

Список использованных источников:

1. Лаптев А.Г. Методы интенсификации и моделирования тепломассообменных процессов: учеб.-справ. пос. / А.Г. Лаптев, Н.А. Николаев, М.М. Башаров. – М. : Теплотехник, 2011. – 335 с.
2. Лаптева Е.А. Математические модели и расчет теплообменных характеристик аппаратов / Е.А. Лаптева, Т.М. Фарахов. – Казань : Отечество, 2013. – 182 с.
3. Повышение эффективности теплообменников компрессоров и технологического оборудования / С.В. Корнеев, А.М. Дёмин, М.А. Дёмин [и др.] // Вестник СибАДИ. – 2012. – № 3. – С. 18–21.
4. Шелепов И.Г. Оптимизация режимов эксплуатации конденсаторов паровых турбин с учетом характеристик отложений в трубных пучках / И.Г. Шелепов, М.А. Сафронюк // Энергетические и теплотехнические процессы и оборудование. – 2009. – № 3. – С. 88–95.
5. Татаринцев В.А. Особенности накипеобразования в трубах теплообменных аппаратов / В.А. Татаринцев // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Энергетика. – 2022. – Т. 22, № 1. – С. 97–105.
6. Татаринцев В.А. Повышение эффективности работы теплообменных аппаратов с внутритрубными отложениями / В.А. Татаринцев // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Энергетика. – 2021. – Т. 21, № 3. – С. 5–13.

ПРИЧИНЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ ВЗРЫВОВ БЫТОВЫХ ГАЗОВЫХ БАЛЛОНОВ

Н.В. Эйстрах^а, студент гр.17Г11

Научный руководитель: Деменкова Л.Г., к.пед.н., ст. преп.

Юргинский технологический институт (филиал)

Национального исследовательского Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

E-mail: ^аnata.eystrakh@bk.ru

Аннотация: Рассматриваются причины и последствия взрывов бытовых газовых баллонов. По статистике, ежегодно в Российской Федерации около 200 человек погибают из-за взрывов газовых баллонов для домашнего использования. Использование баллонов с газом, находящимся под давлением, характеризуется проявлением опасных факторов, которые могут привести к серьёзным последствиям.

Ключевые слова: бытовые газовые баллоны, взрывы, пожары, причины и последствия взрывов.

Abstract: The causes and consequences of explosions of household gas cylinders are considered. According to statistics, about 200 people die annually in the Russian Federation due to explosions of gas cylinders for home use. The use of cylinders with pressurized gas is characterized by the manifestation of dangerous factors that can lead to serious consequences.

Keywords: household gas cylinders, explosions, fires, causes and consequences of explosions.

Газ, который применяется в быту – это смесь газов, основу которых составляет метан (70–90 %), 10–30 % – пропан, бутан, этан, а также примеси других газов (водород, диоксид углерода, сероводород, гелий, азот). При утечке эта смесь опасна для людей, поскольку вызывает удушье и отравление, легко воспламеняема и способна к взрыву [1]. Внезапное событие, сопровождаемое резким звуковым эффектом и выбросом большого количества энергии, называется взрывом. При возникновении высоких температур и сжатия происходит изменение физического состояния материалов. Этот процесс оказывает разрушительное воздействие на окружающую среду и вызывает увеличение давления в зоне взрыва [1].

В соответствии с данными статистической информации, в РФ годовой уровень погибших от взрывов газовых баллонов составляет около 200 человек, что по последствиям приблизительно равно разрушительной мощности 122-мм артиллерийского снаряда. Взрывы газовых баллонов могут привести к серьёзным травмам, как физическим, так и психологическим. Физические травмы могут включать ожоги, раны, переломы и ушибы.

При взрыве газового баллона может произойти разлет его обломков, что может привести к ранениям людей, находящихся поблизости. Кроме того, взрыв может вызвать пожар, что может привести к ожогам и ингаляции дыма. Область использования газового баллона – транспортировка, хранение и использование газов, находящихся под давлением и имеющих различные агрегатные состояния [2].

Металлические баллоны – наиболее востребованный продукт на рынке, как в виде новых контейнеров, так и в виде сосудов старого образца. Что делает их настолько привлекательными? Главным фактором является их доступная цена, а также огромное количество вариантов, доступных на рынке. Большой ассортимент обеспечен не только современными моделями, но и теми, которые были созданы в 90-х гг. прошлого века [3, 4].

В СССР предпринималось множество попыток создать стандартизированную систему газоснабжения для бытового и промышленного использования. Результатом этой работы стала разработка и производство газовых баллонов, соответствующих ГОСТ 15860. На сегодняшний день в эксплуатации находится около 40 миллионов таких емкостей. Большая часть газовых баллонов, составляющая примерно 85 % от общего числа, представлена емкостями объемом 50 и 27 литров. Эти баллоны предназначены для хранения и транспортировки сжиженных углеводородных газов (СУГ), в основном пропана или бутана, и работают под давлением около 1,6 МПа. Они широко используются для бытовых нужд, таких как приготовление пищи, отопление, а также в промышленности и строительстве. Предел прочности газовых баллонов зависит от их объема и толщины стенок, определяемой соответствующим ГОСТ. Для емкостей объемом около 5 литров предел прочности составляет от 12 до 16 МПа, для емкостей объемом 27 литров – от 7,5 до 13 МПа, а для емкостей объемом 50 литров – от 7,5 до 12 МПа. Эти емкости рассчитаны на давление, превышающее рабочее значение примерно в 1,5 раза [5]. В таблице 1 представлены данные по прочности газовых баллонов [2].

Таблица 1

Диапазоны давлений, при которых возможно разрушение колб

Объем газового баллона	Давление, при котором возможен взрыв, МПа	Давление, при котором возможен взрыв, атм
5 л	15–16	120–160
27 л	7,5–13	75–130
50 л	7,5–12	75–120

При попадании баллона с бытовым газом в очаг пожара происходит нагревание сосуда, что приводит к кипению жидкой фазы и повышению давления в нем. При неравномерном воздействии пламени, стенки сосуда подвергаются разрушению, поскольку их исходная прочность истощается в результате неравномерного нагрева поверхности. В момент мгновенного испарения жидкости, пары воспламеняются, образуя пламенный шар [3]. Ниже приведен список причин взрывов газовых баллонов.

1. Использование сжатых газов для заполнения баллона. Это повышает давление внутри и увеличивает риск возгорания или взрыва.

2. Низкая температура стенок баллона. Если оболочка баллона охлаждается до критически низких температур, а затем быстро нагревается, это может вызвать деформацию стенок и их разрушение. Зима – самое опасное время года для газовых баллонов. Опасность может подстергать не только жильцов квартиры, но и их соседей, а также случайных прохожих, находящихся поблизости в момент возникновения взрыва. Если газовый баллон был подвергнут воздействию низких температур, газ внутри него станет сжиженным. Однако, если поместить баллон в теплое помещение, газ быстро перейдет в газообразное состояние и значительно увеличится в объеме. В случае, когда оболочка баллона охлаждается до критически низких температур, а затем быстро нагревается, это может вызвать деформацию стенок и их разрушение. Повышенное давление может разорвать баллон, а поскольку газ легко воспламеняется, дальнейший контакт с огнем может даже не потребоваться.

3. Попадание масел и жиров, образующих взрывоопасные смеси, внутрь баллона. Взаимодействие масел с газом может привести к возникновению воспламеняемых смесей, способных вызвать взрыв.

4. Возникновение коррозии и ржавчины внутри баллона. Когда металлические стенки баллона подвергаются воздействию влаги или агрессивных сред, они могут разрушаться и стать более уязвимыми для взрыва.

5. Удары по стенкам баллона во время транспортировки или падения. Механические повреждения могут повредить целостность оболочки и создать условия для разрыва или взрыва.

6. Неправильное заполнение баллона, что может привести к созданию неправильных давлений и условий внутри его.

7. Нагревание клапана цилиндра до 400 °С. При таком нагреве клапан быстро открывается и заполняется сжиженным газом, что может привести к его быстрому выходу из баллона и вызвать взрыв.

8. Образование ржавчины и возникновение искр. Ржавчина на стенках баллона может быть источником искр, а искры, в свою очередь, могут вызвать взрыв [6].

Для безопасной эксплуатации газовых баллонов необходимо соблюдать ряд мер предосторожности. От использования баллонов, у которых скоро закончится срок проверки и которые лишены необходимых маркировок и предупреждающих знаков, следует воздержаться. Также желательно избегать ударов, способных повредить баллон.

Крайне важно не применять баллоны с поврежденными вентилями или корпусом, а также с признаками окисления. Необходимо предпринимать меры по защите баллонов от нагревания, особенно в летний период, чтобы избежать повышения давления внутри. Важно также транспортировать баллоны с защитными крышками и колпаками. При перемещении баллонов в автотранспорте важно обеспечить горизонтальное положение с прокладками между ними. Все эти меры направлены на обеспечение безопасности при работе с газовыми баллонами [7]. Таким образом, важно соблюдать все необходимые меры безопасности при использовании и транспортировке газовых баллонов, чтобы предотвратить взрывы и минимизировать риски для окружающих. При произошедшем взрыве бытового газа следует принять ниже перечисленные меры.

1. По возможности отключите электричество, воду и газ и откройте окна. Покиньте помещение.
2. Уведомить газовую службу, пожарных и спасателей. Самый простой способ – позвонить по единому номеру службы экстренной помощи «112». Оглянитесь вокруг, возможно, людям нужна ваша помощь.
3. После выхода отойдите от поврежденного здания и осмотрите повреждения несущих конструкций. Он может рухнуть, поэтому находиться рядом небезопасно. Если нет возможности выйти на улицу, следует найти наиболее безопасное место и дожидаться спасателей.

Статистика показывает, что взрывы, связанные с неправильным использованием или обслуживанием газовых баллонов, являются серьезной проблемой во многих странах. Например, в Соединённых Штатах только за 2023 год зарегистрировано более 5000 инцидентов с газовыми баллонами, которые привели к травмам и материальным убыткам [8]. Подобные случаи подчёркивают необходимость строгого соблюдения мер безопасности при хранении, транспортировке и использовании баллонов. Безопасность при работе с газовыми баллонами – это неотъемлемая часть процесса, и недосмотр в этой области может привести к серьезным последствиям. Следование правилам безопасности, регулярные проверки и обучение персонала – это ключевые моменты, которые помогут предотвратить инциденты и обеспечить безопасность на рабочем месте и в быту.

Список использованных источников:

1. Безопасное расстояние до взрывоопасных предметов. Плакат // Плакаты по технике безопасности. – Москва : Дрофа, 2020. – 841 с.
2. Безопасность оборудования для работы во взрывоопасных средах. Сборник документов / Коллектив авторов. – Москва : РГГУ, 2021. – 866 с.
3. Взрывоопасные предметы. Плакат // Плакаты по технике безопасности. – Москва : Дрофа, 2023. – 523 с.
4. ГОСТ Р ЕН 1127-1-2009. Взрывоопасные среды. Взрывозащита и предотвращение взрыва. Часть 1. Основополагающая концепция и методология. – Москва : Стандартинформ, 2023. – 294 с.
5. Правила сертификации электрооборудования для взрывоопасных сред. – Москва : Энергия, 2020. – 406 с.
6. Таубкин С.И. Пожаро- и взрывоопасность пылевидных материалов и технологических процессов их переработки : монография / С.И. Таубкин, И.С. Таубкин. – Москва : Химия, 2018. – 264 с.
7. Стариков А.Н. Обеспечение безопасности эксплуатации газового оборудования / А.Н. Стариков, О.А. Химанина, М.А. Марков, Е.В. Позднякова // Проблемы науки. – 2024. – Т 1, № 2. – С 1–6.
8. Шацкая К.В. Аварийность бытового газа. Причины возникновения аварий, правила безопасности использования газа в быту / К.В. Шацкая // Проблемы науки. – 2018. – С. 2–8.

ПРИЧИНЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ ВЗРЫВОВ КИСЛОРОДНЫХ БАЛЛОНОВ

Д.А. Баратаева^a, студент гр.17Г11

Научный руководитель: Деменкова Л.Г., к.пед.н., ст. преп.

Юргинский технологический институт (филиал)

Национального исследовательского Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

E-mail: ^adab62@tpu.ru

Аннотация: В статье рассмотрены причины и последствия взрывов кислородных баллонов. Основные причины – недостаточное обучение персонала, нарушение правил безопасности и несоответствие стандартам баллонов. Представлены результаты исследований, подчеркнуты вредные последствия взрывов. Даны рекомендации по безопасному обращению с баллонами. Важно соблюдать меры безопасности, чтобы избежать взрывов.

Ключевые слова: кислородные баллоны, медицина, промышленность, безопасность, последствия.