ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 53282— 2009

Установки газового пожаротушения автоматические

РЕЗЕРВУАРЫ ИЗОТЕРМИЧЕСКИЕ ПОЖАРНЫЕ

Общие технические требования. Методы испытаний

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2009

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН ФГУ ВНИИПО МЧС России

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 274 «Пожарная безопасность»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 февраля 2009 г. № 57-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2009

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Общие технические требования 2
5 Требования безопасности 5
6 Правила проведения испытаний 5
7 Методы испытаний 6
8 Оформление результатов испытаний 10
Библиография 11

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Установки газового пожаротушения автоматические

РЕЗЕРВУАРЫ ИЗОТЕРМИЧЕСКИЕ ПОЖАРНЫЕ

Общие технические требования. Методы испытаний

Automatic gas fire extinguishing systems
Isothermal tanks
General technical requirements. Test methods

Дата введения — 2010—01—01
с правом досрочного применения

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт распространяется на изотермические пожарные резервуары (далее — резервуары), применяемые в автоматических установках газового пожаротушения (далее — установки) для хранения двуокиси углерода, азота или аргона в сжиженном состоянии, а также для их подачи, и устанавливает общие технические требования к резервуарам и методы их испытаний.

1.2 Настоящий стандарт не распространяется на резервуары, применяемые в передвижных установках, а также на автотранспортные и железнодорожные резервуары.

1.3 Настоящий стандарт может быть использован при разработке новых и модернизации существующих изотермических пожарных резервуаров.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 9.032—74 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения

ГОСТ 12.0.004—90 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения

ГОСТ 12.2.003—91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.037—78 Система стандартов безопасности труда. Техника пожарная. Требования безопасности

ГОСТ 27.410—87 Надежность в технике. Методы контроля показателей надежности и планы контрольных испытаний на надежность

ГОСТ 2874—82 Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством

ГОСТ 8050—85 Двуокись углерода газообразная и жидкая. Технические условия

ГОСТ 9293—74 (ИСО 2435—73) Азот газообразный и жидкий. Технические условия

ГОСТ 15150—69 (СТ СЭВ 458—77, СТ СЭВ 460—77, СТ СЭВ 991—78, СТ СЭВ 6136—87) Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 17108—86 (СТ СЭВ 5453—85) Гидропривод объемный. Методы измерения параметров

ГОСТ 17433—80 (СТ СЭВ 1704—79) Промышленная чистота. Сжатый воздух. Классы загрязненности

ГОСТ 19663—90 Резервуары изотермические для жидкой двуокиси углерода. Общие технические требования

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства

по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **изотермический пожарный резервуар:** Теплоизолированный сосуд, оборудованный запорно-пусковым устройством, холодильными агрегатами или реконденсатором, приборами управления и контроля, предназначенный для хранения сжиженных газовых огнетушащих веществ при температуре ниже температуры окружающей среды, а также для их подачи.

3.2 **газовое огнетушащее вещество;** ГОТВ: Химическое соединение или смесь соединений, которые при тушении пламени находятся в газообразном или парообразном состоянии и обладают физико-химическими свойствами, позволяющими создать условия для прекращения горения.

3.3 **запорно-пусковое устройство;** ЗПУ: Запорное устройство, устанавливаемое на сосуде и предназначенное для выпуска газового огнетушащего вещества.

3.4 **теплоизолированный сосуд:** Герметически закрытая емкость для хранения сжиженных газовых огнетушащих веществ, оборудованная теплоизоляцией с защитным кожухом. Границей сосуда являются входные и выходные штуцера.

3.5 **холодильный агрегат:** Агрегат, производящий холод и предназначенный для автоматического поддержания заданной температуры (давления) газового огнетушащего вещества путем компенсации теплопотерь в резервуаре в период хранения сжиженного газа.

3.6 **реконденсатор:** Агрегат, предназначенный для поддержания заданного интервала температуры (давления) в резервуаре и компенсации теплопотерь в период хранения сжиженного газа.

3.7 **инерционность запорно-пускового устройства:** Время с момента подачи на запорно-пусковое устройство пускового импульса до момента начала истечения из него огнетушащего вещества.

3.8 **пусковой импульс:** Ограниченное во времени воздействие технического средства (электрическим током, давлением рабочей среды) на запорно-пусковое устройство резервуара для подачи огнетушащего вещества.

3.9 **пробное давление:** Давление, при котором производится испытание сосуда на прочность и плотность.

3.10 **рабочее давление:** Максимальное избыточное давление в сосуде, возникающее при нормальном протекании рабочего процесса.

3.11 **реверсивный привод:** Привод, который при получении управляющего сигнала переводит запорно-пусковое устройство изотермического резервуара из открытого положения в закрытое.

4. Общие технические требования

4.1 Требования к резервуару

4.1.1 Резервуар должен быть герметичным. Падение давления сжатого воздуха при рабочем давлении $P_р$ в течение 4 ч не допускается.

4.1.2 Основной и резервный холодильные агрегаты или реконденсатор должны обеспечивать заданные в технической документации (ТД) на резервуар параметры хранения ГОТВ при климатических условиях эксплуатации по ГОСТ 15150.

4.1.3 Избыточное давление в резервуаре при максимальном коэффициенте заполнения ГОТВ и отключенном холодильном агрегате или реконденсаторе в течение суток не должно превышать рабочее давление для данного резервуара.

4.1.4 Резервуар должен быть оснащен устройством визуального контроля количества (массы) ГОТВ (устройством контроля уровня жидкости или весовым устройством). Погрешность показаний устройства контроля должна соответствовать требованиям ТД и составлять не более $\pm$ 0,5 %.

4.1.5 Приборы управления резервуаром должны обеспечивать:

а) автоматическое включение резервного холодильного агрегата при отказе основного;

б) световую и звуковую сигнализацию при отказе основного холодильного агрегата или отключении реконденсатора;

в) световую индикацию наличия электропитания на основном и резервном источнике с указанием: «Основной», «Резервный»;

г) световую индикацию включения холодильного агрегата с указанием: «Основной», «Резервный».

4.1.6 Время подачи не менее 95 % массы ГОТВ из резервуара, оборудованного ЗПУ без реверсивного привода, не должно превышать 60 с.

Время подачи не менее 50 % массы газового огнетушащего вещества из резервуара, оборудованного ЗПУ с реверсивным приводом, не должно превышать 60 с, а время подачи не менее 95 % массы ГОТВ не должно быть более 120 с.

4.1.7 Эквивалентная длина сифонного трубопровода с ЗПУ не должна превышать значений, указанных в технической документации на резервуар.

4.1.8 Элементы резервуара должны быть стойкими к наружному и внутреннему коррозионному воздействию. Детали резервуара, подвергающиеся коррозии и изготовленные из коррозионно-неустойчивых материалов, должны иметь защитные и защитно-декоративные покрытия в соответствии с требованиями ГОСТ 9.032.

4.1.9 Габаритные размеры резервуара и присоединительные размеры трубопроводов резервуара должны соответствовать значениям, указанным в ТД на резервуар.

4.1.10 Резервуары, предназначенные для совместного хранения расчетного количества ГОТВ и его резерва в установке пожаротушения, должны быть оборудованы ЗПУ с реверсивным приводом.

4.2 Требования к ЗПУ

4.2.1 В составе резервуара следует применять ЗПУ с электро- и/или пневмопуском.

4.2.2 Запорно-пусковое устройство должно быть прочным при гидравлических испытаниях давлением, равным 1,5 $P_р$.

4.2.3 Запорный орган ЗПУ должен быть герметичным при гидравлических испытаниях давлением, равным 1,1 $P_р$. Протечки не допускаются.

4.2.4 Запорно-пусковое устройство должно срабатывать от пускового импульса, значения которого указаны в технической документации.

4.2.5 Запорно-пусковое устройство должно иметь дублирующий ручной пуск от пускового элемента (ручки, рычага и т. п.) и срабатывать от пускового элемента под давлением ГОТВ. Усилия ручного пуска не должны превышать значений при воздействии:

- пальцем руки — 100 Н;
- кистью руки — 150 Н.

4.2.6 Ручной пусковой элемент ЗПУ (ручка, кнопка, рычаг и т. п.) должен быть окрашен в красный цвет.

4.2.7 Инерционность ЗПУ должна быть не более 5 с.

4.2.8 Запорно-пусковое устройство должно быть работоспособным при эксплуатации в условиях воздействия климатических факторов внешней среды и при температуре хранения огнетушащего вещества.

4.2.9 Реверсивный привод ЗПУ должен закрывать запорный орган устройства за время не более 5 с.

4.3 Требования надежности

4.3.1 Назначенный срок службы резервуара должен быть не менее 15 лет. При этом срок службы резервуара до первого освидетельствования должен составлять не менее 10 лет.

4.3.2 Резервуар должен быть отнесен к числу контролируемых, восстанавливаемых, обслуживаемых изделий.

4.3.3 Средняя наработка на отказ холодильных агрегатов, реконденсатора и приборов управления должна соответствовать требованиям ТД на устройство и составлять не менее 10000 ч, среднее время восстановления после отказа не более 8 ч. Критерий отказа – невыполнение требований 4.1.3.

4.3.4 Назначенный ресурс ЗПУ до списания (капитального ремонта) должен соответствовать требованиям ТД на устройство и составлять не менее 5 срабатываний. Ресурс реверсивного привода ЗПУ (при его наличии) должен составлять не менее 5 срабатываний.

Примечание — Значение ресурса указано без учета установленного в технической документации на устройство количества срабатываний при проведении регламентных работ в течение назначенного срока службы.

4.3.5 Вероятность безотказной работы ЗПУ между очередными проверками должна соответствовать значениям, указанным в ТД на устройство и составлять не менее 0,95. Критерием отказа следует считать несоответствие устройства одному из требований 4.2.2—4.2.5.

4.4 Комплектность

4.4.1 В комплект поставки резервуара должны входить:

- изотермический пожарный резервуар;
- паспорт на резервуар;
- паспорта на теплоизолированный сосуд, предохранительные клапаны и мембранные предохранительные устройства (при их наличии), соответствующие требованиям ПБ 03-583 [1];
- техническое описание и руководство по эксплуатации;
- запасные части, специальный инструмент и принадлежности (ЗИП), при необходимости. Состав и количество ЗИП на партию резервуаров определяется договором на поставку.

4.4.2 В технической документации на резервуар должны быть указаны:

- условное обозначение;
- номинальный объем;
- рабочее и пробное давление;
- ГОТВ, разрешенные к применению;
- максимальное количество ГОТВ в резервуаре;
- максимальные потери (утечка) ГОТВ в год в процессе эксплуатации резервуара;
- температура сжиженного ГОТВ в резервуаре;
- ресурс (количество циклов) заполнения-опорожнения резервуара;
- время выхода резервуара после заправки ГОТВ на статический режим работы;
- вид пуска ЗПУ (электрический, пневматический или их комбинация);
- параметры пускового импульса ЗПУ – максимальные и минимальные значения или диапазон параметров;
- параметры импульса для управления реверсивным приводом ЗПУ;
- значение ресурса срабатываний ЗПУ;
- эквивалентная длина сифонного трубопровода с ЗПУ;
- параметры электроснабжения (напряжение и частота переменного тока, максимальная потребляемая мощность);
- показатели надежности;
- виды (рисунки) стыковочных элементов с указанием присоединительных размеров;
- требования к размещению резервуара для обеспечения удобного и безопасного обслуживания;
- требования к категориям размещения резервуара по ГОСТ 15150 и к классу взрывоопасных и пожароопасных зон размещения в соответствии с ПУЭ [2];
- условия транспортирования и хранения;
- периодичность и вид испытаний резервуара в период эксплуатации;
- скорость повышения (понижения) давления в резервуаре.

Кроме того, в ТД на резервуар должен быть раздел для учета количества срабатываний ЗПУ, если назначенный ресурс менее 30 срабатываний.

4.4.3 Если теплоизолированный сосуд входит в состав изотермического пожарного резервуара отечественного производства, то должно иметься разрешение Ростехнадзора на его изготовление и применение, если зарубежного производства, то разрешение на его применение.

4.5 Маркировка теплоизолированного сосуда должна соответствовать требованиям ПБ 03-576 [3], а резервуара — технической документации на резервуар.

4.6 Условное обозначение резервуара в ТУ и другой технической документации должно иметь следующую структуру:

XXX-XXX-XXX.....
(1) (2) (3),

где 1 — наименование резервуара;
2 — объем резервуара, $м^3$;
3 — рабочее давление, МПа.

Примечание — Для резервуаров зарубежного производства маркировка должна соответствовать технической документации.

4.7 Упаковка резервуара и маркировка упаковки должны соответствовать требованиям технической документации на резервуар.

5 Требования безопасности

5.1 При эксплуатации, техническом обслуживании, испытаниях и ремонте резервуаров необходимо соблюдать требования безопасности, указанные в технической документации на резервуар и ГОТВ, разрешенные к применению в нем, а также ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.037 и ПБ 03-576 [3].

5.2 Присоединительные элементы штуцеров резервуара и выпускного штуцера ЗПУ должны иметь заглушки.

5.3 Органы управления резервуарами должны быть доступны для ручного управления и удобны в эксплуатации.

5.4 Предохранительные клапаны должны соответствовать требованиям ПБ 03-576 [3], мембранные предохранительные устройства — требованиям ПБ 03-583 [1].

Выпускные узлы предохранительных мембранных устройств и клапанов должны иметь элементы для подключения дренажных трубопроводов.

5.5 При испытаниях с применением сжатого (сжиженного) газа должны быть приняты меры по обеспечению безопасности персонала при интенсивном выходе газа из резервуара. К патрубкам резервуара, через которые возможен сброс газа, а также к выпускным узлам предохранительных мембранных устройств и клапанов следует подключить трубопроводы для отвода газа в безопасную зону.

5.6 При проведении испытаний с выпуском ГОТВ следует обеспечить выполнение действующих норм экологической безопасности.

5.7 При работе со сжиженными газами обслуживающему персоналу необходимо использовать защитные средства (очки, брезентовые рукавицы и фартук), предохраняющие от попадания низкотемпературной жидкости на открытые участки кожных покровов.

5.8 Электрическое оборудование и заземление резервуаров должно быть выполнено в соответствии с ПУЭ [2].

5.9 При наполнении и хранении ГОТВ в резервуаре следует обеспечить создание объема газовой фазы (газовой подушки) для температурного расширения жидкой фазы ГОТВ. Максимально допустимое наполнение резервуара ГОТВ не должно превышать значений, указанных в технической документации на резервуар.

5.10 Не допускается эксплуатация резервуара:

- при истечении сроков очередного технического освидетельствования;
- повреждении и неисправности сосуда, кожуха, арматуры, предохранительных устройств;
- отсутствии паспорта и установленных ГОСТ 19663 клейм, надписей и необходимой арматуры.

5.11 При эксплуатации, техническом обслуживании, ремонте резервуаров с использованием ГОТВ следует обеспечивать выполнение действующих нормативных требований экологической безопасности, которые должны быть указаны в ТД на изотермические резервуары.

5.12 К работе с резервуарами следует допускать персонал, прошедший специальный инструктаж и обучение безопасным методам труда, проверку знаний правил безопасности и инструкций в соответствии с занимаемой должностью применительно к выполняемой работе согласно ГОСТ 12.0.004.

6 Правила проведения испытаний

6.1 До начала проведения испытаний отечественный поставщик (изготовитель) должен представить техническую документацию, подтверждающую изготовление теплоизолированного сосуда в соответствии с требованиями ПБ 03-576 [3], а также разрешение на его изготовление и применение, а зарубежный поставщик (изготовитель) — разрешение на применение теплоизолированного сосуда.

6.2 Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если показатели предъявленного к испытаниям резервуара соответствуют требованиям настоящего стандарта.

6.3 При получении неудовлетворительных результатов хотя бы по одному показателю должны быть проведены доработка резервуаров и повторные испытания в удвоенном объеме по проверке указанного показателя. Результаты повторных испытаний считают окончательными.

Примечание — Испытания по определению технических характеристик ЗПУ на соответствие 4.2 допускается проводить на образцах ЗПУ, которые не установлены на резервуаре.

7 Методы испытаний

7.1 Испытания проводят при температуре окружающей среды, соответствующей температурному диапазону эксплуатации резервуара, если не оговорены особые условия.

7.2 Испытания проводят при нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150, если не оговорены особые условия.

7.3 Соответствие резервуара требованиям 4.1.8, 4.1.10, 4.2.1, 4.2.6, 4.3.1—4.3.3, 4.4—4.7 устанавливают посредством внешнего осмотра и экспертизы ТД на резервуар.

7.4 Испытательные среды: сварочная двуокись углерода по ГОСТ 8050, азот по ГОСТ 9293, при гидравлических испытаниях – вода по ГОСТ 2874; при пневматических — воздух кл. 7, 9 по ГОСТ 17433 или воздух с точкой росы при температуре не выше минус 35 °С и давлении 0,1 МПа с содержанием примесей не более 10 мг/м^3.

7.5 Методы и средства измерения давления, гидравлических потерь (разности давлений), времени, усилия, расхода жидкости, массы — по ГОСТ 17108, погрешности измерений перечисленных параметров — по ГОСТ 17108, группа точности 3, если в настоящем стандарте не оговорено особо.

7.6 Пневматические испытания на герметичность резервуара (см. 4.1.1) проводят путем подачи сжатого воздуха (см. 7.4) в резервуар до достижения рабочего давления в сосуде. Скорость повышения (снижения) давления должна соответствовать ТД на резервуар.

Резервуар выдерживают в течение не менее пяти часов, при этом в продолжение последних четырех часов падение давления не допускается. Давление воздуха измеряют манометром класса точности 1,6.

7.7 Проверка обеспечения заданных параметров хранения ГОТВ (см. 4.1.2) проводится в следующей последовательности.

7.7.1 Подготавливают резервуар: заправляют в резервуар максимальное количество (массу) ГОТВ в соответствии с ТД на резервуар. Включают приборы управления, холодильный агрегат или реконденсатор. При температуре окружающей среды резервуар выдерживают в течение времени, указанного в ТД на резервуар, до выхода на статический режим работы.

7.7.2 Отключают резервный холодильный агрегат и в течение 24 ч фиксируют значения указанных в ТД параметров хранения ГОТВ при работе основного холодильного агрегата. Затем отключают основной холодильный агрегат, фиксируют включение резервного холодильного агрегата и параметры хранения ГОТВ в течение 24 ч.

Резервуар с реконденсатором подвергают аналогичным испытаниям.

7.7.3 Резервуар считают выдержавшим испытание, если при работе основного и резервного холодильных агрегатов или реконденсатора в течение 24 ч параметры хранения ГОТВ соответствуют требованиям технической документации на резервуар.

7.8 Проверка суточного прироста избыточного давления в резервуаре на соответствие 4.1.3 проводится в следующей последовательности.

7.8.1 Подготавливают резервуар по 7.7.1.

7.8.2 Выключают основной и резервный холодильные агрегаты или реконденсатор. В течение 24 ч измеряют избыточное давление в резервуаре.

Резервуар считают выдержавшим испытание, если избыточное давление в резервуаре соответствует требованиям 4.1.3.

7.9 Точность показаний весового устройства и устройства контроля уровня жидкой фазы в резервуаре (см. 4.1.4) принимают по технической документации фирмы-изготовителя. При этом в ТД должны быть приведены технические характеристики устройств контроля (графики, диаграммы, относительная ошибка в показаниях устройств и т. п.).

Погрешность измерения массы ГОТВ не более $\pm$ 0,5 %.

7.10 Проверка приборов управления (см. 4.1.5) проводится на резервуаре, заправленном ГОТВ по 7.7.1, в следующей последовательности.

7.10.1 Отключают основной холодильный агрегат, фиксируют автоматическое включение резервного холодильного агрегата. Одновременно фиксируют включение световой и звуковой сигнализации.

7.10.2 Поочередно включают основной и резервный холодильные агрегаты и фиксируют переключение световой индикации включения холодильных агрегатов.

7.10.3 Поочередно переключают электропитание с основного источника на резервный. Фиксируют переключение световой индикации о наличии электропитания.

7.11 Испытание резервуара на время подачи ГОТВ (см. 4.1.6) проводят в следующей последовательности.

7.11.1 Подготавливают резервуар по 7.7.1. Принудительной работой холодильного агрегата устанавливают в резервуаре минимальное рабочее давление ГОТВ, соответствующее технической документации на резервуар.

7.11.2 Подают на ЗПУ пусковой импульс с номинальными значениями параметров пуска, фиксируют время подачи ГОТВ. Контролируют массу ГОТВ в резервуаре в процессе ее подачи. Фиксируют момент уменьшения массы ГОТВ на величину, составляющую 95 % от максимального количества (массы) ГОТВ в резервуаре.

Для резервуаров, оборудованных ЗПУ с реверсивным приводом, дополнительно измеряют время уменьшения массы ГОТВ на величину, составляющую 50 % от максимального количества (массы) ГОТВ в резервуаре.

Погрешность измерения массы ГОТВ в резервуаре не более ± 0,5 %.

7.11.3 Для резервуаров, в которых в качестве ГОТВ применяется двуокись углерода (CO_2), допускается проводить проверку времени подачи расчетным методом по методике, приведенной в Своде правил [4] (приложение Ж).

Исходные данные для расчета:

- максимальная масса двуокиси углерода в резервуаре при его эксплуатации;
- максимальное рабочее давление в резервуаре, указанное в технической документации;
- масса двуокиси углерода, подаваемая из резервуара (100 % или 50 %) при срабатывании автоматической установки газового пожаротушения;
- эквивалентная длина $L_{экв}$ (сифонной трубки и ЗПУ) по технической документации;
- диаметр D_y условного прохода ЗПУ.

Для проведения расчета принимается, что к ЗПУ подключен трубопровод, внутренний диаметр d_y которого равен диаметру условного прохода ЗПУ, а длина трубопровода $l_{тр}$ вычисляется по формуле

$$l_{тр} = 3L_{экв}. \quad (1)$$

На конце трубопровода установлен насадок, суммарная площадь A_3 выпускных отверстий насадка определяется по формуле

$$A_3 = 0{,}85\frac{\pi d_y^2}{4}. \quad (2)$$

Проводят расчет среднего расхода Q'_m двуокиси углерода при выпуске ее из резервуара через указанный трубопровод с насадком. Расчет проводят при условии, что давление в трубопроводе ($P_3 = P_4$) не менее 1,0 МПа, а коэффициент расхода двуокиси углерода через насадок μ равен 0,6.

Время выпуска двуокиси углерода из резервуара определяется по формуле

$$t = 0{,}95M/Q'_m, \quad (3)$$

где $0{,}95M$ — масса выпущенной из резервуара двуокиси углерода.

7.11.4 Резервуар считается выдержавшим испытания, если время подачи соответствует 4.1.6.

7.12 Эквивалентную длину сифонного трубопровода резервуара с ЗПУ (см. 4.1.7) определяют как сумму эквивалентной длины сифонного трубопровода и ЗПУ.

7.12.1 Экспериментально-расчетное определение эквивалентной длины ЗПУ проводят следующим образом.

Для испытаний используют специальный гидравлический стенд.

Подают воду на входной штуцер ЗПУ, устанавливают ее расход q, м^3/с, который вычисляют по формуле

$$q = \frac{\pi D_y^2 V}{4}, \quad (4)$$

где V — скорость воды, принимаемая в диапазоне от 1 до 3 м/с.

Измеряют потери напора в устройстве как разность давлений среды перед входным и за выходным штуцерами устройства.

Коэффициент гидравлического сопротивления устройства z вычисляют по формуле

$$z = \frac{2gh}{V^2}, \quad (5)$$

где g — ускорение силы тяжести, м/с^2;

h — потери напора, м вод. ст. (без учета потерь в подводящем к ЗПУ и отводящем от него трубопроводах).

Эквивалентную длину ЗПУ L_1 вычисляют по формуле

$$L_1 = \frac{zD_y^{1,25}}{0,11s^{0,25}}, \quad (6)$$

где s — эквивалентная абсолютная шероховатость, которая принимается равной $2 \cdot 10^{-4}$ м.

Относительная погрешность измерений потери напора не должна превышать ± 5 %.

Эквивалентную длину сифонного трубопровода L_2 определяют по формуле

$$L_2 = l + \sum z \frac{d}{\lambda}, \quad (7)$$

где l и d — длина и внутренний диаметр сифонного трубопровода;

$\sum z$ — сумма коэффициентов местных сопротивлений, включая местное сопротивление входа в трубопровод, поворотов и расширения (сужения) сифонного трубопровода;

λ — коэффициент сопротивления трения.

В частности, для CO_2 формула (7) примет вид

$$L_2 = 1 + 69d^{1,25}z. \quad (8)$$

Эквивалентную длину сифонного трубопровода и ЗПУ $L_{общ}$ определяют по формуле

$$L_{общ} = L_1 + L_2. \quad (9)$$

7.12.2 Допускается эквивалентную длину ЗПУ определять расчетным путем, при этом потери напора h определяют по формуле

$$h = \left(\lambda \frac{l_{ЗПУ}}{D_y} + \sum z_{ЗПУ} \right) \frac{V_1^2}{2g}, \quad (10)$$

где $l_{зпу}$ — длина тракта ЗПУ,

$\Sigma z_{зпу}$ — сумма коэффициентов местных сопротивлений ЗПУ (определяется по справочным данным);

V_1 — скорость потока ГОТВ, м/с.

Коэффициент сопротивления трения λ определяют по формуле

$$\lambda = 0,11(68/\mathrm{Re} + D/D_y)^{0,25}, \quad (11)$$

где Re — критерий Рейнольдса, $\mathrm{Re} = V_1 D_y / n$;

n — коэффициент кинематической вязкости ГОТВ в жидкой фазе при условиях хранения, м^2/с.

Скорость V_1 определяют по формуле

$$V_1 = \frac{M}{15\pi D_y^2 \rho_1}, \quad (12)$$

где M — масса ГОТВ, подаваемая из резервуара за время 60 с;

ρ_1 — плотность жидкой фазы ГОТВ, кг/м^3.

Эквивалентную длину ЗПУ вычисляют по формуле (6), при этом коэффициент $z_{зпу}$ определяют по формуле (5), принимая значения скорости, полученной по формуле (12).

7.13 Проверку качества защитных и защитно-декоративных лакокрасочных покрытий деталей резервуара (см. 4.1.8) проводят по ГОСТ 9.032.

7.14 Габаритные размеры резервуара и присоединительные размеры трубопроводов (см. 4.1.9) следует определять с помощью измерительных инструментов, обеспечивающих погрешность измерения в соответствии с технической документацией на резервуар.

7.15 Гидравлические испытания ЗПУ на прочность (см. 4.2.2) проводят при подаче испытательной среды во входной штуцер ЗПУ при открытом запорном органе и заглушенном выходном штуцере. Давление испытательной среды, равное 1,5 $P_р$, выдерживают не менее 10 мин, затем производят сброс давления.

Запорно-пусковое устройство считается прочным, если в результате визуального контроля не обнаружено механических разрушений или видимых деформаций.

7.16 Гидравлические испытания ЗПУ на герметичность (см. 4.2.3)

Подготавливают устройство: испытательную среду подают под давлением, равным 1,1 $P_р$, во входной штуцер устройства при закрытом запорном органе (запорный орган следует закрыть в соответствии с технической документацией на ЗПУ). Устройство выдерживают под давлением в течение не менее 3 мин. Протечки испытательной среды, контролируемые визуально, не допускаются.

7.17 Проверка срабатывания ЗПУ от пускового импульса (см. 4.2.4)

7.17.1 Для срабатывания ЗПУ подготавливают оборудование, обеспечивающее заданные параметры пускового импульса в соответствии с ТД на устройство.

7.17.2 Подготавливают устройство: испытательную среду подают под давлением, равным рабочему, во входной штуцер ЗПУ при закрытом запорном органе (запорный орган следует закрыть в соответствии с технической документацией на ЗПУ).

7.17.3 Проверяют ЗПУ на срабатывание при подаче пускового импульса с максимальными значениями параметров. Повторяют испытание при подаче пускового импульса с минимальными значениями параметров.

7.17.4 Проверяют ЗПУ с комбинированным пуском на срабатывание по 7.17.3 от всех видов пускового импульса, указанных в ТД на устройство.

7.17.5 Запорно-пусковое устройство считают выдержавшим испытания, если оно срабатывает в результате проверки в соответствии с 7.17.2 и 7.17.3.

Срабатывание ЗПУ контролируют визуально или другими объективными методами.

7.18 Проверка срабатывания ЗПУ от ручного пускового элемента (см. 4.2.5)

Подготавливают устройство по 7.17.2. Воздействуют на пусковой элемент, измеряют прикладываемое к пусковому элементу усилие.

Запорно-пусковое устройство считают выдержавшим испытания, если открывается его запорный орган, а усилие, прикладываемое к пусковому элементу, соответствует 4.2.5.

7.19 Проверка инерционности ЗПУ (см. 4.2.7)

7.19.1 Подготавливают оборудование и устройство по 7.17.1 и 7.17.2.

7.19.2 Подают на устройство пусковой импульс в соответствии с ТД на устройство.

7.19.3 Измеряют время с момента подачи пускового импульса до момента начала истечения испытательной среды из выходного штуцера устройства. Момент начала истечения испытательной среды необходимо определять с помощью датчиков давления, аудио- и видеозаписи или другими объективными методами контроля. Полученное значение времени не должно превышать 5 с (см. 4.2.7).

Относительная погрешность измерения времени не должна превышать 10 %.

7.20 Проверку работоспособности ЗПУ при воздействии климатических факторов внешней среды при эксплуатации (см. 4.2.8) проводят при крайних значениях температуры, указанных в ТД на устройство. Устройство выдерживают не менее трех часов при воздействии каждого фактора, затем производят его срабатывание от пускового импульса по 7.17.

Проводят контроль работоспособности устройства на соответствие требованиям 4.2.4.

7.21 Проверка времени срабатывания реверсивного привода ЗПУ (см. 4.2.9)

Проводят испытания на соответствие 4.2.7. Через не менее 5 с после подачи пускового импульса на ЗПУ подают импульс на реверсивный привод. Измеряют время от момента подачи этого импульса до закрытия запорного органа ЗПУ, оно не должно превышать 5 с.

Относительная погрешность измерения времени не более 10 %.

7.22 Контроль назначенного срока службы резервуара (см. 4.3.1) проводят в соответствии с РД 50-690 [5].

7.23 В испытаниях ЗПУ на назначенный ресурс (см. 4.3.4) проводят проверку срабатываний устройства по 7.19.1 и 7.19.2. Испытания повторяют необходимое количество раз. При этом замена уплотнительных элементов ЗПУ не производится. Допускается учитывать срабатывания устройства в других испытаниях. После последнего срабатывания проводят испытания устройства на герметичность по 7.16.

Устройство считают выдержавшим испытания, если общее количество срабатываний соответствует 4.3.4 и после срабатывания на ресурс устройство герметично.

7.24 Испытания ЗПУ на надежность (см. 4.3.5) проводят по ГОСТ 27.410. При этом используют следующие исходные данные:

а) приемочный уровень вероятности безотказной работы устройства P_{α} — 0,996;

б) браковочный уровень вероятности безотказной работы устройства P_{β} — 0,95.

Проводят не менее 32 срабатываний ЗПУ по 7.17, приемочное число отказов должно быть равно нулю. После последнего срабатывания проводят испытания ЗПУ на герметичность (см. 4.2.3.)

Критерием отказа считают несоответствие устройства 4.2.3 и 4.2.4.

Примечание — В испытаниях по 7.17 пусковой импульс подают с номинальными значениями параметров, соответствующими технической документации на устройство.

8 Оформление результатов испытаний

Результаты испытаний на соответствие требованиям настоящего стандарта оформляются протоколом. Протокол испытаний должен содержать условия, режимы и результаты испытаний, а также сведения о дате и месте проведения испытаний, условное обозначение и технические характеристики резервуара.

Библиография

[1] ПБ 03-583—03 Правила разработки, изготовления и применения мембранных предохранительных устройств

[2] ПУЭ Правила устройства электроустановок

[3] ПБ 03-576—03 Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением

[4] СП Свод правил. Системы противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования. Автоматическая пожарная сигнализация и автоматическое пожаротушение (проект)

[5] РД 50-690—89 Надежность в технике. Методы оценки показателей надежности по экспериментальным данным

УДК 614.844.2:006.354 ОКС 13.220.10 ОКП 485487

Ключевые слова: автоматическая установка газового пожаротушения, газовое огнетушащее вещество, изотермический пожарный резервуар, теплоизолированный сосуд, запорно-пусковое устройство, холодильный агрегат, пусковой импульс, инерционность, требования герметичности, надежности, безопасности, методы испытаний

Допечатная подготовка издания, в том числе работы по издательскому редактированию, осуществлена ФГУ ВНИИПО МЧС России

Официальная публикация стандарта осуществлена ФГУП «Стандартинформ» в полном соответствии с электронной версией, представленной ФГУ ВНИИПО МЧС России

Ответственный за выпуск *В.А. Иванов*
Редактор *Н.В. Бородина*
Корректор *Н.В. Бородина*
Технический редактор *Л.А. Буланова*
Компьютерная верстка *Л.А. Булановой*

Подписано в печать 20.04.2009. Формат 60 × 84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,30. Тираж 498 экз. Зак. 236.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru