

Система стандартов пожарной безопасности  
**ГЕНЕРАТОРЫ ПЕНЫ НИЗКОЙ КРАТНОСТИ  
ДЛЯ ПОДСЛОЙНОГО ТУШЕНИЯ РЕЗЕРВУАРОВ**

Общие технические требования и методы испытаний

Сістэма стандартаў пажарнай бяспекі  
**ГЕНЕРАТАРЫ ПЕНЫ НІЗКАЙ КРАТНАСЦІ  
ДЛЯ ПАДСЛОЙНАГА ТУШЭННЯ РЭЗЕРВУАРАЎ**  
Агульныя тэхнічныя патрабаванні і метады выпрабаванняў

Издание официальное

БЗ 4-2009



### **Предисловие**

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

1 РАЗРАБОТАН учреждением «Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций» Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь  
ВНЕСЕН Министерством по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 24 апреля 2009 № 19

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ (с отменой НПБ 72-2003)

© Госстандарт, 2009

Настоящий стандарт не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта Республики Беларусь

---

Издан на русском языке

**Содержание**

1 Область применения.....	1
2 Нормативные ссылки .....	1
3 Термины и определения .....	2
4 Общие технические требования .....	2
5 Методы испытаний .....	3
5.1 Общие положения .....	3
5.2 Определение производительности генераторов по раствору пенообразователя.....	5
5.3 Определение кратности пены .....	5
5.4 Определение коэффициента преобразования давления .....	6
5.5 Проверка прочности и герметичности .....	6
5.6 Проверка стойкости к климатическим воздействиям .....	6

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ****Система стандартов пожарной безопасности  
ГЕНЕРАТОРЫ ПЕНЫ НИЗКОЙ КРАТНОСТИ  
ДЛЯ ПОДСЛОЙНОГО ТУШЕНИЯ РЕЗЕРВУАРОВ  
Общие технические требования и методы испытаний****Сістэма стандартаў пажарнай бяспекі  
ГЕНЕРАТАРЫ ПЕНЫ НІЗКАЙ КРАТНАСЦІ  
ДЛЯ ПАДСЛОЙНАГА ТУШЭННЯ РЭЗЕРВУАРАЎ  
Агульныя тэхнічныя патрэбаванні і метады выпрабаванняў****Fire safety standards system  
Low-expansion foam generators for subsurface  
extinguishment of reservoirs  
General technical requirements and test methods**

Дата введения 2009-10-01

**1 Область применения**

Настоящий стандарт распространяется на переносные и стационарные генераторы пены низкой кратности для подслоного тушения резервуаров (далее – генераторы), предназначенные для получения из водных растворов фторсинтетических пленкообразующих пенообразователей воздушно-механической пены низкой кратности в установках подслоного тушения резервуаров, и устанавливает общие технические требования и методы испытаний генераторов.

**2 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

СТБ 1016-96 Соединения сварные. Общие технические условия

ГОСТ 2.610-2006 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эксплуатационных документов

ГОСТ 9.301-86 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования

ГОСТ 9.302-88 (ИСО 1463-82, ИСО 2064-80, ИСО 2106-82, ИСО 2128-76, ИСО 2177-85, ИСО 2178-82, ИСО 2360-82, ИСО 2361-82, ИСО 2819-80, ИСО 3497-76, ИСО 3543-81, ИСО 3613-80, ИСО 3882-86, ИСО 3892-80, ИСО 4516-80, ИСО 4518-80, ИСО 4522-1-85, ИСО 4522-2-85, ИСО 4524-1-85, ИСО 4524-3-85, ИСО 4524-5-85, ИСО 8401-86) Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля

ГОСТ 9.303-84 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования к выбору

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 162-90 Штангенглубиномеры. Технические условия

ГОСТ 166-89 Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 1770-74 (ИСО 1042-83, ИСО 4788-80) Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия

ГОСТ 2405-88 Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напорометры, тягомеры и тягонапорометры. Общие технические условия

ГОСТ 6357-81 Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба трубная цилиндрическая

Издание официальное

## СТБ 11.13.05-2009

ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов

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 16093-2004 (ИСО 965-1:1998, ИСО 965-3:1998) Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Допуски. Посадки с зазором

ГОСТ 17756-72 Пробки резьбовые со вставками с полным профилем резьбы диаметром от 1 до 100 мм. Конструкция и основные размеры

ГОСТ 17757-72 Пробки резьбовые со вставками с укороченным профилем резьбы диаметром от 1 до 100 мм. Конструкция и основные размеры

ГОСТ 17763-72 Кольца резьбовые с полным профилем резьбы диаметром от 1 до 100 мм. Конструкция и основные размеры

ГОСТ 17764-72 Кольца резьбовые с укороченным профилем резьбы диаметром от 2 до 100 мм. Конструкция и основные размеры

ГОСТ 18925-73 Пробки резьбовые с насадками с полным профилем для трубной цилиндрической резьбы диаметром от 1 3/4" до 3 3/4". Конструкция и основные размеры

ГОСТ 18926-73 Пробки резьбовые с насадками с укороченным профилем для трубной цилиндрической резьбы диаметром от 1 3/4" до 3 3/4". Конструкция и основные размеры

ГОСТ 18929-73 Кольца резьбовые с полным профилем для трубной цилиндрической резьбы диаметром от 1/16" до 3 3/4". Конструкция и основные размеры

ГОСТ 18930-73 Кольца резьбовые с укороченным профилем для трубной цилиндрической резьбы диаметром от 1/16" до 3 3/4". Конструкция и основные размеры

ГОСТ 24705-2004 (ИСО 724:1993) Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Основные размеры

ГОСТ 28723-90 Расходомеры скоростные, электромагнитные и вихревые. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 29329-92 Весы для статического взвешивания. Общие технические требования

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации (далее – ТНПА) по каталогу, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочные ТНПА заменены (изменены), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененными (измененными) ТНПА. Если ссылочные ТНПА отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

### 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

**3.1 генератор пены низкой кратности для подслоного тушения резервуаров:** Устройство для получения пены низкой кратности с использованием эжекции воздуха и подачи пены в пенопрод, находящийся под давлением столба горючей жидкости в резервуаре.

**3.2 давление пены:** Давление пенной струи на выходе из генератора.

**3.3 коэффициент преобразования давления:** Коэффициент равный отношению давления пены к рабочему давлению.

Примечание – Данный коэффициент характеризует преобразование давления раствора пенообразователя в давление пенной струи.

**3.4 рабочее давление:** Давление раствора пенообразователя перед генератором.

**3.5 установка подслоного тушения резервуара:** Установка, обеспечивающая подачу пены низкой кратности через нижний пояс резервуара непосредственно в слой горючей жидкости.

**3.6 синтетический фторсодержащий пленкообразующий пенообразователь:** Пенный концентрат со фторсодержащими стабилизаторами, огнетушащая способность которого определяется образованием на поверхности углеводородной горючей жидкости водной пленки.

### 4 Общие технические требования

**4.1** Генераторы должны соответствовать требованиям настоящего стандарта, ГОСТ 12.2.037, техническим условиям (далее – ТУ) на генераторы конкретного вида и изготавливаться в соответствии с конструкторской документацией, утвержденной в установленном порядке.

4.2 Основные показатели генераторов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование показателя	Значение
1 Рабочее давление, МПа	Согласно ТУ на генераторы конкретного вида
2 Коэффициент преобразования давления, %, не менее	40
3 Производительность генератора по раствору пенообразователя, не менее, $\text{дм}^3 \cdot \text{с}^{-1}$	10
4 Кратность пены, не менее	4
5 Масса генератора, кг	Согласно ТУ на генераторы конкретного вида
6 Размеры генератора, мм	То же

4.3 Генераторы должны выдерживать гидравлическое давление, превышающее в 1,5 раза значение максимального рабочего давления, но не менее 1,5 МПа.

4.4 По устойчивости к климатическим воздействиям генераторы должны изготавливаться в исполнении У для категории размещения 1 согласно ГОСТ 15150.

4.5 Генераторы должны быть стойкими к коррозионному воздействию. Детали генераторов, изготовленные из некоррозионностойких материалов, должны иметь защитные покрытия согласно ГОСТ 9.301, ГОСТ 9.303.

4.6 Поверхность генераторов не должна иметь вмятин и других повреждений. Сварные швы не должны иметь посторонних включений, наплывов, непроваров и прожогов. Сварные соединения должны соответствовать классу II по СТБ 1016.

4.7 Поверхности литых деталей не должны иметь трещин, посторонних включений и других дефектов, влияющих на прочность и герметичность стволов и ухудшающих внешний вид. На поверхностях литых деталей не допускаются раковины, длина которых превышает 3 мм, а глубина – 25 % от толщины стенки детали.

4.8 Резьбы должны быть полного профиля, без вмятин, забоин, подрезов и сорванных ниток. Не допускаются местные срывы, выкрашивания и дробления резьбы общей длиной более 10 % длины нарезки, при этом на одном витке – более 20 % его длины.

Резьбы должны выполняться согласно ГОСТ 24705 с полями допусков согласно ГОСТ 16093 7Н для внутренних резьб, 8q – для наружных.

Трубные цилиндрические резьбы – класса В по ГОСТ 6357.

4.9 Генераторы должны соответствовать следующим показателям надежности:

средний срок службы  $T_{\text{ст}}$  – не менее 15 лет;  
вероятность безотказной работы – не менее 0,995.

Предельным состоянием следует считать такое техническое состояние генератора, при котором восстановление его работоспособности невозможно или нецелесообразно.

4.10 В комплект поставки генераторов должно входить выполненное на русском или белорусском языке руководство по эксплуатации, объединенное с паспортом и оформленное согласно ГОСТ 2.610.

4.11 На корпус генератора должна быть нанесена маркировка, выполненная на русском или белорусском языке, содержащая следующие данные:

- наименование или товарный знак изготовителя;
- условное обозначение генератора;
- год и месяц выпуска;
- рабочее давление.

4.12 Маркировка должна сохраняться в течение всего срока службы генератора.

4.13 Транспортная маркировка должна соответствовать требованиям ГОСТ 14192.

## 5 Методы испытаний

### 5.1 Общие положения

5.1.1 Перед проведением испытаний:

- отобранные образцы испытываемых генераторов нумеруют и заносят номера в журнал испытаний;
- проверяют работоспособность элементов испытательной установки;

– присоединяют образцы испытываемых генераторов и контрольно-измерительное оборудование к испытательной установке.

**5.1.2** Испытания проводят при нормальных климатических условиях согласно ГОСТ 15150.

**5.1.3** Для проведения испытаний используют следующие средства измерений:

– манометр для определения давления раствора пенообразователя с диапазоном измерений от 0 до 1,6 МПа класса точности не ниже 1,5 согласно ГОСТ 2405;

– манометр для определения давления пены с диапазоном измерений от 0 до 0,4 МПа класса точности не ниже 1,5 согласно ГОСТ 2405;

– расходомер с погрешностью измерения не более  $\pm 5$  % согласно ГОСТ 28723;

– секундомер с пределом измерений 60 мин, с ценой деления 0,2 с класса точности не ниже 2;

– весы с наибольшим пределом взвешивания до 150 кг среднего класса точности по ГОСТ 29329;

– мерная емкость объемом 100 дм<sup>3</sup> и более согласно ГОСТ 1770;

– штангенглубиномер по ГОСТ 162 с ценой деления 0,05 мм;

– линейка по ГОСТ 427 с ценой деления 1 мм;

– штангенциркуль по ГОСТ 166 с ценой деления 0,1 мм.

Допускается применять другие средства измерения с аналогичными метрологическими характеристиками.

**5.1.4** При проведении испытаний следует применять нечувствительные к жесткости воды растворы пленкообразующих пенообразователей.

**5.1.5** Соответствие генераторов требованиям 4.6, 4.7 (кроме размеров), 4.10 – 4.13 проверяют визуально.

**5.1.6** Размеры согласно требованиям показателя 6 таблицы 1 и 4.7, 4.8 проверяют линейкой по ГОСТ 427 с ценой деления 1 мм, штангенциркулем по ГОСТ 166 с ценой деления 0,1 мм и штангенглубиномером по ГОСТ 162 с ценой деления 0,05 мм.

**5.1.7** Массу генераторов согласно требованиям показателя 5 таблицы 1 проверяют на весах для статического взвешивания среднего класса точности по ГОСТ 29329.

**5.1.8** Качество покрытий согласно 4.5 проверяют в соответствии с требованиями ГОСТ 9.302.

**5.1.9** Метрические резьбы согласно 4.8 проверяют резьбовыми пробками по ГОСТ 17756, ГОСТ 17757 и резьбовыми кольцами по ГОСТ 17763, ГОСТ 17764; трубные цилиндрические резьбы – резьбовыми пробками по ГОСТ 18925, ГОСТ 18926 и резьбовыми кольцами по ГОСТ 18929 и ГОСТ 18930.

**5.1.10** Рабочее давление, коэффициент преобразования давления, производительность по раствору пенообразователя, кратность пены, прочность и герметичность, показатель вероятности безотказной работы генераторов проверяют на испытательном стенде, рекомендуемая принципиальная схема которого приведена на рисунке 1.

Диаметры напорных линий определяют в соответствии с ТУ на генераторы конкретного вида. Длина трубопровода должна быть  $(10 \pm 1)$  м.

Расположение патрубка с проходным шаровым краном должно обеспечивать возможность отбора пены из средней части потока.

Емкость для сбора пены и воды должна иметь объем не менее 1000 дм<sup>3</sup>.

**5.1.11** Для подачи раствора пенообразователя (воды) используют стационарные насосы или передвижную пожарную технику.

**5.1.12** Проверку среднего срока службы проводят методом обработки данных, полученных в условиях эксплуатации генераторов.

Количество испытываемых генераторов – 10 (каждого типоразмера, независимо от климатического исполнения).

Приемочное число предельных состояний – 0.

**5.1.13** Соответствие показателя вероятности безотказной работы проверяют по ГОСТ 27.410 при следующих исходных данных:

– риск изготовителя  $\alpha = 0,1$ ;

– риск потребителя  $\beta = 0,1$ ;

– приемочный уровень  $P_\alpha = 0,999$ ;

– браковочный уровень  $P_\beta = 0,993$ ;

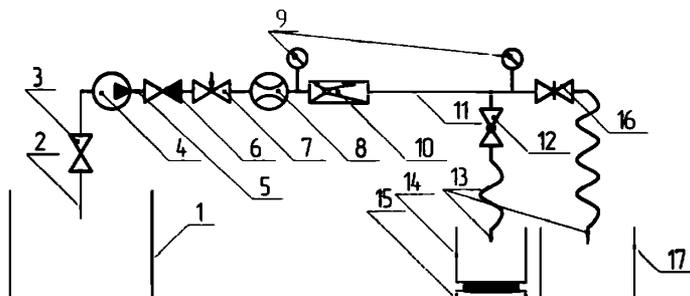
– число циклов – 554 (для каждого генератора);

– количество испытываемых генераторов – 2 (каждого типоразмера, независимо от климатического исполнения);

– приемочное число отказов – 1.

**5.1.14** Проверку стойкости к климатическим воздействиям проводят в климатической камере с диапазоном рабочих температур от минус 40 °С до плюс 60 °С, с отклонением температуры от нормированного значения не более чем 3 °С, обеспечивающей поддержание относительной влажности (97 ± 3) % при температуре (35 ± 3) °С.

Циклом считают подачу воды на стенде (см. рисунок 1) через генератор с постепенным повышением давления до максимального рабочего давления и выдержку при этом давлении в течение 60 с.



- 1 – емкость для забора огнетушащего вещества; 2 – всасывающая линия; 3 – запорный проходной вентиль;  
 4 – насос; 5 – напорная линия для размещения измерительного оборудования;  
 6 – обратный проходной клапан; 7 – регулирующий проходной вентиль; 8 – расходомер; 9 – манометры;  
 10 – генератор пены; 11 – основная напорная линия; 12 – вентиль проходной; 13 – гибкий трубопровод;  
 14 – мерная емкость; 15 – весы; 16 – задвижка; 17 – емкость для сброса пены и воды

**Рисунок 1 – Принципиальная схема испытательного стенда**

## 5.2 Определение производительности генераторов по раствору пенообразователя

**5.2.1** За расход раствора пенообразователя принимают расход воды, проходящей через генератор при максимальном рабочем давлении.

**5.2.2** Измерения проводятся через 20 с с момента установления заданного рабочего давления на стенде согласно рисунку 1. Рабочее давление определяют по манометру. Измерение расхода воды проводят с помощью расходомера.

**5.2.3** Допускается применять объемный (весовой) метод для определения объема (массы) воды, проходящей через генератор за определенное время (не менее 60 с), с последующим пересчетом на расход воды по расчету производительности генератора  $Q$  по формуле

$$Q = W/t, \quad (1)$$

где  $W$  – объем (масса),  $\text{дм}^3$  (кг);  
 $t$  – время, с.

**5.2.4** При максимальном рабочем давлении проводят не менее трех измерений. За результат принимают среднеарифметическое значение результатов трех измерений. Допустимое расхождение между результатами повторных измерений, полученных одним оператором при постоянных условиях с доверительной вероятностью 0,95, не должно превышать 5 %.

## 5.3 Определение кратности пены

**5.3.1** Кратность пены определяют при максимальном и минимальном рабочем давлении.

Испытания проводят с применением раствора пенообразователя с концентрацией, соответствующей типу пенообразователя.

После установления максимального (минимального) рабочего давления перед генератором давление в основной напорной линии постепенно повышают за счет перекрытия выходного сечения трубопровода с помощью задвижки до значения, равного 30 % рабочего давления раствора пенообразователя. Значения давления раствора пенообразователя и пены фиксируются по манометрам. Затем открывают вентиль проходной (шаровой кран) и с помощью гибкого трубопровода заполняют пеной мерную емкость. Путем взвешивания определяют массу пены.

**5.3.2** Кратность пены  $K$  определяют как отношение объема мерной емкости к массе пены в этом объеме с учетом плотности раствора пенообразователя по формуле

$$K = \frac{V}{m_1 - m_2} \cdot \rho, \quad (2)$$

где  $V$  – объем мерной емкости,  $\text{дм}^3$ ;  
 $m_1$  – масса мерной емкости, кг;  
 $m_2$  – масса мерной емкости, заполненной пеной, кг;  
 $\rho$  – плотность раствора пенообразователя,  $\text{кг/дм}^3$ .

**5.3.3** При заданном рабочем давлении проводят не менее трех измерений. За результат принимают среднеарифметическое значение результатов трех измерений. Допустимое расхождение между результатами повторных измерений, полученных одним оператором при постоянных условиях с доверительной вероятностью 0,95, не должно превышать 10 %.

#### 5.4 Определение коэффициента преобразования давления

**5.4.1** Давление пены определяют при максимальном и минимальном рабочем давлении.

Испытания проводят с применением раствора пенообразователя с концентрацией, соответствующей типу пенообразователя.

**5.4.2** При установившемся рабочем давлении постепенно перекрывают задвижку и по манометру устанавливают максимальное давление пены, определенное в технической документации на генератор конкретного вида. Затем открывают вентиль проходной (шаровой кран) и проводят отбор пены и определение ее кратности в соответствии с требованиями 6.3.1 – 6.3.3.

**5.4.3** Коэффициент преобразования давления  $\Pi$  рассчитывают по формуле

$$\Pi = \frac{p_{\text{п}}}{p_{\text{раб}}} \cdot 100 \%, \quad (3)$$

где  $p_{\text{п}}$  – давление пены, МПа;  
 $p_{\text{раб}}$  – рабочее давление, МПа.

**5.4.4** Результат испытаний считают удовлетворительным, если полученное значение составляет не менее 40 % от рабочего давления при кратности пены не менее 4.

**5.4.5** При максимальном и минимальном рабочем давлении проводят не менее трех измерений. За результат принимают среднеарифметическое значение результатов трех измерений. Допустимое расхождение между результатами повторных измерений, полученных одним оператором при постоянных условиях с доверительной вероятностью 0,95, не должно превышать 10 %.

#### 5.5 Проверка прочности и герметичности

Прочность и герметичность генераторов на соответствие требованиям 4.3 проверяют гидравлическим давлением воды в течение 60 с. Основной трубопровод перекрывают задвижкой. Отверстия для эжекции воздуха на корпусе генератора должны быть закрыты заглушками. В процессе проведения испытаний не допускаются каплеобразование и течи на наружных поверхностях деталей и в местах соединений.

#### 5.6 Проверка стойкости к климатическим воздействиям

**5.6.1** Для проверки работоспособности генератора после воздействия на него пониженной температуры его помещают в климатическую камеру, установив температуру в камере минус  $(25 \pm 3)^\circ\text{C}$ , выдерживают при данной температуре в течение 1 ч. После извлечения генератора из камеры проверяют его на прочность и герметичность по 5.5.

Для проверки работоспособности генератора после воздействия на него повышенной температуры его помещают в климатическую камеру и выдерживают при температуре  $(40 \pm 3)^\circ\text{C}$  в течение 1 ч.

После извлечения генератора из камеры проверяют его на прочность и герметичность по 5.5.

Для проверки работоспособности генератора после воздействия на него влаги его помещают в климатическую камеру и выдерживают при температуре  $(35 \pm 3)^\circ\text{C}$  и относительной влажности  $(95 \pm 3) \%$  в течение 24 ч.

После извлечения генератора из камеры проверяют его на прочность и герметичность по 5.5.

Испытания проводят не позднее чем через 20 мин после извлечения генератора из камеры.

**5.6.2** Результаты испытаний считаются положительными, если прочность и герметичность генератора соответствуют 4.3.

Ответственный за выпуск *В. Л. Гуревич*

---

Сдано в набор 07.05.2009. Подписано в печать 15.06.2009. Формат бумаги 60×84/8. Бумага офсетная.  
Гарнитура Arial. Печать ризографическая. Усл. печ. л. 1,16 Уч.- изд. л. 0,73 Тираж экз. Заказ

---

Издатель и полиграфическое исполнение:  
Научно-производственное республиканское унитарное предприятие  
«Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации» (БелГИСС)  
ЛИ № 02330/0549409 от 08.04.2009.  
ул. Мележа, 3, 220113, Минск.