85 ати).

Исходя из данных таблицы №9 Рекомендаций видно, что критическое давление в баллоне с бытовым газом (53-85 ати) может наступить его нагреве до температуры 60°С и выше.

Таким образом, именно определение температуры баллона с бытовым газом является основным фактором при определении вероятности его взрыва.

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).

2. Определение температуры баллона по внешним признакам.

Определить температуру нагрева баллона можно тремя основными способами. Это по мощности теплового потока, по внешнему виду баллона и осязательным способом.

Нагрев баллона зависит от мощности воздействующего на него теплового излучения, которое измеряется в кВт/м^2.

Исходя из данных таблиц №5 и №9 можно определить, что мощность потока от 1 кВт/м^2 до 7кВт/м^2 не приводит к нагреву баллона выше критической температуры в 60°С, вне зависимости от времени воздействия.

Мощность потока в 8 кВт/м^2 приближается к критической и требует немедленных действий. При длительном воздействии может привести к нагреву баллона выше 60°С, разгерметизации баллона с последующим взрывом.

Мощность потока в 9 кВт/м^2 и выше - опасная и требует вывода людей из зоны возможного взрыва. При воздействии, в течении небольшого промежутка времени, может привести к нагреву баллона значительно выше 70°С, разгерметизации баллона с последующим взрывом.

Конечно, кратковременное воздействие даже очень сильного теплового потока не приведёт к мгновенному нагреву всего баллона. Но т.к. пожарные прибывают к месту пожара не сразу, а через 7-10 минут, то следует считать, что нагрев баллона соответствует мощности теплового излучения. Для определения температуры нагрева баллона можно ориентироваться и по его внешнему состоянию и осязательным способом.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ БАЛЛОНА ПО ВОЗДЕЙСТВИЮ ТЕПЛОВОГО ПОТОКА НА КОЖУ

Мощность теплового излучения можно определить по его воздействию на незащищённые участки кожи.

1 кВт/м^2 – 5 кВт/м^2 – болевые ощущения незащищенной кожи отсутствуют, нагрев баллона не более 60°С. Взрыв – маловероятен;

6,4 кВт/м^2 – боль спустя 8 с после начала воздействия на кожу, нагрев баллона немного выше 60°С. Взрыв – возможен только при длительном воздействии теплового потока;

7 кВт/м^2 – непереносимая боль на кожу через 20-30 с, возможен ожог 1, 2 степени. Нагрев баллона выше 60°С и взрыв – вероятны при длительном воздействии;

9 кВт/м^2 – непереносимая боль на кожу через 2-3 с. Нагрев баллона выше 60°С и взрыв – возможны при кратковременном воздействии;

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ БАЛЛОНА ПО ВНЕШНЕМУ ВИДУ БАЛЛОНА

- Изменение внешнего вида баллона зависит от мощности излучения и длительности его воздействия.
- При длительном воздействии теплового потока 1 кВт/м^2 – 7 кВт/м^2 – окраска баллона не изменена, нагрев баллона выше 60°С и взрыв – маловероятны;
- При длительном воздействии теплового потока 7 кВт/м^2 – 8 кВт/м^2 – окраска баллона меняется, баллон нагрет выше 60°С. Взрыв – возможен;
- При длительном воздействии теплового потока 9 кВт/м^2 – вспучивание, обгорание краски. Опасно. Ожидается взрыв баллона.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ БАЛЛОНА ОСЯЗАТЕЛЬНЫМ СПОСОБОМ

Осязательный способ определения температуры баллона предполагает возможность дотронуться пожарному до баллона влажной рукой.

- При длительном воздействии теплового потока 1 кВт/м^2 – 5 кВт/м^2 – тепло баллона не приводит к жжению руки, температура баллона не выше 60°С, взрыв баллона маловероятен;
- При длительном воздействии теплового потока 6 кВт/м^2 – 7 кВт/м^2 – жжение через 2-3 с (как батарея отопления в домах), температура баллона около 70°С, взрыв баллона возможен;
- При длительном воздействии теплового потока более 7 кВт/м^2 – рука не терпит прикосновения, возможен ожог. Опасно. Ожидается взрыв баллона.

3. Алгоритмы действий при обнаружении баллонов с бытовым газом.

Вариант №1.



Обнаружен баллон с бытовым газом. Незащищённые участки кожи терпят воздействие теплового излучения. Окраска баллона не изменена. Влажная рука терпит прикосновение к баллону.

Предполагаем, что температура баллона ниже в 70°С.
Принимаем решение:



Вынести баллон в безопасное место, избегая ударов и сотрясений. Предварительно или после выноса охладить баллон распылённой струёй воды

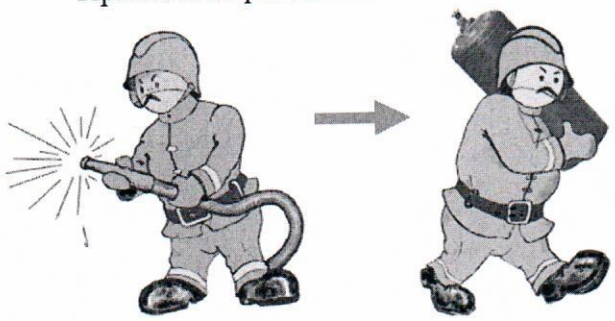
Вариант №2.



Обнаружен баллон с бытовым газом. Болевые ощущения на кожу менее чем через 20 секунд. Окраска баллона изменена незначительно. Влажная рука терпит прикосновение к баллону

Предполагаем, что температура баллона около 70°С и давление в баллоне приближается к критическому.

Принимаем решение:



Поставить водяную завесу, охладить баллон распылённой струёй воды, вынести баллон в безопасное место, избегая ударов и сотрясений.

Вариант №3.



Обнаружен баллон с бытовым газом. Болевые ощущения на кожу менее чем через 20 секунд или возникают сразу. Окраска баллона изменена значительно, есть признаки вспучивания или обугливания краски. Влажная рука не терпит прикосновения к баллону.

Предполагаем, что температура баллона около 70°С и давление в баллоне приближается к критическому.
Принимаем решение:



Немедленно организовать эвакуацию людей, покинуть зону пожара, укрыться в безопасном месте. Тушение пожара производить с применением лафетных стволов из укрытия.

Вариант №4.



Баллон в очаге пожара, пламя воздействует на его стенки
Принимаем решение: Немедленно организовать эвакуацию людей, покинуть зону пожара, укрыться в безопасном месте. Тушение пожара производить с применением лафетных стволов из укрытия.



4. Условия, приводящие к взрыву баллона с ацетиленом и алгоритм действий при его обнаружении.

Ацетилен, C_2H_2, горючий взрывоопасный газ, разлагается с выделением большого количества тепла и при определенных условиях со взрывом. Хранится в баллонах с пористой массой при давлении 1-1,5 МПа (10-15 ати).

Рабочее давление газа в наполненном ацетиленом баллоне не должно превышать 1,6 МПа (16 ати) при температуре 20 °С.

С увеличением температуры выше 56 °С резко падает растворимость ацетилена в ацетоне и он переходит в газообразное состояние. Давление возрастает в 11,2 раза и составляет 17,9 МПа (179 ати). Таким образом, для баллонов с ацетиленом критическая температура составляет всего 56 °С.

В случае возникновения пожара в помещении ацетиленовые баллоны представляют наибольшую опасность. Определение температуры баллона с ацетиленом по внешним признакам затруднено. Боль на открытых участках кожи спустя 20 с после начала воздействия на кожу и даже незначительное изменение окраски баллона могут означать, что давление в баллоне поднялось до критического.

Вариант №5.



Обнаружен баллон с ацетиленом. Болевые ощущения на кожу через 20 секунд. Окраска баллона не изменена или изменена незначительно.

Предполагаем, что температура баллона около 56°С и давление в баллоне приближается к критическому.
Принимаем решение:

Немедленно организовать эвакуацию людей, покинуть зону пожара, укрыться в безопасном месте. Тушение пожара производить с применением лафетных стволов из укрытия.



5. Алгоритмы действий при факельном горении баллонов и разорванных газопроводов.

При факельном горении баллонов, разорванных газопроводов – огонь не тушить, пламя не сбивать! Дождаться выгорания газа, находящегося под давлением в баллоне. Принять возможные меры к перекрытию подачи газа. Срыв пламени неизбежно приводит к быстрому образованию объёмного газовоздушного облака и (с большой вероятностью) к взрыву. При срыве пламени и отсутствии возможности возобновить горение личному составу покинуть объект и выйти из опасной зоны.



6. Оформление Памятки

Используя наработанный материал, можно оформить Памятку для пожарного. При её оформлении желательно минимизировать использование не только сложной научной терминологии, но и печатного текста вообще.

Информацию в памятке располагать в хронологическом порядке, от простого к сложному.

Рисунки должны быть яркими, запоминающимися, но не перегружать информационное поле. Каждый отдельный вариант действий размещать на отдельном развороте, для исключения вариантов двойного прочтения и возможных не правильных действий. При необходимости размещения текстовой справочной и информационной информации – размещать её на последних страницах памятки. Следует иметь в виду, что в ряде источников имеются иные данные по критической температуре нагрева баллона. Например в учебнике «Пожарная безопасность» - В. А. Пучков, Ш. Ш. Дагиров, А. В. Агафонов – Москва, Академия ГПС МЧС России, 2014 указана температура в 175 °С (пп 8.8.3.). Но учитывая, что памятка рассчитана на категорию – пожарный, в памятке указаны минимально возможные условия взрыва баллонов.

Литература:

1 Постановление Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 года №390 «Правила противопожарного режима».

2 Приказ МЧС России от 31 марта 2011 года №156 «Об утверждении Порядка тушения пожаров подразделениями пожарной охраны».

3 Рекомендации УДК 614.842.61:66.076 «Тактика действий подразделений пожарной охраны в условиях возможного взрыва газовых баллонов в очаге пожара», разработаны ФГУ ВНИИПО МВД России, отделом пожаротушения ГУГПС МВД России, 2000.