МИНИСТЕРСТВО ВНУТРЕННИХ ДЕЛ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПРОТИВОПОЖАРНАЯ СЛУЖБА

НОРМЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

УСТАНОВКИ ГАЗОВОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ АВТОМАТИЧЕСКИЕ. МОДУЛИ И БАТАРЕИ. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

НПБ 54-2001

Издание официальное

МОСКВА 2001

gost.e-ecolog.ru

Разработаны Федеральным государственным учреждением «Всероссийский ордена "Знак Почета" научно-исследовательский институт противопожарной обороны» Министерства внутренних дел Российской Федерации (ФГУ ВНИИПО МВД России) (С.Г. Цариченко, Н.В. Смирнов, В.М. Николаев).

Внесены и подготовлены к утверждению нормативно-техническим отделом Главного управления Государственной противопожарной службы Министерства внутренних дел Российской Федерации (ГУГПС МВД России) (А.В. Мартынов, Е.П. Шаститко, В.А. Дубинин).

Согласованы с Госгортехнадзором России (письмо № 02-35/320 от 25.09.2001 г.).

Утверждены приказом ГУГПС МВД России от 26 декабря 2001 г. № 85.

Дата введения в действие 1 апреля 2002 года.

Вводятся взамен НПБ 54-96.

© ГУГПС МВД России, 2001
© ФГУ ВНИИПО МВД России, 2001

Настоящий нормативный документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения ГУГПС и ФГУ ВНИИПО МВД России.

МИНИСТЕРСТВО ВНУТРЕННИХ ДЕЛ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПРОТИВОПОЖАРНАЯ СЛУЖБА

НОРМЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

УСТАНОВКИ ГАЗОВОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ АВТОМАТИЧЕСКИЕ. МОДУЛИ И БАТАРЕИ. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

AUTOMATIC GAS FIRE EXTINGUISHING SYSTEMS.
CYLINDERS AND CYLINDER BANKS.
GENERAL TECHNICAL REQUIREMENTS.
TEST METHODS

НПБ 54-2001

Издание официальное

Дата введения 01.04.2002 г.

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Настоящие нормы распространяются на модули и батареи газового пожаротушения (далее по тексту – модули и батареи), которые применяются в автоматических установках газового пожаротушения (АУГП) для хранения и выпуска газового огнетушащего вещества (ГОТВ), и устанавливают общие технические требования к модулям и батареям, а также методы их испытаний.

1.2. Нормы не распространяются на модули и батареи, предназначенные для противопожарной защиты транспортных средств, а также изотермические резервуары для хранения и выпуска ГОТВ.

1.3. Нормы могут быть использованы при сертификации продукции в области пожарной безопасности, разработке новых и модернизации существующих модулей и батарей.

2. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящих нормах применяют следующие термины с соответствующими определениями.

2.1. **Модуль газового пожаротушения** – баллон с запорно-пусковым устройством для хранения и выпуска газовых огнетушащих веществ.

2.2. **Батарея газового пожаротушения** – группа модулей, объединенных трубопроводным коллектором и устройством ручного пуска, выпускаемая как изделие завода-изготовителя.

2.3. **Рабочее давление** – наибольшее избыточное давление, при котором обеспечивается заданный режим эксплуатации модуля или батареи.

2.4. **Пробное давление** – избыточное давление, при котором проводится гидравлическое испытание модуля, батареи или их элементов на прочность.

2.5. **Пусковой импульс** – ограниченное во времени воздействие технического средства (электрическим током, давлением рабочей среды, механической силой) на модуль (батарею) в целях его (ее) срабатывания.

2.6. **Запорно-пусковое устройство** – запорное устройство, установленное на баллоне и предназначенное для выпуска газового огнетушащего вещества.

2.7. **Инерционность (время срабатывания) модуля (батареи)** – время с момента подачи на модуль (батарею) пускового импульса до момента начала истечения газового огнетушащего вещества.

2.8. **Огнетушащее вещество** – вещество, обладающее физико-химическими свойствами, позволяющими создать условия для прекращения горения (ГОСТ 12.1.033).

2.9. **Ручной пуск (включение)** – пуск модуля (батареи) посредством воздействия руки оператора на пусковой элемент, без задержки времени.

2.10. **Климатические факторы внешней среды** – температура, влажность воздуха, давление воздуха или газа (высота над уровнем моря), солнечное излучение, дождь, ветер, пыль (в том числе снежная), смена температур, содержание в воздухе коррозионно-активных агентов (ГОСТ 15150).

2.11. **Номинальные значения климатических факторов внешней среды** – нормируемые в технических заданиях, стандартах или технических условиях значения климатических факторов, в пределах которых обеспечивается нормальная эксплуатация конкретных видов изделий (ГОСТ 15150).

2.12. **Параметры гидравлических потерь модуля (батареи)** – эквивалентная длина модуля (батареи) или коэффициент гидравлического сопротивления.

2.13. **ГОТВ-сжатый газ** – газовое огнетушащее вещество, которое находится в газовой фазе в условиях эксплуатации модуля (батареи).

2.14. **ГОТВ-сжиженный газ** – газовое огнетушащее вещество, которое не является ГОТВ-сжатым газом.

2.15. **Пусковой баллон** – баллон со сжатым газом для включения модулей газового пожаротушения в составе батареи.

3. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

3.1. Модули и батареи должны соответствовать требованиям настоящих норм, ПБ 10-115, ПБ 03-221, ГОСТ 14249, ГОСТ 15150, другой действующей нормативной документации в области пожарной безопасности, а также технической документации (ТД) на модули и батареи, утвержденной в установленном порядке.

3.2. Условное обозначение модулей в технической документации должно иметь следующую структуру:

XXXX (XXX – XXX – XXX) XXX ... ,
1 2 3 4 5,

где 1 – наименование модуля, принятое изготовителем; 2 – рабочее давление, кгс/см^2; 3 – вместимость баллона, л; 4 – диаметр условного прохода запорно-пускового устройства (ЗПУ), мм; 5 – обозначение технических условий.

Пример условного обозначения: МП(125-50-16)ТУ... модуль газового пожаротушения МП, рабочее давление которого составляет 125 кгс/см^2; вместимость 50 л; диаметр условного прохода ЗПУ равен 16 мм; технические условия ... .

3.3. Условное обозначение батареи в технической документации должно иметь следующую структуру:

XX – XXXX XXX ... ,
1 2 3,

где 1 – наименование батареи, принятое изготовителем, и количество модулей в батарее; 2 – условное обозначение модулей (без указания ТУ); 3 – обозначение технических условий на батарею.

Пример условного обозначения: Б5-МП(125-50-16)ТУ... – батарея газового пожаротушения, содержащая 5 модулей МП(125-50-16); технические условия ... .

Примечание. Условное обозначение модулей и батарей может содержать дополнительную информацию изготовителя.

3.4. Модули

3.4.1. Модуль должен быть герметичным. Протечка газа не должна превышать значений, соответствующих потере массы ГОТВ-сжиженного газа или давления ГОТВ-сжатого газа 1 % в течение года, а также потере давления газа-вытеснителя (при его наличии) 2 % в течение года.

3.4.2. Модуль должен срабатывать от пускового импульса, вид и значение которого указаны в ТД.

3.4.3. Инерционность модуля при включении от пускового импульса должна быть не более 2 с.

3.4.4. Продолжительность (время) выпуска при температуре атмосферы 18–22 °С и давлении 84,0–106,7 кПа (630–800 мм рт. ст.) не менее 95 % массы (количества) ГОТВ-сжиженного газа (кроме двуокиси углерода) из модуля не должна превышать 10 с, ГОТВ-сжатого газа и двуокиси углерода – 60 с.

3.4.5. Количество ГОТВ-сжиженного газа, которое хранится под давлением газа-вытеснителя и остается в модуле после его срабатывания, не должно превышать значений, указанных в ТД.

3.4.6. Параметры гидравлических потерь модуля не должны превышать значений, указанных в ТД.

3.4.7. Назначенный ресурс срабатываний модуля до капитального ремонта должен соответствовать требованиям ТД на модуль и составлять не менее пяти срабатываний.

3.4.8. Модуль должен быть работоспособным в условиях воздействия климатических факторов внешней среды при эксплуатации, при этом минимальный диапазон температур должен составлять от минус 10 до 50 °С.

3.4.9. Модули, предназначенные для хранения ГОТВ-сжиженных газов, применяемых без газа-вытеснителя, должны содержать в своем составе устройства контроля массы или уровня жидкой фазы ГОТВ, срабатывающие при уменьшении массы указанных ГОТВ на 5 % и более от количества ГОТВ, заправленного в модуль согласно ТД.

Метод контроля сохранности других ГОТВ и газа-вытеснителя в модулях должен обеспечивать контроль протечки ГОТВ, не превышающей 5 %, а также протечки газа-вытеснителя, не превышающей 10 % от количества, заправленного в модуль согласно ТД. При этом метод контроля, периодичность контроля и технические средства для его осуществления определяются изготовителем модуля и должны быть указаны в ТД на модуль.

3.4.10. Вместимость баллона модуля не должна отличаться от номинального значения, указанного в ТД изготовителя, более чем на ±5 %.

3.4.11. Установка запорных устройств между баллонами и ЗПУ модулей не допускается.

3.4.12. Модуль должен быть стойким к коррозионному воздействию. Детали модуля, подвергающиеся коррозии и изготовленные из некоррозионно-стойких материалов, должны иметь защитные и защитно-декоративные покрытия в соответствии с требованиями ГОСТ 9.032 и ГОСТ 9.302.

3.4.13. Габаритные, присоединительные размеры и масса модуля должны соответствовать значениям, указанным в ТД на модуль.

3.4.14. Вероятность безотказной работы модуля между очередными проверками, при их периодичности не реже од-

ного раза в три года, должна соответствовать значениям, указанным в ТД, и составлять не менее 0,95.

Примечание. Данный показатель определяется при проведении периодических испытаний с учетом статистических данных, полученных при эксплуатации модулей.

3.4.15. Срок службы модуля в составе установки должен составлять не менее 10 лет.

3.5. Батареи

Модули в составе батареи должны соответствовать требованиям настоящих норм.

В составе батареи должны применяться модули:

одного типоразмера с одинаковым наполнением ГОТВ и давлением газа-вытеснителя, если в качестве ГОТВ применяется сжиженный газ;

с одинаковым давлением ГОТВ, если в качестве ГОТВ применяется сжатый газ.

3.5.2. Батарея должна срабатывать от пускового импульса, значение которого указано в ТД.

3.5.3. Инерционность батареи при включении от пускового импульса должна быть не более 2 с.

3.5.4. Продолжительность (время) выпуска при температуре атмосферы 18–22 °С и давлении 84,0–106,7 кПа (630–800 мм рт. ст.) не менее 95 % массы (количества) ГОТВ-сжиженного газа (кроме двуокиси углерода) из батареи не должна превышать 10 с, ГОТВ-сжатого газа и двуокиси углерода – 60 с.

3.5.5. Параметры гидравлических потерь батареи не должны превышать значений, указанных в ТД на батарею.

3.5.6. Пусковой баллон (при его наличии) должен соответствовать требованиям пп. 3.1, 3.4.1, 3.4.2, 3.4.7, 3.4.8, 3.4.10–3.4.15, 3.7.2–3.7.5.

3.5.7. Пусковой баллон должен быть оборудован устройством, которое обеспечивает непрерывный контроль давления в нем и вырабатывает сигнал (замыкание, размыкание электрических контактов или др.) при уменьшении давления до минимального значения, указанного в ТД.

3.5.8. Модули должны быть подключены к коллектору через обратный клапан или аналогичное устройство.

Допускается не устанавливать обратные клапаны, если в ТД на батарею не предусмотрена последовательная подача ГОТВ из отдельных модулей или групп модулей батареи. При этом для герметизации коллектора при отключении модулей следует предусмотреть заглушки.

3.5.9. Элементы батареи должны быть стойкими к коррозионному воздействию. Указанные элементы, подвергающиеся коррозии и изготовленные из некоррозионно-стойких материалов, должны иметь наружные защитные и защитно-декоративные покрытия в соответствии с требованиями ГОСТ 9.032 и ГОСТ 9.302.

3.5.10. Габаритные, присоединительные размеры и масса батареи должны соответствовать значениям, указанным в ТД.

3.5.11. Срок службы батареи в составе установки должен составлять не менее 10 лет.

3.6. *Комплектность, маркировка и упаковка*

3.6.1. В комплект поставки должны входить:

модуль или батарея;

паспорт, техническое описание и руководство по эксплуатации (могут быть объединены в одном документе);

паспорт баллона, работающего под давлением, выполненный по требованиям ПБ 10-115 (для баллонов, подлежащих регистрации в органах Госгортехнадзора);

запасные части, специальный инструмент и принадлежности (ЗИП), при необходимости. Состав и количество ЗИП на партию модулей или батарей определяются договором на поставку. При этом следует предусмотреть комплект ЗИП, обеспечивающий восстановление работоспособности модулей и батарей для второго срабатывания, или заключить договор о поставке в течение трех суток указанного комплекта ЗИП.

3.6.2. В технической документации модуля или батареи должны быть указаны:

перечень ГОТВ, разрешенных к применению;

рабочее и пробное давление;

диаметр условного прохода (для модуля – ЗПУ и сифонной трубки (при ее наличии), для батареи – коллектора);

габаритные, присоединительные размеры и масса;

параметры пускового импульса: максимальные и минимальные значения или диапазон параметров;

тип и количество примененных пиропатронов (при их наличии);

продолжительность (время) выпуска ГОТВ;

срок службы в составе установки пожаротушения;

ресурс срабатываний (если ресурс срабатываний менее 10, в ТД должен быть раздел для учета количества срабатываний);

диапазон температур и относительная влажность воздуха при эксплуатации;

требования к категориям размещения по ГОСТ 15150;

уровень взрывозащиты;

условия транспортирования и хранения;

перечень узлов и деталей, заменяемых после срабатывания;

товарный знак или фирменное наименование предприятия-изготовителя.

Кроме того, в ТД указываются:

а) на модуль:

вместимость баллона модуля;

минимальное давление в модуле, при котором сохраняется его работоспособность;

максимальная масса ГОТВ (или максимальное значение коэффициента заполнения модуля ГОТВ) при максимальной температуре эксплуатации (кроме ГОТВ-сжатых газов));

количество ГОТВ-сжиженного газа, который хранится под давлением газа-вытеснителя и остается в модуле после его срабатывания;

эквивалентная длина или коэффициент гидравлического сопротивления;

способ контроля количества ГОТВ и газа-вытеснителя, периодичность контроля, применяемое оборудование;

диапазон давлений срабатывания мембранного предохранительного устройства (МПУ);

заводской номер модуля;

обозначение ГОТВ*;

масса ГОТВ*;

давление в модуле при температуре (20 ±2) °С*;

дата заправки*;

б) на батарею:

паспорт, техническое описание и руководство по эксплуатации на модуль;

гидравлическая (при необходимости и электрическая) схема батареи;

количество модулей в батарее;

алгоритм работы батареи (т. е. предусмотрен пуск всех модулей батареи; как всех модулей, так и отдельных групп и т. п.);

диаметр условного прохода, длина, рабочее давление коллектора и выпускного трубопровода (рукава высокого давления и т. п.);

диаметр условного прохода, рабочее и пробное давление обратного клапана (при его наличии);

эквивалентная длина модуля с подключенным выпускным трубопроводом и обратным клапаном (при наличии последнего);

вместимость, рабочее и пробное давление пускового баллона, максимальное и минимальное давление газа в баллоне при эксплуатации батареи, электрические параметры для получения тревожного сигнала от ЭКМ или другого устройства (при наличии пускового баллона).

3.6.3. Маркировка модуля должна быть нанесена на боковую поверхность баллона и содержать:

знак соответствия пожарной безопасности (для сертифицированной продукции);

товарный знак или фирменное наименование предприятия-изготовителя;

заводской номер модуля и год его изготовления;

массу модуля;

номер ТУ.

---

* Значения параметров указываются в ТД после заправки модуля ГОТВ.

Кроме того, на боковой поверхности баллона модуля должны быть указаны следующие технические характеристики (заполняются при заправке):

обозначение газового огнетушащего вещества;

масса газового огнетушащего вещества (кроме ГОТВ-сжатого газа);

давление в модуле при температуре (20 ±2) °С (кроме ГОТВ-сжиженного газа без газа-вытеснителя);

дата заправки.

Маркировка батареи должна соответствовать ТД. Маркировка каждого модуля в батарее должна быть расположена со стороны зоны технического обслуживания.

Маркировка модуля и батареи, а также другие сведения на поверхности модуля должны быть четкими и сохраняться в течение всего срока эксплуатации.

3.6.4. Упаковка модулей и батарей – по ГОСТ 23170. Для модулей и батарей, поступающих в таре, на каждый ящик должна быть нанесена транспортная маркировка по ГОСТ 14192 и знаки опасности по ГОСТ 19433. Допускается транспортировка модулей и батарей без тары в крытых транспортных средствах при обеспечении их защиты от механических повреждений, атмосферных осадков и прямых солнечных лучей.

3.7. *Требования безопасности*

3.7.1. При эксплуатации, техническом обслуживании, испытаниях и ремонте необходимо соблюдать требования безопасности, которые указаны в ТД на модули (батареи) и ГОТВ, разрешенные к применению с ним, ПУЭ, ПБ 10-115, а также в "Единых правилах безопасности при взрывных работах" (при наличии пиропатронов в составе модулей или батарей).

3.7.2. Модуль должен быть прочным при пробном давлении $P_{пр}$, указанном в ТД на модуль, но не менее $P_{пр} = 1{,}25\ P_p$, и экспозиции не менее 10 мин, где P_p – рабочее давление модуля, указанное в ТД. Изменение формы баллона модуля или его частей после испытания не допускается.

3.7.3. Если в ТД на модуль предусмотрен его ручной пуск, то усилие ручного пуска не должно превышать при приведении в действие:

пальцем руки – 100 Н;

кистью руки – 150 Н.

3.7.4. В состав модуля должно входить устройство блокировки (чека, колпачок и т. п.), предохраняющее модуль от случайного пуска при транспортировании, хранении, монтаже и обслуживании. Снятие блокировки с ЗПУ модуля, который находится под давлением ГОТВ, не должно приводить к срабатыванию ЗПУ.

3.7.5. МПУ модуля должно быть установлено со стороны газовой фазы баллона модуля. Срабатывание МПУ не должно приводить к срабатыванию ЗПУ. Срабатывание МПУ должно происходить в диапазоне давлений $P_p < P_{мпу} \leq P_{пр}$, где $P_{мпу}$ – давление срабатывания МПУ.

3.7.6. Модули должны содержать устройства контроля давления (манометр или индикатор давления), установленные со стороны газовой фазы баллона и имеющие класс точности не более 2,5.

Конструкция модуля должна обеспечивать удаление устройства контроля давления для их периодической поверки один раз в год в соответствии с ПБ 10-115.

Для модулей, содержащих ГОТВ-сжиженные газы без газа-вытеснителя, устройства контроля давления допускается не устанавливать.

3.7.7. На выпускном штуцере ЗПУ должна быть установлена заглушка или другое устройство, которые входят в состав модуля и предохраняют его и обслуживающий персонал от воздействия реактивной силы струи газа при несанкционированном срабатывании ЗПУ в период хранения, транспортировки и монтажа модуля.

3.7.8. Коллектор батареи, выпускные и пусковые трубопроводы, обратные клапаны, дренажные клапаны или дренажные устройства на пусковом трубопроводе (далее по тексту – элементы батареи) должны быть прочными при пробном давлении $P_{пр} = 1{,}5\ P_p$ и экспозиции не менее 3 мин.

3.7.9. Батарея должна срабатывать от пускового элемента устройства ручного пуска. Усилие ручного пуска не должно превышать при приведении в действие:

пальцем руки – 100 Н;

кистью руки – 150 Н.

Если в ТД на батарею предусмотрен также пуск группы модулей, то для включения каждой группы должен быть предусмотрен индивидуальный пусковой элемент.

3.7.10. На пусковом трубопроводе батареи с пневмопуском должен быть установлен дренажный клапан или дренажное устройство.

3.7.11. Баллоны модулей и пусковой баллон должны соответствовать ГОСТ 949, ГОСТ 9731, ГОСТ 12247 или ПБ 10-115. МПУ должны соответствовать ПБ 03-221.

3.7.12. В испытаниях с применением сжатого газа должны быть приняты меры, обеспечивающие безопасность при интенсивном выходе газа или испытательной среды из модуля (батареи).

При эксплуатации, техническом обслуживании, испытании, ремонте модуля (батареи) с использованием ГОТВ следует обеспечивать соблюдение требований охраны окружающей среды, изложенных в технической документации на ГОТВ.

3.7.13. К работе с модулем (батареей) следует допускать персонал, прошедший специальный инструктаж и обучение безопасным методам труда (в том числе с сосудами, работающими под давлением в соответствии с ПБ 10-115), проверку знания правил безопасности и инструкций в соответствии с занимаемой должностью применительно к выполняемой работе согласно ГОСТ 12.0.004.

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ

4.1. Сертификационные испытания модулей (в том числе модулей в составе батарей) проводят на соответствие пп. 3.4.1–3.4.11, 3.6, 3.7.2–3.7.7. Сертификационные испытания батарей проводят на соответствие пп. 3.5.1–3.5.8, 3.6, 3.7.8–3.7.10, пускового баллона батареи – на соответствие пп. 3.4.1, 3.4.2, 3.4.7, 3.4.8, 3.4.10, 3.4.11, 3.7.2–3.7.5.

Допускается определение различных показателей в одном испытании.

4.2. Образцы модулей и батарей для сертификационных испытаний отбирают по ГОСТ 18321. Количество отбираемых образцов должно быть достаточным для проведения сертифи-

кационных испытаний, но не менее двух модулей (один из модулей может быть заменен ЗПУ с сифонной трубкой) или одной батареи, содержащей максимальное количество модулей.

В качестве контрольного образца батареи допускается использовать один модуль батареи, выпускной трубопровод и чертеж общего вида батареи.

4.3. Результаты сертификационных испытаний считаются удовлетворительными, если предъявленные к испытаниям модули и батареи соответствуют требованиям настоящих норм.

При получении неудовлетворительных результатов хотя бы по одному из показателей должны быть проведены повторные испытания удвоенного количества модулей или батарей для проверки указанного показателя. При получении неудовлетворительных результатов при повторных испытаниях хотя бы по одному из показателей всю партию бракуют.

5. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

5.1. Испытания проводят при нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150, если в методах испытаний не оговорены особые условия.

5.2. Испытательные среды: при гидравлических испытаниях – вода по ГОСТ 2874; при пневматических – воздух кл. 7 или 9 по ГОСТ 17433, азот по ГОСТ 9293.

5.3. Методы и средства измерения давления, гидравлических потерь (разности давлений), времени, усилия, расхода жидкости, массы и объема – по ГОСТ 17108. Погрешности измерений перечисленных параметров – по ГОСТ 17108, группа точности 3 (если в настоящих нормах не оговорено особо).

5.4. Методы испытаний модулей

5.4.1. Соответствие модулей требованиям пп. 3.1, 3.2, 3.4.11, 3.6, 3.7.5 (в части подключения МПУ со стороны газовой фазы баллона модуля), 3.7.6, 3.7.7, 3.7.11 устанавливают при проведении внешнего осмотра модулей и экспертизы ТД.

5.4.2. Гидравлические испытания на прочность (п. 3.7.2) проводят при открытом запорном органе ЗПУ и заглушенных выходном и других штуцерах. Мембрану в МПУ заменяют заглушкой.

Внутренние полости модуля при гидравлических испытаниях следует освободить от воздуха, а после испытаний — от испытательной жидкости.

В модуль подают испытательную жидкость под пробным давлением и выдерживают не менее (10 +1) мин, после чего давление снижают до рабочего и проводят осмотр.

Допускается вместо гидравлических испытаний проводить пневматические испытания при размещении модуля в специальном боксе (бронекамере) и соблюдении требований безопасности.

Модуль считают прочным по п. 3.7.2, если при визуальном контроле не обнаружено механических разрушений или видимых остаточных деформаций.

5.4.3. Пневматические испытания на герметичность (п. 3.4.1)

5.4.3.1. Подготавливают модуль: в него заправляют испытательную среду (газ) под максимальным давлением, которое обеспечивается при эксплуатации модуля при температуре 20 °С. Запорный орган ЗПУ закрывают с соблюдением моментов затяжки уплотнительных элементов и в соответствии с ТД.

5.4.3.2. Модуль погружают в емкость с водой, при этом его положение должно быть таким же, как и в условиях эксплуатации. Емкость должна быть изготовлена из коррозионностойкого материала или защищена от коррозии другим способом. Воду в емкости предварительно выдерживают в течение двух суток для удаления растворенного в ней газа.

Модуль накрывают газонепроницаемым колпаком в виде конуса, в верхней части которого установлен кран. После экспозиции, которая должна составлять не менее 24 ч, скопившийся в конусе газ отводят через кран в мерный сосуд, предварительно заполненный водой, и измеряют объем протечки газа $V_{пр}$.

Определяют расчетное значение протечки газа из модуля за год (V_p, %) по формуле

для ГОТВ-сжиженного газа

$$V_p = \frac{24 \cdot 365 \cdot V_{пр}}{\tau} \cdot \frac{\rho_o}{M_{готв}} \cdot 100, \qquad (1)$$

где $M_{ГОТВ}$ – начальная масса ГОТВ в модуле, кг; ρ_o – плотность паров ГОТВ при температуре 20 °С, кг/м^3; $V_{пр}$ – объем протечки ГОТВ за время опыта, м^3; τ – экспозиция, ч.

для ГОТВ-сжатого газа и газа-вытеснителя

$$V_p = \frac{24 \cdot 365 \cdot V_{пр}}{\tau} \cdot \frac{P_o}{V_б \cdot P_б} \cdot 100, \qquad (2)$$

где $V_б$ – вместимость баллона модуля для ГОТВ-сжатого газа или минимальный объем газовой полости баллона модуля при 20 °С для газа-вытеснителя, м^3; $P_б$ – абсолютное давление в баллоне в условиях испытания, Па; P_o – атмосферное давление, Па.

Относительная погрешность измерения протечки не должна превышать ±5 %.

5.4.3.3. Модуль считают герметичным, если расчетное значение протечки не превышает значений, указанных в п. 3.4.1. Расчет производят:

для ГОТВ-сжиженного газа – по формуле (1);

для ГОТВ-сжатого газа – по формуле (2);

для ГОТВ-сжиженного газа, хранящегося под давлением газа-вытеснителя, – по формулам (1) (протечка ГОТВ) и (2) (протечка газа-вытеснителя).

5.4.4. Испытания на срабатывание от пускового импульса (п. 3.4.2)

5.4.4.1. Подготавливают оборудование, обеспечивающее заданные параметры пускового импульса в соответствии с ТД на модуль. Подготавливают модуль в соответствии с п. 5.4.3.1, при этом допускается в качестве испытательной среды использовать воду с газом-вытеснителем, сжатый газ или ГОТВ.

5.4.4.2. Проверяют модуль на срабатывание при максимальных и минимальных значениях параметров пускового импульса.

5.4.4.3. В модулях с комбинированным пуском проверяют срабатывание по п. 5.4.4.2 от всех видов пускового импульса, указанных в ТД на модуль.

5.4.4.4. Модуль считают выдержавшим испытания, если он срабатывает по пп. 5.4.4.2 и 5.4.4.3.

5.4.5. Испытания на срабатывание от ручного пускового элемента (п. 3.7.3)

5.4.5.1 Подготавливают модуль по п. 5.4.4.1. Воздействуют на пусковой элемент, измеряют прикладываемое усилие (п. 5.3).

5.4.5.2. Модуль считают выдержавшим испытания, если происходит его срабатывание, а прикладываемое к пусковому элементу усилие соответствует п. 3.7.3.

5.4.6. Испытания на инерционность (п. 3.4.3)

5.4.6.1. Подготавливают оборудование и модуль по п. 5.4.4.1.

5.4.6.2. Подают на модуль пусковой импульс с номинальными значениями параметров, соответствующими ТД.

5.4.6.3. Измеряют время (п. 5.3) с момента подачи пускового импульса до начала истечения испытательной среды или ГОТВ из выходного штуцера ЗПУ модуля. Момент начала истечения испытательной среды или ГОТВ определяют с помощью датчиков давления, аудио- и видеозаписи или другими объективными методами контроля.

Относительная погрешность измерения времени не должна превышать ±10 %.

Модуль считают выдержавшим испытания, если его инерционность не превышает 2 с.

5.4.7. Проверка продолжительности выпуска ГОТВ (п. 3.4.4)

5.4.7.1. Проверку продолжительности выпуска ГОТВ проводят при температуре воздуха 18–22 °С и давлении 84,0–106,7 кПа. В модуль заряжают:

ГОТВ-сжатый газ при давлении, соответствующем максимальному заполнению модуля газом;

ГОТВ-сжиженный газ при максимальном коэффициенте заполнения;

газ-вытеснитель (при его наличии) при минимальном давлении.

Для модулей, заправляемых ГОТВ-сжиженным газом с газом-вытеснителем, допускается взамен ГОТВ использовать воду. Объем воды определяют по формуле

$$V_в = 0{,}95 \cdot \frac{V_б \cdot K_з}{\rho}, \qquad (3)$$

где $V_в$ – объем воды, л; $V_б$ – вместимость баллона модуля, л; $K_з$ – коэффициент заполнения модуля ГОТВ, кг/л; ρ – плотность жидкой фазы ГОТВ при температуре 20 °С, кг/л.

5.4.7.2. Модуль надежно закрепляют, снимают заглушку с выпускного штуцера ЗПУ и подают пусковой импульс на ЗПУ модуля. Продолжительность выпуска ГОТВ определяют как временной интервал от начала подачи ГОТВ (воды):

до окончания истечения жидкой фазы ГОТВ (воды) из ЗПУ модуля – для ГОТВ-сжиженного газа;

уменьшения давления в модуле на 95 % от начального – для ГОТВ-сжатого газа.

Начало и окончание временного интервала фиксируют визуально или по характерному изменению звука при обработке видео- и/или аудиозаписей испытания. Для ГОТВ-сжатого газа окончание временного интервала фиксируют по показаниям манометра модуля.

5.4.7.3. Результат испытания считают положительным, если продолжительность выпуска ГОТВ или модельной жидкости из модуля не превышает значений, указанных в п. 3.4.4.

Продолжительность выпуска ГОТВ фиксируют секундомером с погрешностью измерения не более 0,2 с.

5.4.8. Остаток ГОТВ-сжиженного газа (п. 3.4.5) определяют как произведение плотности жидкой фазы соответствующего ГОТВ при температуре 20 °С на объем воды, который остается в баллоне модуля после испытаний по п. 5.4.7. Объем воды измеряют с погрешностью не более ±5 %.

Расчетное значение остатка ГОТВ не должно превышать значений, указанных в ТД на модуль.

5.4.9. Для определения параметров гидравлических потерь модуля (п. 3.4.6) устанавливают сборку ЗПУ с сифонной

трубкой (при наличии последней) на стенд для определения гидравлических потерь давления, выполненный в соответствии с п. 5.3. При этом используют ЗПУ после срабатывания от пускового импульса (п. 5.4.4) или от ручного пускового элемента (п. 5.4.5). Сборку ЗПУ соединяют с подводящим и отводящим трубопроводами, которые содержат штуцеры для подключения манометров на расстоянии не менее $10D_y$ от сборки.

Подают воду в подводящий трубопровод, устанавливают ее расход q, м^3/с, который вычисляют по формуле

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

где V – скорость воды, м/с; D_y – диаметр условного прохода ЗПУ, м.

Скорость воды вычисляют по формуле

$$V = \frac{K_1}{D_y}, \qquad (5)$$

где K_1 – коэффициент, принимаемый равным 0,175 м^2/с.

Результат расчета скорости воды округляют до 0,1 м/с. Измеряют потери напора в сборке – разность давлений воды (п. 5.3).

Коэффициент гидравлического сопротивления устройства z вычисляют по формуле

$$z = \frac{2gh}{V^2}, \qquad (6)$$

где g – ускорение силы тяжести, м/с$^{-2}$; h – потери напора, м вод. ст. (без учета потерь напора в подводящем к сборке и отводящем от нее трубопроводах).

Эквивалентную длину устройства L (м) вычисляют по формуле

$$L = \frac{zd^{1,25}}{0,11s^{0,25}}, \qquad (7)$$

где d – диаметр трубопровода (принимается равным диаметру условного прохода устройства); s – эквивалентная абсолютная шероховатость трубопровода, которая принимается равной $2 \cdot 10^{-4}$ м.

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

Результаты считаются положительными, если параметры гидравлических потерь модуля не превышают значений, указанных в ТД на модуль.

5.4.10. В испытаниях на ресурс (п. 3.4.7) проводят проверку срабатываний модуля по п. 5.4.4.

Испытания повторяют необходимое количество раз. Допускается учитывать срабатывания модуля от пускового импульса в других испытаниях. После испытаний на ресурс проводят испытания модуля на герметичность по п. 5.4.3.

Модуль считают выдержавшим испытания, если общее количество срабатываний соответствует п. 3.4.7 и после испытаний на ресурс модуль герметичен по п. 5.4.3.

5.4.11. Проверку работоспособности модуля при воздействии климатических факторов внешней среды во время эксплуатации (п. 3.4.8) проводят при крайних значениях диапазона температур, указанных в ТД. В модуль заправляют максимальное количество ГОТВ при максимальном давлении газа-вытеснителя с учетом температуры эксплуатации. Допускается замена ГОТВ на газовую испытательную среду, давление которой соответствует: рабочему давлению модуля – для максимальной температуры испытания; минимальному давлению в модуле, при котором в соответствии с ТД сохраняется его работоспособность, – для минимальной температуры испытания.

Модуль выдерживают не менее 3 ч при воздействии каждого климатического фактора, затем проводят его срабатывание по п. 5.4.4 от пускового импульса по п. 5.4.6.2.

5.4.12. Проверку качества защитных и защитно-декоративных покрытий деталей модуля (п. 3.4.12) проводят в соответствии с ГОСТ 9.302.

5.4.13. Проверку срабатывания устройства контроля количества ГОТВ-сжиженного газа, который применяется без газа-вытеснителя (п. 3.4.9), проводят следующим образом. На модуль, который заправлен ГОТВ согласно ТД или водой в соответствующем количестве, устанавливают емкость с водой и капельным устройством для ее слива. Включают устройства контроля количества ГОТВ, после чего осуществляют слив воды со скоро-

стью не более одного килограмма в минуту. При срабатывании устройства контроля прекращают слив воды и измеряют потерю воды (уменьшение массы модуля) из емкости.

Срабатывание устройства контроля должно происходить при уменьшении массы модуля на величину, не превышающую 5 % от массы ГОТВ в модуле.

Проверка контроля сохранности других ГОТВ и газа-вытеснителя производится с применением технических средств и методов, указанных в ТД на модуль. При этом должен быть обеспечен контроль протечки ГОТВ и газа-вытеснителя в соответствии с п. 3.4.9.

5.4.14. Проверку блокировки (п. 3.7.4) проводят на модуле, который предварительно подготовлен по п. 5.4.4.1. Затем снимают блокировку с ЗПУ модуля, при этом не должно происходить срабатывания ЗПУ.

5.4.15. Срабатывание МПУ в составе модуля (п. 3.7.5) осуществляют пневматическим или гидравлическим методом при увеличении давления со скоростью не более 0,5 МПа/мин. Допускается проводить испытание на ЗПУ модуля, установленном на стенде.

Срабатывание МПУ не должно приводить к срабатыванию ЗПУ. Диапазон давления срабатывания МПУ должен соответствовать п. 3.7.5.

5.4.16. Проверка вместимости баллона модуля (п. 3.4.10) производится измерением объема воды для его заполнения. Допускается применение весового метода.

5.4.17. Габаритные и присоединительные размеры (п. 3.4.13) модуля определяют с помощью измерительных инструментов, обеспечивающих погрешность измерения в соответствии с ТД.

Массу модуля определяют по п. 5.3.

5.4.18. Испытания на вероятность безотказной работы (п. 3.4.14) проводят в соответствии с ГОСТ 27.410 при следующих исходных данных:

а) приемочный уровень вероятности безотказной работы устройства $P_\alpha = 0{,}996$;

б) браковочный уровень вероятности безотказной работы устройства $P_\beta = 0{,}95$;

в) риск изготовителя и потребителя $\alpha = \beta = 0{,}2$.

Проводят не менее 32 срабатываний модулей по пп. 5.4.4, 5.4.5, приемочное число отказов должно быть равно нулю. Критерием отказа считают несоответствие модулей одному из пп. 5.4.3–5.4.5.

Примечание. В испытаниях по п. 5.4.4 пусковой импульс подают с номинальными значениями параметров, соответствующими ТД на модуль.

5.4.19. Контроль назначенного срока службы (п. 3.4.15) проводят в соответствии с РД 50-690-89.

5.5. Методы испытаний батарей

5.5.1. Соответствие батарей требованиям пп. 3.1, 3.3, 3.5.1, 3.5.8, 3.6, 3.7.10 устанавливают при проведении внешнего осмотра батарей и экспертизы ТД.

5.5.2. Гидравлические испытания на прочность элементов батареи (п. 3.7.8) проводят путем подачи испытательной среды в указанные элементы. Элементы батареи выдерживают под пробным давлением не менее 3 мин, давление уменьшают до рабочего, затем производят контроль.

Допускается вместо гидравлических испытаний на прочность проводить пневматические испытания при размещении элементов батареи в специальном боксе (бронекамере) и соблюдении требований безопасности.

Внутренние полости элементов батареи при гидравлических испытаниях следует освободить от воздуха, а после испытаний – от испытательной жидкости.

Элементы батареи считают прочными, если при визуальном контроле не обнаружено механических разрушений или видимых остаточных деформаций.

5.5.3. Испытания на срабатывание от пускового импульса (п. 3.5.2)

5.5.3.1. Подготавливают оборудование, обеспечивающее заданные параметры пускового импульса в соответствии с ТД. Подготавливают модули в составе батареи в соответствии с п. 5.4.4.

Если по ТД на батарею предусмотрено срабатывание групп модулей, то подключение к оборудованию должно обес-

печивать срабатывание как всех модулей в батарее, так и отдельной группы.

5.5.3.2. Проверяют батарею на срабатывание всех модулей в ее составе при максимальных и минимальных значениях параметров пускового импульса.

Повторяют испытание на срабатывание группы модулей в составе батареи (если предусмотрено по ТД), при этом контролируют срабатывание модулей в группе и отсутствие срабатывания остальных модулей батареи.

5.5.3.3. В батареях с комбинированным пуском проверяют срабатывание по п. 5.5.3.2 от всех видов пускового импульса, указанных в ТД на батарею.

5.5.3.4. Батарею считают выдержавшей испытания, если происходит ее срабатывание по пп. 5.5.3.2 и 5.5.3.3.

5.5.4. Испытания на срабатывание от ручного пускового элемента (п. 3.7.9)

5.5.4.1. Подготавливают батарею по п. 5.5.3.1. Если по ТД на батарею предусмотрено срабатывание групп модулей, то батарею оборудуют пусковыми элементами, которые обеспечивают срабатывание всех модулей в батарее и отдельной группы.

Воздействуют на пусковой элемент для пуска всех модулей в батарее, измеряют прикладываемое усилие (п. 5.3). Контролируют срабатывание всех модулей в батарее.

Повторяют испытание на срабатывание группы модулей в составе батареи (если предусмотрено по ТД) от пускового элемента, при этом контролируют срабатывание модулей в группе и отсутствие срабатывания остальных модулей батареи.

5.5.4.2. Батарею считают выдержавшей испытания, если она срабатывает в соответствии с ТД, а прикладываемое к пусковому элементу усилие соответствует п. 3.7.9.

5.5.5. Испытания на инерционность (п. 3.5.3)

5.5.5.1. Подготавливают оборудование и батарею для включения максимального количества модулей.

5.5.5.2. Подают на батарею пусковой импульс с номинальными значениями параметров, соответствующими ТД.

5.5.5.3. Измеряют время (п. 5.3) с момента подачи пускового импульса до момента начала истечения испытательной среды или ГОТВ из выходного штуцера коллектора батареи. Момент начала истечения испытательной среды определяют с помощью датчиков давления, аудио- и видеозаписи или другими объективными методами контроля.

Относительная погрешность измерения времени не должна превышать ±10 %.

5.5.6. Проверка продолжительности выпуска ГОТВ (п. 3.5.4)

Проверку продолжительности выпуска ГОТВ из батареи проводят при температуре атмосферы 18–22 °С и давлении 84,0–106,7 кПа. Подготавливают модули батареи в соответствии с п. 5.4.7. Подают пусковой импульс на включение батареи. Продолжительность выпуска ГОТВ определяют по п. 5.4.7.

Допускается продолжительность выпуска ГОТВ из батареи принять равной продолжительности выпуска ГОТВ из одного модуля батареи с подключенным выпускным трубопроводом и обратным клапаном (при наличии последнего), если выполняются следующие условия:

а) продолжительность выпуска ГОТВ из одного модуля, к которому подключен выпускной трубопровод и обратный клапан (при его наличии), не превышает 9 с для ГОТВ-сжиженного газа (кроме двуокиси углерода), 54 с – для ГОТВ-сжатого газа и двуокиси углерода;

б) $$D_y \le \frac{D_{кол}}{\sqrt{n}}, \qquad (8)$$

где $D_{кол}$ – диаметр условного прохода коллектора батареи, м;
n – количество модулей в батарее.

Результат проверки считают положительным, если продолжительность выпуска ГОТВ или модельной жидкости из батареи не превышает значений, указанных в п. 3.5.4.

5.5.7. К параметрам гидравлических потерь батареи (п. 3.5.5) относят:

эквивалентную длину или коэффициент гидравлического сопротивления одного модуля в составе батареи с подключенным выпускным трубопроводом и обратным клапаном (при

наличии последнего). Параметр определяется расчетом по формуле (6) или (7). Эксперимент для получения исходных данных для расчета проводят по п. 5.4.9;

эквивалентную длину коллектора, приведенную к диаметру его условного прохода.

Результаты расчетов считаются положительными, если параметры гидравлических потерь батареи не превышают значений, указанных в ТД на батарею.

5.5.8. Проверку качества защитных и защитно-декоративных покрытий элементов батареи (п. 3.5.9) проводят в соответствии с ГОСТ 9.302.

5.5.9. Габаритные и присоединительные размеры (п. 3.5.10) батареи определяют с помощью измерительных инструментов, обеспечивающих погрешность измерения в соответствии с ТД.

Массу батареи (п. 3.5.10) определяют по п. 5.3.

5.5.10. Проверку подачи сигнала устройством контроля давления на пусковом баллоне батареи (п. 3.5.7) проводят путем уменьшения давления в баллоне от максимального значения, указанного в ТД. При подаче тревожного сигнала измеряют давление в пусковом баллоне по манометру класса точности не более 2,5, которое должно быть не менее величины, указанной в ТД.

5.5.11. Контроль назначенного срока службы (п. 3.5.11) проводят в соответствии с РД 50-690-89.

6. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящих нормах использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 9.032-74 ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения.

ГОСТ 9.302-88 ЕСЗКС. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля.

ГОСТ 12.0.004-90 ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения.

ГОСТ 12.1.033-81 ССБТ. Пожарная безопасность. Термины и определения.

ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.

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

ГОСТ 949-73 Баллоны стальные малого и среднего объема для газов на $P_p \leq 20$ МПа.

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

ГОСТ 9293-74 Азот газообразный и жидкий. Технические условия.

ГОСТ 9731-79 Баллоны стальные бесшовные большого объема для газов.

ГОСТ 12247-80 Баллоны стальные бесшовные большого объема для газов.

ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов.

ГОСТ 14249-80 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность.

ГОСТ 15150-69 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 Гидропривод объемный и смазочные системы. Методы измерения параметров.

ГОСТ 17433-80 Промышленная чистота. Сжатый воздух. Классы загрязненности.

ГОСТ 18321-73 Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции.

ГОСТ 19433-88 Грузы опасные. Классификация и маркировка.

ГОСТ 23170-78Е Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования.

ПУЭ Правила устройства электроустановок. – М., Энергоиздат.

ПБ 03-221-98 Правила разработки, изготовления и применения мембранных предохранительных устройств / Госгортехнадзор России.

ПБ 10-115-96 Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением / Госгортехнадзор России.

Единые правила безопасности при взрывных работах / Госгортехнадзор России.

РД 50-690-89 Надежность в технике. Методы оценки показателей надежности по экспериментальным данным. Методические указания.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Область применения 3
2. Термины и определения 4
3. Общие технические требования 5
4. Порядок проведения испытаний 14
5. Методы испытаний 15
6. Нормативные ссылки 26

♦

Редактор ***В.Н. Брешина***
Технический редактор ***Е.С. Матюшкина***
Ответственный за выпуск ***Н.В. Смирнов***

Подписано в печать 28.12.2001 г. Формат 60×84/16. Печать офсетная.
Усл. печ. 1,86 л. Уч.-изд. 1,12 л. Т. - 1000 экз. Заказ № 31.

Типография ФГУ ВНИИПО МВД России.
143903, Московская обл., Балашихинский р-н,
пос. ВНИИПО, д. 12

gost.e-ecolog.ru