



Общество с ограниченной ответственностью  
**НПО «Сибирский машиностроитель»**

---

**Сертификат пожарной безопасности № ССПБ. RU. ОП 014.В.01505**

**ВЫСОКОНАПОРНЫЕ ПЕНОГЕНЕРАТОРЫ**  
для комбинированных автоматических систем  
пожаротушения в РВС, РВСП и РВСПК  
наименование и индекс изделия

**ВПГ- «Алфей»**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**  
ТЭП.021.00.00.000 РЭ  
обозначение документа



**ОП 014**

Волгоград (844)278-03-48 Воронеж (473)204-51-73 Екатеринбург (343)384-55-89 Казань (843)206-01-48 Краснодар (861)203-40-90 Красноярск (391)204-63-61  
Москва (495)268-04-70 Нижний Новгород (831)429-08-12 Новосибирск (383)227-86-73 Ростов-на-Дону (863)308-18-15 Самара (846)206-03-16 Санкт-Петербург (812)309-46-40 Саратов (845)249-38-78 Уфа (347)229-48-12 Россия, Казахстан и другие страны ТС доставка в любой город

единый адрес для всех регионов: [smb@nt-rt.ru](mailto:smb@nt-rt.ru)

<http://sibmash.nt-rt.ru>

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.Назначение изделия                                                                                                      | 3  |
| 2.Технические характеристики                                                                                              | 4  |
| 3.Комплектность                                                                                                           | 5  |
| 4.Устройство и принцип работы изделий                                                                                     | 5  |
| 5.Порядок распаковки и расконсервации изделий                                                                             | 8  |
| 6.Требования к монтажу изделия на месте применения                                                                        | 9  |
| 7.Техническое обслуживание изделий в процессе эксплуатации                                                                | 10 |
| 8.Правила транспортирования и хранения                                                                                    | 11 |
| 9.Свидетельство о приемке                                                                                                 | 12 |
| 10.Свидетельство о консервации                                                                                            | 12 |
| 11.Свидетельство об упаковке                                                                                              | 13 |
| 12.Гарантии изготовителя                                                                                                  | 13 |
| 13.Сведения о рекламациях                                                                                                 | 14 |
| Приложение 1. Высоконапорные пеногенераторы ВПГ-10\20\30\40 «Алфей»                                                       | 15 |
| Приложение 2. Схема установки высоконапорных пеногенераторов ВПГ-10\20\30\40 «Алфей» в систему подслоного тушения пожаров | 16 |

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

Высоконапорные пеногенераторы ВПГ - 10\ 20\ 30\ 40 «Алфей», в дальнейшем изделия, представляют собой эжекторные насосы, предназначенные для получения из водного раствора пенообразователя воздушно-механической пены низкой кратности в системах подслоного тушения пожаров в резервуарах с нефтью.

Изделия эксплуатируются в наружных установках во взрывоопасных зонах класса В-1г с параметрами возможных взрывоопасных смесей нефти и нефтепродуктов с воздухом категории IIA и решают следующие задачи:

образование воздушно- механической пены кратностью не ниже 0,3 из 3 %-го или 6 %-го водного раствора фторсинтетического пленкообразующего пенообразователя типа AFFF( “легкая вода” );

транспортировка образованной пены по пенопроводу при противодавлении в нем не менее 0,2 МПа через систему пенных насадок на зеркало нефти в резервуаре;

автоматическое перекрытие линии подачи воздуха в изделие с помощью встроенного обратного клапана, срабатывающего при превышении значения противодавления в пенопроводе над фактическим восстановленным давлением на выходе изделия.

Климатическое исполнение и категория размещения изделий-У1 по ГОСТ 15150.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Технические характеристики изделий представлены в табл.1

Таблица 1

| № п/п | Наименование параметра                                                     | Исполнение изделия «Алфей» |               |               |               |
|-------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------|---------------|---------------|
|       |                                                                            | ВПГ-10                     | ВПГ-20        | ВПГ-30        | ВПГ-40        |
| 1.    | Рабочее давление водного раствора пенообразователя, МПа,                   | $0,9 \pm 0,1$              | $0,9 \pm 0,1$ | $0,9 \pm 0,1$ | $0,9 \pm 0,1$ |
| 2.    | Коэффициент преобразования давления, %, не менее                           | 30                         | 30            | 30            | 30            |
| 3.    | Производительность изделия по раствору пенообразователя, л / с, не менее   | $10 \pm 0.1$               | $20 \pm 0.2$  | $30 \pm 0.3$  | $40 \pm 0.4$  |
| 4.    | Кратность пены, не менее                                                   | 3                          | 3             | 3             | 3             |
| 5.    | Конструкционное исполнение присоединительных фланцев, Ду при $P_y=1,0$ МПа | 100                        | 150           | 150           | 150           |
| 6.    | Масса изделия, кг                                                          | 30                         | 50            | 80            | 85            |

Габаритные и присоединительные размеры изделий согласно прилож.1.

2.2. Пенообразователи, используемые в комбинированных автоматических системах пожаротушения совместно с ВПГ «Алфей» должны соответствовать техническим условиям и иметь Сертификат пожарной безопасности:

«Подслойный» - ТУ 2480-001-34998211-98 (№ ССПБ.RU.ОП 014.В.00097);

«Мультипена» - ТУ 2480-002-34998211-01 (№ ССПБ.RU.ОП 014.В.00064)

Допускается использование пеногенераторов ВПГ «Алфей» с 6% водными растворами импортных аналогов фторсинтетических пленкообразующих пенообразователей (типа «HYDRAL-3 (AFFF)»), имеющих Сертификат пожарной безопасности.

### 3. КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1. Комплектность изделий при поставке согласно табл. 2.

Таблица 2

| Наименование составных частей изделия                                                 | Обозначение конструкторского документа | Количество |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------|
| 1. Высоконапорные пеногенераторы<br>ТУ 48 5480-021-53106276-2002<br>ВПГ-_____ «Алфей» | ТЭП.021.00.00.000_____СБ               | 1          |
| 2. Комплект эксплуатационной документации:<br>руководство по эксплуатации             | ТЭП.021.00.00.000 РЭ                   | 1          |

**Примечания:** Наименование типоразмера высоконапорного пеногенератора и обозначение конструкторского документа ( например: ВПГ- 20 «Алфей»; ТЭП.021.00.00.000-01) заполняются перед отправкой изделия потребителю.

### 4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ИЗДЕЛИЙ

#### 4.1. Устройство изделий

Изделия состоят из следующих основных частей ( см.прилож.1 ):

- корпуса поз.1;
- присоединительными фланцами поз.2;
- сопла поз.3;
- колебательной системы поз.4,
- приемного канала поз.5;
- воздушного канала, состоящего из отводного патрубка поз.7;
- обратного клапана поз.8.

## 4.2. Принцип работы изделий

В случае возникновения пожара в резервуаре и срабатывании системы подслоного тушения пожаров, водный раствор пенообразователя, подающийся от насосной установки или пожарной машины с рабочим давлением и расходом, соответствующими типоразмеру изделия, проходя через сопло поз.3, попадает в камеру смешивания, где взаимодействуя с высоко турбулентной воздушно-жидкостной средой камеры, приобретает вид полузатопленной, полусвободной струи с четко выраженным ядром и расходящейся частью.

Основная часть струи, попадая в приемный канал поз.5 колебательной системы и диффузором, выполняющий функцию расширительной камеры восстановления давления на выходе изделия (с коэффициентом преобразования давления не менее 30%), генерируется в пену заданной кратности.

Специальная колебательная система поз.4 с диском поз.6, установленном на определенном расстоянии от начала приемного канала поз.5, обеспечивает выполнение в изделии следующих функций:

1) при ударе струи в диффузор приемного канала поз.5, неправильной формы, и остаточной периферийной части струи в диск поз.6 происходит гарантированное возникновение устойчивого вихря в камере смешивания, что улучшает всасывание воздуха в расходящуюся струю водного раствора пенообразователя;

2) при ударе струи в диффузор приемного канала поз.5 создается смещение (поворот относительно центра тяжести колебательной системы) общей геометрической оси колебательной системы и приемного канала, за счет упругих свойств диска поз.6, что вызывает возникновение радиальной ротационной вибрации приемного канала поз.5.

Данные устойчивые автоколебания системы формируют на периферии начального участка приемного канала поз.5 своеобразный “кипящий” слой, который способствует эффективному перемешиванию и измельчению воздушных пузырьков, что существенно повышает устойчивость пены.

#### **4.3. Влияние потерь восстановленного давления на преодоление сопротивлений при прохождении пены по пенопроводу и гидравлических сопротивлений при выходе пены из насадки в резервуаре на работоспособность изделий**

Суммарные потери давления при прохождении пены по участку пенопровода от места установки изделия до пенных насадок (участок может включать: обратный клапан, разрывную мембрану, задвижку, поворот  $45^{\circ}$ , тройник  $120^{\circ}$ , поворот  $90^{\circ}$ , участок трубы Ду200 длиной до 10 м, участок трубы Ду150 длиной до 9 м, участок трубы Ду120 длиной до 2 м и пенные насадки) могут составлять до 0,0067 МПа.

Учитывая, что пенный поток при прохождении по пенопроводу пульсирует, то потери могут увеличиться в среднем в 2 ... 3 раза относительно выше приведенного значения статических инерционных потерь и могут составить (0.019 ... 0.023) МПа.

Ввиду неоднородности нефти в районе пенных насадок (из-за наличия в нижней части резервуара тяжелых фракций в виде асфальтов, парафинов, загрязнений, водосодержащих примесей и т.д.) основные потери давления могут возникнуть при выходе пены из насадки в свободный объем резервуара, когда пена истекает не в виде струй, а в виде отдельных сферических полостей, заполненных пеной.

Процесс образования полостей вокруг пенных насадок, приводит к увеличению давления внутри полости и повышению плотности пены, а размеры полости определяются интегральным гидравлическим сопротивлением (в основном вязкостью) окружающей среды. Это, в свою очередь, уменьшает подъемную силу полости, наполненной пеной, на поверхность.

В моменты, когда давление в полости с учетом потерь в пенопроводе превысит величину восстановленного давления на выходе изделия, изделие перестает работать как струйное устройство и переходит в режим работы "гидравлического сопротивления".

В этом случае давление в камере смешивания изделия резко повышается, обратный клапан поз. 8 перекрывает канал подачи воздуха и генерация пены прекращается.

По пенопроводу начинает перемещаться определенная порция водного раствора пенообразователя, которая, попадая в сферу с пеной вокруг пенной насадки, приводит к смещению центра тяжести полости и к изменению других ее свойств. В результате чего она отрывается от пенной насадки. В этот момент сопротивление на

срезе насадки падает, изделие восстанавливает процесс генерации пены и на срезе насадки начинается новый процесс формирования полости. Цикл повторяется.

Если сопротивление среды вокруг пенных насадок мало, то срыв этих полостей происходит часто или вовсе пена истекает в виде сплошной струи, без образования отдельных полостей, при этом изделие не переходит в режим “гидравлического сопротивления”.

Для исключения данного режима работы изделия ( “гидравлического сопротивления” ), приводящего к не эффективному расходу водного раствора пенообразователя, **рекомендуется** :

1) при проектировании систем подслоного тушения пожаров обеспечить максимальное уменьшение путевых и местных потерь в разветвленной линии пенопровода от места установки изделий до пенных насадок внутри резервуара;

2) в процессе эксплуатации резервуаров периодически ( при необходимости ) проводить чистку пенопроводов внутри резервуара, с целью исключения их засорения.

## **5. ПОРЯДОК РАСПАКОВКИ И РАСКОНСЕРВАЦИИ ИЗДЕЛИЙ**

5.1. Все работы по распаковке, расконсервации и монтажу изделия на месте применения должны проводиться специально обученным персоналом, изучившим конструкцию изделия и требования настоящего паспорта.

5.2. Работы по расконсервации и промывке составных частей изделий, а так же сварные работы во взрывоопасных зонах следует проводить с соблюдением действующих правил пожарной безопасности.

5.3. Распаковку и расконсервацию изделий следует проводить в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от +5 до 40 °С и относительной влажности до 80% при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

5.4. Распаковку и расконсервацию изделий проводить в следующей последовательности:

- установить упакованные изделия надписью “Верх”, вскрыть транспортную тару и достать упаковочный лист и пакет с эксплуатационной документацией;
- сверить комплектность изделия с документом ТЭП.021.00.00.000 РЭ;



- снять крепежные элементы, фиксирующие изделие в транспортной таре и извлечь упаковку с изделием;
- распаковать и уложить изделие на горизонтальную поверхность;
- удалить ветошью, смоченной в растворителе, консервационную смазку с составных частей изделия и обдуть их сжатым воздухом.

**В Н И М А Н И Е !** При дальнейшем транспортировании и во время монтажа изделий на месте применения исключить попадание грязи и др. посторонних предметов во внутреннюю полость изделий через центральные отверстия во фланцах и через воздушный канал.

Не соблюдение данного требования может привести к нарушению работоспособности изделий.

## **6. ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖУ ИЗДЕЛИЯ НА МЕСТЕ ПРИМЕНЕНИЯ**

6.1. При монтаже изделий в системах подслоного тушения пожаров дополнительно руководствоваться “Наставлениями по применению системы подслоного тушения пожаров в резервуарах”, М.: ГУГПС МВД РФ, 1995, “Общими требованиями к системе подслоного тушения пожаров нефти и нефтепродуктов в стальных вертикальных резервуарах низкократной пленкообразующей пеной”. М.: МИПБ - ГУГПС МВД РФ, 1997 и проектно-конструкторской документацией на систему подслоного тушения пожаров конкретного резервуара, где устанавливаются изделия.

6.2. Монтаж изделий в системы подслоного тушения выполнять в следующей последовательности:

- изготовить присоединительные фланцы и уплотнительные прокладки, соответствующие устанавливаемому типоразмеру изделия согласно чертежей (см.прилож.2);

- установить фланцы на участки пенопроводов поз.7, 9 и приварить, обеспечив герметичность сварочного соединения, согласно ГОСТ 1255-67. Расположение крепежных отверстий на фланцах должно обеспечиваться возможность установки изделий в положении - **обратный клапан изделия в строго вертикальном положении обращенный вниз**;

- смазать торцевые поверхности буртиков на фланцах пенопроводов поз.7, 9 смазкой типа ЦИАТИМ-221;
- установить уплотнительную прокладку поз. 8 на буртик фланца пенопровода поз.7, подстыковать выходной фланец изделия, обеспечивая выше указанное положение изделия, и закрепить изделие крепежными элементами поз.10, 11. Момент затяжки крепежных элементов - 100 ... 200 Нм. Затяжку крепежных элементов производить последовательно до 1/3, 2/3 и до выше указанного значения момента, обеспечив герметичность фланцевого соединения;
- таким же образом подсоединить к изделию пенопровод поз.9, установив прокладку поз.8 и обеспечив герметичность фланцевого соединения;
- после монтажа изделия проверить работоспособность обратного клапана поз.8 ( см. прилож.1 ), для чего проверить ход центральной части между верхним и нижним положением. Центральная часть обратного клапана должна перемещаться легко, без рывков и заеданий;
- нанести на внешние поверхности пенопроводов поз. 7, 9 и их фланцев ( см. прилож. 2) лакокрасочное покрытие, предусмотренное проектной документацией и обеспечивающее защиту от воздействий окружающей среды.

## **7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

7.1. В процессе эксплуатации изделия два раза в год ( по одному разу в межсезонье весна-лето и осень-зима ) подвергать техническому обслуживанию:

- внешним осмотром проверить наличие следов коррозии на внешних поверхностях составных частей изделий, на фланцах пенопроводов вокруг изделий и их крепежных элементах. При наличии следов коррозии - зачистить и нанести консервационную смазку или изолирующее лакокрасочное покрытие;
- проверить момент затяжки крепежных элементов фланцевых соединений изделий. При необходимости, подтянуть крепежные элементы изделия с моментом, указанным в п.6.2;

- проверить работоспособность обратного клапана изделия согласно п.6.2, при наличии загрязнений снять обратный клапан с изделия, прочистить его, обдуть сжатым воздухом, и установить на изделие, обеспечив герметичность резьбового соединения между корпусом клапана и отводным патрубком изделия;

- проверить наличие конденсата в изделии через обратный клапан.

7.2. Назначенный срок эксплуатации изделий - 15 лет. По истечении указанного срока изделия переосвидетельствуются комиссионно с участием представителя завода-изготовителя. Отбракованные по техническому состоянию изделия отправляются на завод-изготовитель для восстановления.

## **8. ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ**

8.1. Изделия в упаковке предприятия-изготовителя могут транспортироваться на любое расстояние всеми видами транспорта (кроме транспортирования на открытых палубах ) в условиях, установленных группой 8 по ГОСТ 15150 - 69, в части воздействия климатических факторов, а механических- в условиях Ж по ГОСТ 23170-78 .

8.2. Изделия в упаковке могут храниться в местах с условиями хранения по группе 3 согласно ГОСТ 15150 - 69 в течении 2 лет без повторной консервации.

Повторной консервации изделия подвергаются согласно ГОСТ 9.014-78.

Выбор консервационных смазок производить, исходя из условий хранения изделий. Качество консервационных смазок должно быть подтверждено сертификатами предприятия-изготовителя. Выбранный способ нанесения смазки должен обеспечить на поверхности, подвергаемой консервации, сплошной ( без разрывов, трещин, пропусков ) слой смазки, однородный по толщине, не содержащий при внешнем осмотре пузырьков воздуха, комков и инородных включений.

В руководстве по эксплуатации на изделие должны быть указаны: дата проведения повторной консервации изделия, метод консервации и срок следующей консервации.

**9. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ****Высоконапорный пеногенератор**

( наименование, индекс или шифр изделия )

**ВПГ - «Алфей»**

( обозначение исполнения изделия )

Заводской номер \_\_\_\_\_ соответствует требованиям ТУ

**ТУ 48 5480-021-53106276-2002**

и признана годной к эксплуатации

( обозначение ТУ )

**Руководитель предприятия** \_\_\_\_\_

( подпись, фамилия )

**М. П.**

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 200 г.

**Начальник ОТК предприятия** \_\_\_\_\_

( подпись, фамилия )

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 200 г.

**10. СВИДЕТЕЛЬСТВО О КОНСЕРВАЦИИ****Высоконапорный пеногенератор**

( наименование изделия )

**ВПГ - «Алфей»**

( обозначение )

Заводской номер \_\_\_\_\_

Подвергнуто на **ООО НПО «Сибирский Машиностроитель»** консервации согласно  
( наименование предприятия, производившего консервацию )

требованиям, предусмотренным конструкторской документацией на упаковку.

Дата консервации \_\_\_\_\_

Срок консервации \_\_\_\_\_

Консервацию произвел \_\_\_\_\_  
( подпись )Изделие после консервации принял \_\_\_\_\_  
( подпись )**М. П.**Представитель ОТК \_\_\_\_\_  
( подпись )

## 11. СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВКЕ

**Высоконапорный пеногенератор**

( наименование изделия )

**ВПГ -**

**«Алфей»**

( обозначение )

Заводской номер \_\_\_\_\_

Упаковано на **ООО НПО «Сибирский Машиностроитель»** согласно требованиям,  
( наименование предприятия, производившего упаковку )

предусмотренным конструкторской документацией на упаковку.

Дата упаковки \_\_\_\_\_

Упаковку произвел \_\_\_\_\_

( подпись )

Изделие после упаковки принял \_\_\_\_\_

( подпись )

**М. П.**

Представитель ОТК \_\_\_\_\_

( подпись )

## 12. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

12.1. Изготовитель гарантирует соответствие изделия требованиям “Технических условий” ТУ 48 5480-021-53106276-2002 при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации согласно ТЭП.021.00.00.000 ПС.

12.2. Гарантийный срок хранения изделия - 18 месяцев с момента изготовления.

12.3. Гарантийный срок эксплуатации - 12 месяцев со дня ввода изделия в эксплуатацию, но в пределах гарантийного срока хранения.

12.4. При нарушении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации предприятие-изготовитель оставляет за собой право снять гарантии.

### 13. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

В случаях отказа в работе изделия в период гарантийного срока эксплуатации необходимо составить технически обоснованный акт о характере неисправности.

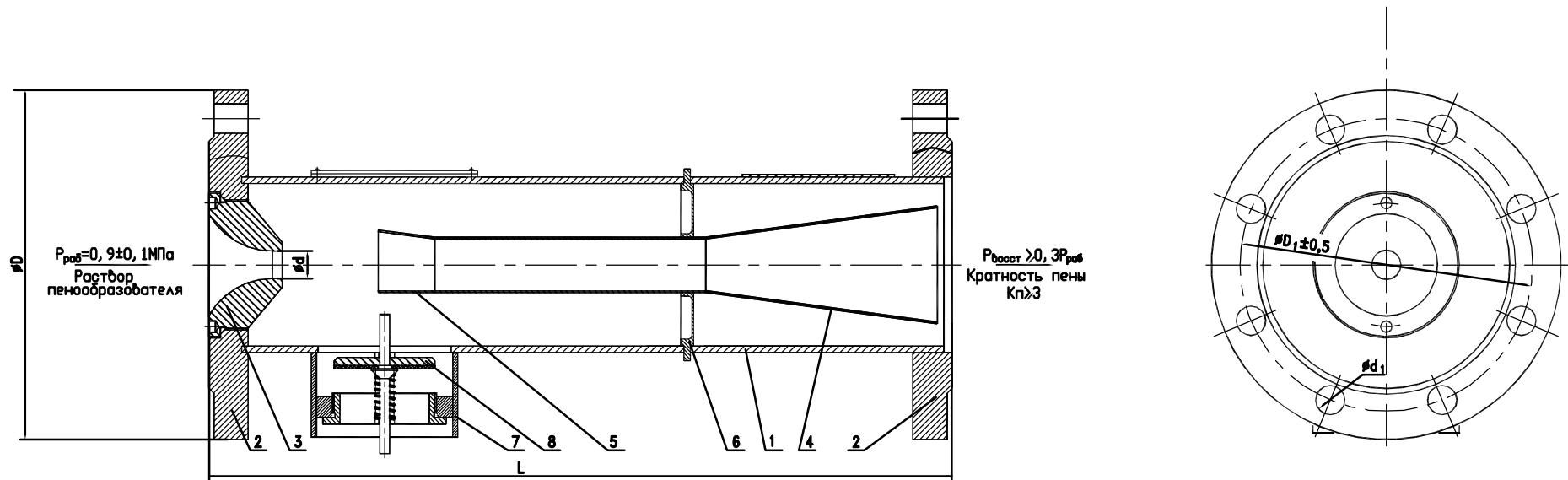
Рекламации предприятию-изготовителю предъявляются потребителем согласно "Положению о претензионном порядке урегулирования споров", утвержденного постановлением Верховного Совета Российской Федерации № 3116-1 от 24 июня 1992 г.

Учет рекламаций производить в таблицу 3.

Таблица 3

| Краткое содержание рекламаций | Меры, принятые по рекламации |
|-------------------------------|------------------------------|
|                               |                              |

ВЫСОКОНАПОРНЫЕ ПЕНОГЕНЕРАТОРЫ ВПГ-10/20/30/40 "АЛФЕЙ"



| Обозначение | Q<br>л/с | Усл.<br>проход<br>ду | ØD  | ØD <sub>1</sub> | Размеры в мм |                 |      |
|-------------|----------|----------------------|-----|-----------------|--------------|-----------------|------|
|             |          |                      |     |                 | Ød           | Ød <sub>1</sub> | L    |
| ВПГ-10      | 10       | 150                  | 280 | 240             | 17,2         | 23              | 1040 |
| ВПГ-20      | 20       |                      |     |                 | 24,4         |                 | 1280 |
| ВПГ-30      | 30       |                      |     |                 | 29,8         |                 | 1530 |
| ВПГ-40      | 40       |                      |     |                 | 34,5         |                 | 1830 |

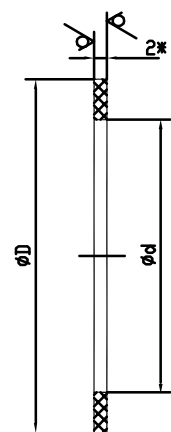
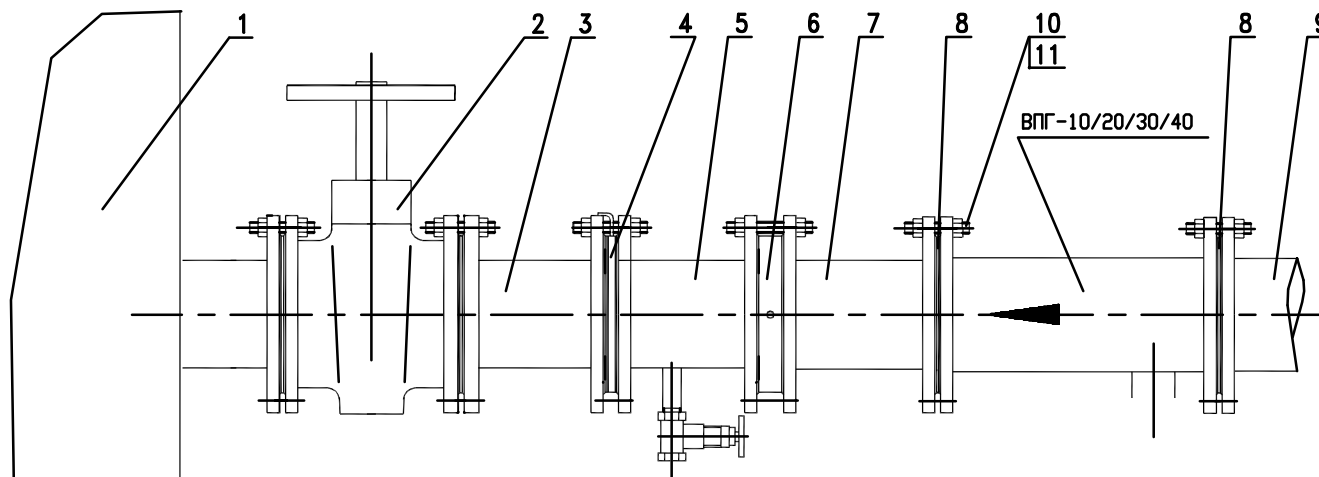
1-корпус, 2-фланцы, 3-сопло, 4-колебательный контур, 5-приемный канал с диффузором, 6-диск, 7-патрубок, 8-обратный клапан,

**СХЕМА УСТАНОВКИ ВЫСОКОНАПОРНЫХ ПЕНОГЕНЕРАТОРОВ ВПГ-10/20/30/40 "АЛФЕЙ"**  
**В СИСТЕМУ ПОДСЛОЙНОГО ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ**

## Приложение 2

Таблица 1

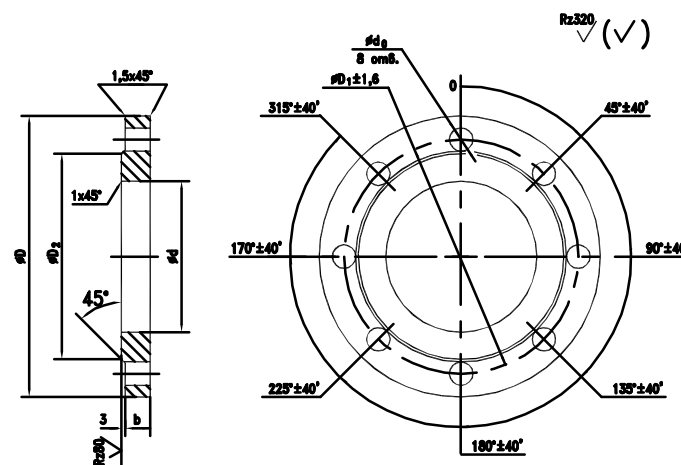
|             |                       |                      |
|-------------|-----------------------|----------------------|
| Обозначение | Шпильки ГОСТ 22042-76 | Гайки ГОСТ 5927-70   |
| для ВПГ-10  | M16-8gx80, 58-16шт.   | M16-7H, 5. 016-32шт. |
| для ВПГ-20  | M20-8gx90, 58-16шт.   | M20-7H, 5. 016-32шт. |
| для ВПГ-30  |                       |                      |
| для ВПГ-40  |                       |                      |



| Обозначение | D<br>mm | d<br>mm |
|-------------|---------|---------|
| для ВПГ-10  | 158     | 116     |
| для ВПГ-20  | 212     | 161     |
| для ВПГ-30  |         |         |
| для ВПГ-40  |         |         |

1. \*Размер для справок.      Материал: Паронит ПМБ-1 2х400х300  
2. Н14, н14.                        ГОСТ 481-80

Рис. 1. П Р О К Л А Д К А

[illegible]

H14, h14, ±IT14/2.      Материал: Сталь ВСтЗсп ГОСТ 380-88

Рис. 2. Ф л а н е ц

Размеры присоединительных фланцев на участках пенопроводов поз. 7, 9 должны соответствовать рис. 2.

1-резервуар; 2-затвор;  
3, 5, 7, 9-участок пенопровода;  
4-разрывная мембрана "Лотос-150/200/250/300";  
6-обратный клапан; 8-прокладка (см. рис. 1);  
10, 11-крепёжные элементы (см. табл. 1).