

ООО «СТАЛТ»



УСТАНОВКА ПОЖАРОТУШЕНИЯ С ГЕНЕРИРОВАНИЕМ ПЕНЫ КОМПРЕССИОННЫМ СПОСОБОМ

РУКОВОДСТВО ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ



ПБ.97

Санкт-Петербург
2017

СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ	3
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	4
3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	5
3.1 Принцип действия	5
3.2 Компрессионная пена	5
3.3 Область применения	5
3.4 Водоснабжение установки	6
3.5 Подача воздуха	6
3.5 Пенообразователь	7
3.6 Продолжительность тушения	7
3.7 Интенсивность орошения	8
3.8 Активация установки	8
3.9 Контроль работоспособности	8
4 КАТАЛОГ ОБОРУДОВАНИЯ	9
4.1 Оросители	9
4.1.1 Оросители пенные дренчерные специального назначения ОПР-375	9
4.1.1.1 Ороситель ОПР-375Н для тушения по площади	10
4.1.1.2 Ороситель ОПР-375П для локального тушения	13
4.1.1.3 Вспомогательное оборудование для оросителей ОПР-375	15
4.1.2 Оросители пенные дренчерные специального назначения ООП	16
4.1.2.1 Вспомогательное оборудование для оросителей ООП	22
4.2 Оборудование станции пожаротушения	24
4.2.1 Устройство пеногенерирующее ПГУ	24
4.2.2 Бак для пенообразователя	30
4.2.3 Баллоны для сжатого воздуха	34
4.2.4 Резервуар для хранения запаса воды	39
4.2.5 Комплект трубопроводов станции пожаротушения	40
4.3 Оборудование узлов управления	41
4.3.1 Распределительные устройства	41
4.3.2 Ресивер сжатого воздуха	46
4.4 Сервисное оборудование	48
4.4.1 Зарядная станция	48
4.4.2 Насос для перекачки пенообразователя Н-ПО	49
4.4.3 Набор инструмента для монтажа станции пенного пожаротушения НИ-СППТ	50
5 ПРОЕКТИРОВАНИЕ УСТАНОВКИ	51
5.1 Информация об объекте, необходимая при проектировании установки	51
5.2 Этапы проектирования установки	51
5.2 Проектирование трубопроводов установки	51
5.2.1 Требования к конфигурации трубопроводов распределения пены	51
5.2.2 Элементы соединения трубопроводов	54
5.2.3 Материалы для изготовления трубопроводов	55
5.3 Функциональная схема установки	56
5.4 Проектирование узлов управления	59
5.5 Проектирование узла регулирования давления воды	60
6 РАСЧЕТЫ	61
6.1 Расчет расхода условного раствора пенообразователя	61
6.2 Расчет требуемого объема пенообразователя	61
6.3 Расчет требуемого объема сжатого воздуха	61
6.4 Расчет требуемого объема воды	62
6.5 Расчет количества компонентов пены, необходимого для заполнения трубопроводов	62
ПРИЛОЖЕНИЕ А	63

1 ВВЕДЕНИЕ

В настоящем руководстве представлены сведения, необходимые для правильного проектирования установок пожаротушения с генерированием пены компрессионным способом (установок ГПКС) с применением оборудования STALT-SmartFoam.

Руководство предназначено для инженерно-технических работников, занимающихся проектированием, монтажом, обслуживанием и эксплуатацией установок автоматического пожаротушения, а также специалистов пожарной охраны.

В настоящем руководстве приняты следующие сокращения:

АУП – автоматическая установка пожаротушения;

ПГУ – устройство пеногенерирующее;

Установка ГПКС – установка пожаротушения с генерированием пены компрессионным способом;

СППТ – станция пенного пожаротушения;

ПО - пенообразователь

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

Нормативным обоснованием построения установок компрессионного пенного пожаротушения являются положения перевода на русский язык 7 главы Международного стандарта NFPA 11, который на основании положений 2 пункта ст. 16.1 Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» и в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии «Ростандарт» № 1894 от 26.11.2014 г. включен в перечень документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности» (Федеральный закон № 123-ФЗ). Текст приказа № 1894 от 26.11.2014 г. приведен в Приложении А.

Стандарт национальной ассоциации пожарной безопасности NFPA 11:2010 «Стандарт для пены низкой, средней и высокой кратности», глава 7

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

ГОСТ 27331-87 «Пожарная техника. Классификация пожаров»

СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования»

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Принцип действия

Установка тушения с генерированием пены компрессионным способом (установка ГПКС) включает оборудование формирования компрессионной пены (станцию пенного пожаротушения), трубопроводы подачи пены в защищаемую зону и устройства распыления пены (оросители). Активация установки может осуществляться электрически, пневматически или вручную.

В состав станции пенного пожаротушения входит оборудование подачи сжатого воздуха, бак с пенообразователем и пеногенерирующее устройство, включающее управляющий клапан подачи воды и генератор пены (миксер). Пеногенерирующее устройство обеспечивает формирование компрессионной пены из воды, пенообразователя и сжатого воздуха. Подача сжатого воздуха осуществляется через редукторы, обеспечивающие снижение давления до рабочего уровня. Подача пенообразователя осуществляется из специального бака из нержавеющей стали. В дежурном режиме бак находится под атмосферным давлением. При активации установки бак с пенообразователем наддувается воздухом, и вода, воздух и пенообразователь поступают в миксер ПГУ и смешиваются в нем, образуя компрессионную пену.

Готовая пена из пеногенерирующего устройства по системе трубопроводов поступает к специальным оросителям и подается в защищаемую зону на очаг пожара. Для равномерного распределения пены между всеми оросителями схема распределительных трубопроводов должна быть симметричной.

Распределение пены по защищаемой площади осуществляют оросители - ротационные ОПР-375 или осциллирующие ООП. Применение данных оросителей гарантирует равномерное распределение компрессионной пены по защищаемой площади.

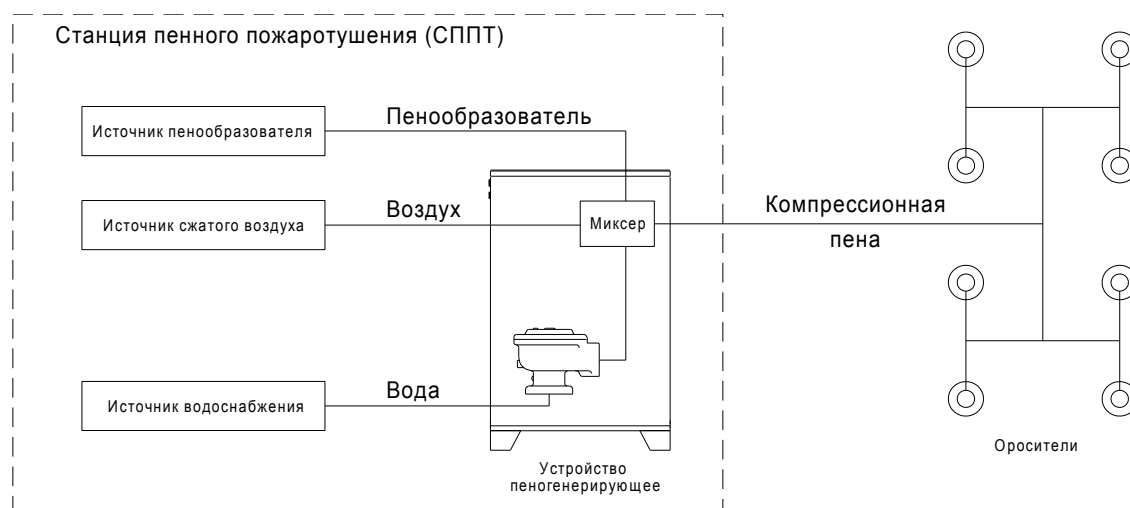


Рисунок 3.1 Общая схема установки ГПКС

3.2 Компрессионная пена

Компрессионная пена – это пена, произведенная путем смешивания воды, пенообразователя и воздуха или азота под давлением.

Компрессионная пена обладает рядом уникальных свойств:

- имеет однородную структуру из маленьких пузырьков,
- обладает повышенной адгезией к поверхностям,
- обладает высокой механической прочностью,
- имеет низкую электропроводимость,
- благодаря высокому соотношению «поверхность-масса» эффективно поглощает тепло.

Механизм тушения пожара компрессионной пеной заключается в формировании физического барьера на поверхности горящей жидкости, который изолирует тепло пожара для предотвращения дальнейшего распространения, а также блокирует поступление кислорода к очагу пожара.

3.3 Область применения

Установки тушения с генерированием пены компрессионным способом применяются для тушения пожаров классов А и В по ГОСТ 27331-87. Особенно эффективно применение установок ГПКС для тушения разливов легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, в том числе на поверхностях сложной формы, в многоуровневых зонах.

Типовые применения установки:

- зоны хранения и переработки углеводородов и полярных жидкостей;
- насосные;
- машинные отделения;
- газовые и дизельные машинные залы;
- зоны заправки;
- маслonaполненные системы, трансформаторы;
- резервуары;
- авиационные ангары и площадки;
- сливо-наливные эстакады.

Не допускается применение установок для тушения следующих типов пожарной нагрузки:

- химические вещества, которые выделяют достаточно кислорода или других окислителей для поддержания горения (например, нитроцеллюлоза);
- бескорпусное электрооборудование под напряжением;
- реагирующие с водой металлы, например, натрий, калий, натрий-калиевые сплавы;
- опасные реагирующие с водой материалы, например, триэтилалюминий и пентоксид фосфора;
- сжиженный легко воспламеняющийся газ.

3.4 Водоснабжение установки

Технология генерирования компрессионной пены обеспечивает существенное уменьшение расхода воды по сравнению с традиционными спринклерными и пенными системами.

Давление воды на вводе может составлять от 0,35 до 1,2 МПа (от 3,5 до 12 кгс/см²). Требования к расходу и давлению воды устанавливаются на этапе проектирования установки исходя из характеристик защищаемой зоны (удаленности, площади, вида пожарной нагрузки).

Водоснабжение установок генерирования пены компрессионным способом может осуществляться от источников «жесткой» или «мягкой», пресной или соленой воды, при этом качество воды не должно оказывать неблагоприятного влияния на процессы формирования пены и ее стабильность. Не допускается присутствие в воде антикоррозионных и разрушающих пену добавок и других примесей без согласования с производителем пенообразователя.

Источники водоснабжения, содержащие твердые примеси, должны быть оборудованы фильтрами, предотвращающими засорение подводящего трубопровода. Такие фильтры должны иметь возможность очистки, должны иметь регламент инспекционной проверки, технического обслуживания и замены.

Количество воды в источнике водоснабжения должно быть достаточным для защиты самой большой секции (зоны) или группы секций, подлежащих одновременному тушению. Должен быть предусмотрен 100% резерв для повторного срабатывания установки.

Температура воды должна быть в диапазоне от 4°C до 37°C.

Система водоснабжения должна быть спроектирована и смонтирована в соответствии с требованиями СП 5.13130.2009. В качестве источников водоснабжения могут применяться открытые водоемы, пожарные резервуары или водопроводы различного назначения. Для обеспечения требуемого давления и (или) расхода могут использоваться пожарные насосы.

В автономных установках пожаротушения хранение расчетного запаса воды осуществляется в специальном резервуаре (баке), входящем в состав станции пенного пожаротушения. Более подробно см. п. 4.2.4.

Источник водоснабжения должен быть защищен от замерзания, если условия эксплуатации предполагают возможность воздействия низких температур.

3.5 Подача воздуха

Компрессионная пена на 90% состоит из воздуха. Хранение расчетного запаса воздуха осуществляется в баллонах под давлением 14,7 МПа. Для снижения давления до рабочего уровня 0,7 МПа в установке используются редукторы. Количество баллонов и редукторов определяется при проектировании установки, исходя из требуемой производительности и времени тушения. Давление в баллонах контролируется датчиком давления, который выдает соответствующий сигнал при падении давления ниже уровня, необходимого для обеспечения подачи воздуха в течение заданного времени тушения.

Основной запас воздуха должен быть достаточным для обеспечения защиты самой большой секции (зоны) или группы секций, подлежащих одновременному тушению. Должен быть предусмотрен 100% резерв для повторного срабатывания установки. Вместо воздуха возможно использование азота по ГОСТ 9293-74.

В качестве источника воздуха также допускается использование имеющегося на объекте технологического воздуха или воздушных компрессоров. При этом технологический воздух должен соответствовать требованиям по качеству, количеству, давлению и надежности, а технологическая установка должна иметь разрешение на эксплуатацию установленного образца. Компрессоры, используемые в качестве источника воздуха, должны иметь необходимые разрешения на применение и соответствовать требованиям пожарной безопасности (должен быть обеспечен 100% резерв компрессорных агрегатов, обеспечение их электропита-

нием по I категории надежности по ПУЭ в случае применения компрессоров с электродвигателем или обеспечение их расчетным запасом топлива на все время тушения в случае применения компрессоров с двигателями внутреннего сгорания).

Требования к качеству сжатого воздуха

Очистка воздуха не грубее 8 класса загрязненности по ГОСТ 17433-80.

Температура воздушного потока от -10 до + 60° С.

3.5 Пенообразователь

Хранение пенообразователя осуществляется в баках из нержавеющей стали. Емкость баков для пенообразователя должна быть достаточной для обеспечения защиты самой большой секции (зоны) или группы секций, подлежащих одновременному тушению. Дополнительно должен быть предусмотрен 100% резерв для повторного срабатывания установки.

Расчетный и резервный объемы пенообразователя допускается содержать в одном сосуде (см. п. 5.9.25 СП 5.13130.2009).

В установке ГПКС должны использоваться пенообразователи в концентрациях в соответствии с таблицей:

Марка* пенообразователя	Применяемые оросители	Концентрация, не менее	Условия применения
УГЛЕВОДОРОДНЫЕ ЖИДКОСТИ			
«Герда - синий» 3% типа AFFF; «ПО-РЗФ» 3% типа AFFF	ОПР-375	2%	Без одновременной работы спринклерной АУП; при совместной работе со спринклерной АУП с интенсивностью до 0,17 л/с·м ²
		6%	При совместной работе со спринклерной АУП с интенсивностью от 0,17 до 0,4 л/с·м ²
	ООП	3%	
ПОЛЯРНЫЕ ЖИДКОСТИ			
Полярный – ЗНСВ М15 типа AFFF/AR	ОПР-375	6%	Без одновременной работы спринклерной АУП; при совместной работе со спринклерной АУП с интенсивностью до 0,4 л/с·м ²
	ООП	6%	

* - В таблице приведены типы пенообразователей, эффективность которых в составе установки генерирования компрессионной пены подтверждена соответствующими испытаниями.

Для тушения углеводородов с примесью полярных жидкостей необходимо следовать рекомендациям по тушению, указанным в документации на конкретный вид топлива.

При отсутствии специальных указаний в описании конкретного вида топлива для тушения углеводородов с примесью полярных жидкостей рекомендуется применять универсальный пенообразователь, устойчивый к воздействию полярных жидкостей (типа AFFF/AR). В случае если концентрация полярной жидкости в углеводородах не превышает 10%, допускается применять пенообразователь с концентрацией 3%, в противном случае – в стандартной концентрации 6%.

Срок годности пенообразователя

Пенообразователи имеют максимальный срок годности при условии их надлежащего хранения и обслуживания. Существенное влияние на срок годности пенообразователя оказывают следующие факторы: широкий диапазон колебаний температуры, чрезвычайно высокие или низкие температуры, испарение, разбавление и загрязнение посторонними примесями. При соблюдении надлежащих условий срок хранения пенообразователя составляет 15 лет без существенного снижения огнетушащей способности.

Более подробная информация о пенообразователях приведена в технических описаниях на конкретные пенообразователи.

Информация о воздействии на окружающую среду и токсичности

Пенообразователь, используемый в установке, поддается биологическому разложению. Однако, как и при работе с любым другим химическим веществом, следует избегать его попадания в грунтовые воды, поверхностные воды, ливневую канализацию. Очистка защищаемой зоны от пенообразователя должна осуществляться в соответствии с действующими нормами.

3.6 Продолжительность тушения

Продолжительность тушения должна определяться в соответствии с действующими нормативными требованиями.

3.7 Интенсивность орошения

Проектируемая интенсивность орошения в соответствии с NFPA 11 должна быть не менее приведенной в таблице ниже:

Пожарная нагрузка	Интенсивность орошения, л/с·м ²
Углеводородные жидкости	0,027
Полярные жидкости	0,04

При локальном тушении объемного (трехмерного) оборудования должна обеспечиваться интенсивность орошения не менее минимальной по всей поверхности условной прямоугольной призмы, в которую вписано это оборудование со всеми его составными частями

3.8 Алгоритм включения и выключения установки

При электрическом пуске запуск ПГУ осуществляется подачей электрического импульса на пусковой соленоидный клапан, и ПГУ продолжает энергонезависимую работу в автоматическом режиме до получения импульсного сигнала «СТОП» на дополнительный соленоидный клапан.

При наличии в составе установки повысительной насосной станции включение ПГУ рекомендуется осуществлять только после выхода насосов на рабочий режим и достижения рабочего значения давления воды.

При наличии в составе установки распределительных устройств включение ПГУ рекомендуется осуществлять только после получения сигнала подтверждения открытия распределительного устройства в заданном направлении. А подачу сигнала на закрытие распределительных устройств – с задержкой 30 секунд после подачи сигнала на выключение ПГУ.

3.9 Контроль работоспособности

Контроль работоспособности установки осуществляют по следующим сигналам устройств, входящих в состав ее технологической схемы (см. Приложение А).

- контроль давления воздуха в батарее баллонов осуществляется с помощью сигнализатора давления, установленного в технологической обвязке батарей баллонов. Контактная группа сигнализатора переключается при падении давления ниже 13,5 МПа, что соответствует минимальному уровню давления, необходимого для обеспечения заданного времени тушения.

- подтверждение пуска установки осуществляется при помощи сигнализатора давления, установленного в ПГУ на выходе управляющего клапана подачи воды;

- контроль состояния вентиля подачи воды в ПГУ осуществляется с помощью встроенного датчика положения, который выдает аварийный сигнал при любом отклонении вентиля от нормального (открытого) положения;

- датчик уровня на баке выдает сигнал при падении уровня пенообразователя ниже расчетного значения.

Выходы всех сигнальных устройств представляют собой «сухие» переключающиеся контактные группы. Схема электрических соединений датчиков приведены в описаниях соответствующих компонентов установки (ПГУ и баллоны с воздухом).

Более подробное описание работы установки приведено в Руководстве по эксплуатации.

4 КАТАЛОГ ОБОРУДОВАНИЯ

4.1 Оросители

4.1.1 Оросители пенные дренчерные специального назначения ОПР-375

ТУ 4892-018-39435955-2011

Оросители ОПР-375 предназначены для подачи компрессионной пены и ее распределения в защищаемой зоне.

По конструктивному исполнению оросители являются ротационными – вращающимися под действием реактивной силы пенной струи.

Оросители выполнены из коррозионно-стойких материалов.



Основные параметры и характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальный расход ¹⁾	0,375 л/с
Диапазон рабочих температур	от -40 до +50° С
Категория размещения по ГОСТ 15150-69	2
Относительная влажность воздуха	не более 95% при 25° С
Присоединительный размер	G 1 по ГОСТ 6357-81
Масса, кг, не более	0,3

¹⁾ – здесь и далее расход приведен в отношении условного водного раствора пенообразователя.

Модификации оросителей

ОПР-375Н – для тушения по площади, устанавливается вертикально, поток пены направлен вниз (маркировка СП-Н G1);

ОПР-375П – для локального тушения, устанавливается в любом пространственном положении (маркировка СП-П G1).

Условное обозначение оросителей в соответствии с ГОСТ Р 51043-2002:

ДПС0-ПНа – G1/B1 - «ОПР-375Н»

ДПС0-ППа – G1/B1 - «ОПР-375П»

Габаритные размеры оросителей ОПР-375 Н (П)

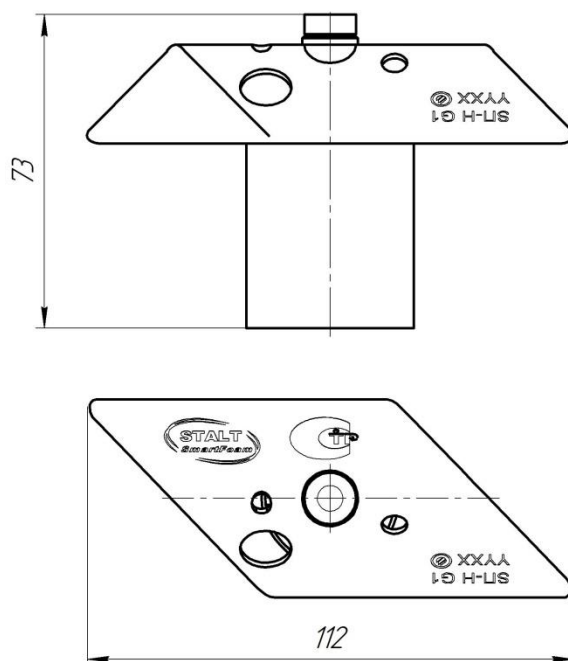


Рисунок 3.2

4.1.1.1 Ороситель ОПР-375Н для тушения по площади

Оросители ОПР-375Н устанавливаются под перекрытием и используются для тушения пожара по площади, в частности, для тушения розливов легковоспламеняющихся или горючих жидкостей. Монтажное положение оросителя вертикальное, поток ОТВ направлен к защищаемой поверхности.

Типовые применения

- зоны переработки углеводородов и полярных жидкостей;
- насосные;
- компрессорные;
- машинные залы и отделения;
- зоны заправки.

Расположение оросителей

Оросители должны располагаться таким образом, чтобы пена попадала на все участки защищаемой площади и конструкций. Схема расположения оросителей должна разрабатываться на основе их карт орошения. При размещении оросителей следует учитывать возможность возникновения преград и перекрытий в зоне орошения, и исключить их влияние на работу установки.

Оросители могут устанавливаться в помещениях высотой не менее 2,4 м (см. рисунок). Минимальное расстояние от оси оросителя до потолка определяется следующим правилом:

Расстояние до потолка = 25 мм на каждые 300 мм высоты помещения

Например, для помещения высотой 3 м расстояние от оросителя до потолка должно составлять не менее 250 мм.

При этом высота установки оросителя не должна превышать 14 м (при тушении углеводородов) и 11 м (при тушении полярных жидкостей).

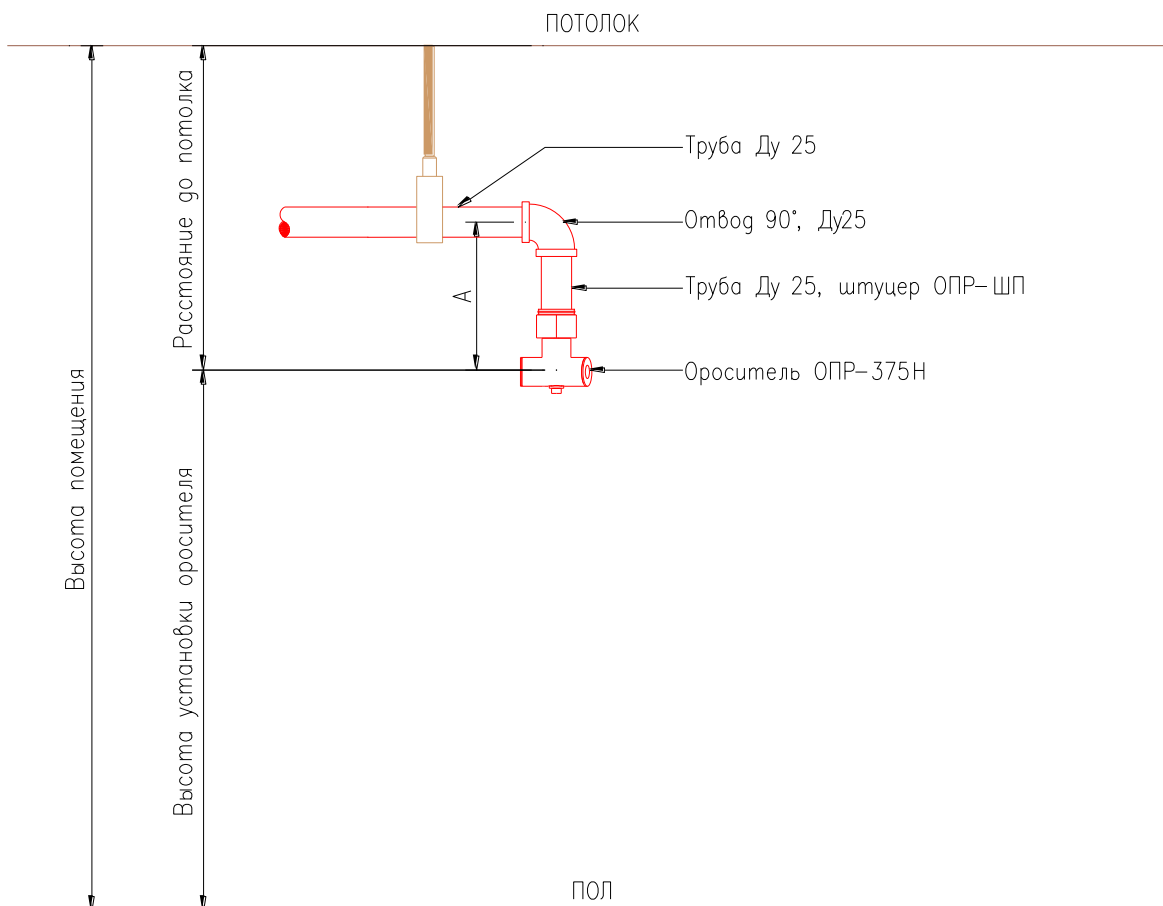


Рисунок 3.3 Схема расположения оросителя ОПР-375Н на распределительном трубопроводе

Зона орошения

Ороситель ОПР-375Н устанавливается под потолком защищаемого помещения и осуществляет равномерное распределение компрессионной пены по круговой зоне 360°.

Для обеспечения необходимой для эффективного тушения интенсивности орошения расстояние между оросителями должно соответствовать указанному в приведенных ниже таблицах (в зависимости от типа пожарной нагрузки), а распределительный трубопровод должен иметь симметричную конфигурацию как показано в п. Конфигурация трубопроводов.

Зона орошения ОПР-375Н – круговая симметричная.

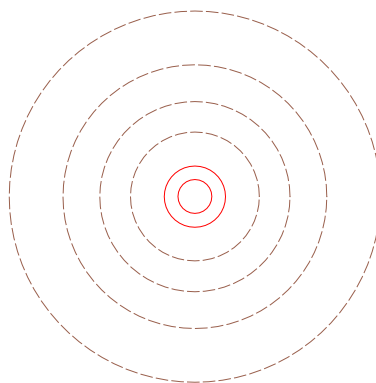


Рисунок 3.4 Зона орошения ОПР-375Н

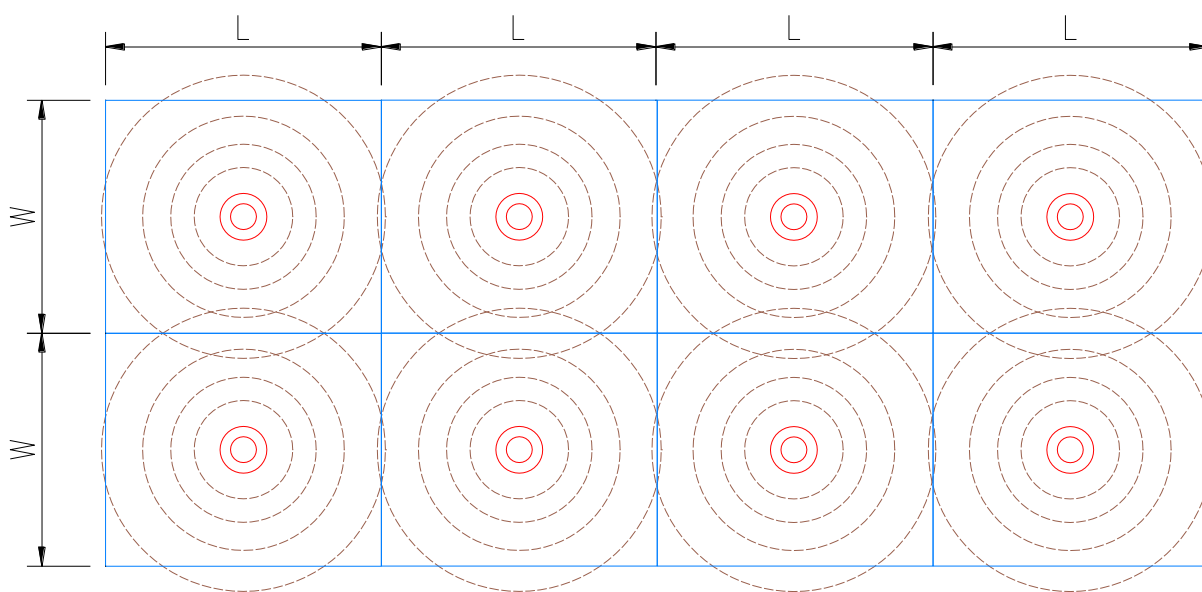
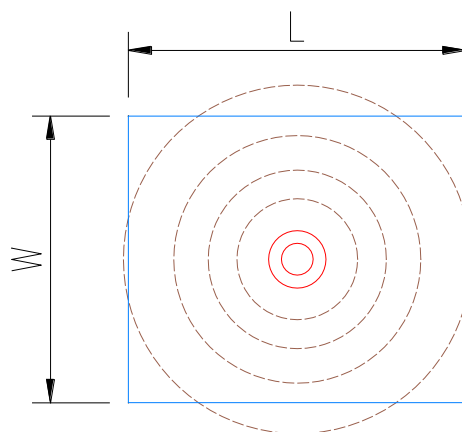


Рисунок 3.5 Схема расположения оросителей ОПР-375Н по площади

Рекомендуемые расстояния между оросителями при тушении углеводородных жидкостей

W, м	L, м
2	4,88
2,2	4,79
2,4	4,69
2,6	4,59
2,8	4,47
3	4,34
3,2	4,19
3,4	4,03
3,6	3,85
3,73	3,73

Данная таблица может быть интерполирована формулой

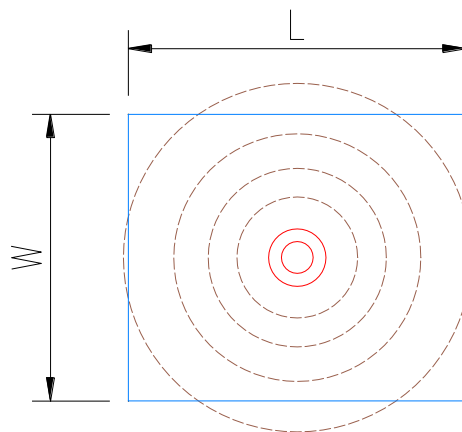
$$W = \sqrt{27,8 - L^2}$$


Максимальная площадь зоны орошения при тушении углеводородов составляет 13,9 м² при расстоянии между оросителями 3,73 м x 3,73 м; максимальное расстояние между оросителями не должно превышать 4,88 м.

Рекомендуемые расстояния между оросителями при тушении полярных жидкостей

W, м	L, м
1,83	3,9
2	3,82
2,2	3,71
2,4	3,58
2,6	3,44
2,8	3,28
3	3,10
3,05	3,05

Данная таблица может быть интерполирована формулой

$$W = \sqrt{18,6 - L^2}$$


Максимальная площадь зоны орошения при тушении полярных жидкостей составляет 9,3 м² при расстоянии между оросителями 3,05 м x 3,05 м; максимальное расстояние между оросителями не должно превышать 3,91 м.

4.1.1.2 Ороситель ОПР-375П для локального тушения

Оросители ОПР-375П применяются для тушения по площади и локального тушения, в частности, для тушения розливов легковоспламеняющихся или горючих жидкостей на негоризонтальных поверхностях, по поверхностям сложной формы и многоуровневых зонах, т. е. в случаях пожара, распределенного по уровням.

Монтажное положение оросителя может быть как горизонтальным, так и вертикальным.

Типовые применения

- трансформаторы;
- генераторы;
- маслосистемы различного оборудования;
- резервуары.

Расположение оросителей

Оросители должны располагаться таким образом, чтобы обеспечивалась подача пены на все участки защищаемого объекта. Схема расположения оросителей должна разрабатываться на основе их карт орошения. При размещении оросителей следует учитывать возможность возникновения преград и перекрытий в зоне орошения, и исключить их влияние на работу системы.

Максимальная площадь орошения получается при установке оросителя на расстоянии порядка 1,5 м от защищаемого объекта. Такое расположение оросителя является оптимальным.

При установке оросителей вне помещений (например, для защиты трансформаторов) рекомендуется устанавливать оросители ближе к защищаемому объекту – на расстоянии 1 – 1,2 м. Это позволит минимизировать влияние ветра и других внешних факторов на зону орошения.

Зона орошения

Ороситель имеет круговую симметричную зону орошения. Карты орошения при горизонтальной и вертикальной установке оросителя приведены на рисунке ниже. В пределах указанных зон ороситель обеспечивает необходимую для тушения пожара интенсивность орошения.

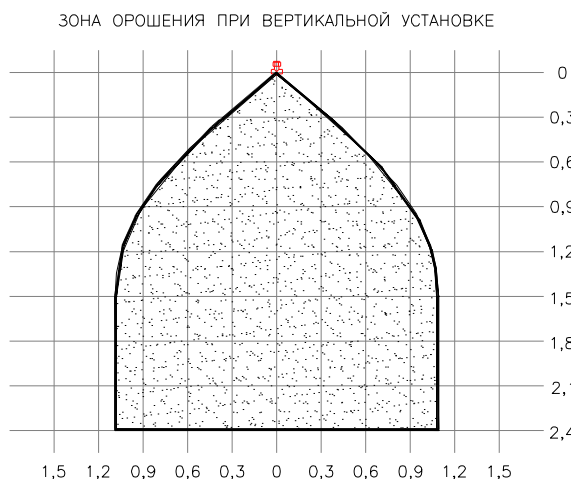


Рисунок 3.6 Карта орошения ОПР-375П при вертикальной установке на высоте 2,5 м



Рисунок 3.7 Карта орошения ОПР-375П при горизонтальной установке на высоте 0,6 м

Интенсивность орошения

Интенсивность орошения оросителя ОПР-375П составляет не менее 0,04 л/с·м² в пределах зоны орошения, приведенной на рисунках 3.6-3.7.

Применение оросителя возможно для тушения как углеводородных, так и полярных жидкостей. Ороситель может применяться для тушения большинства пожаров класса В.

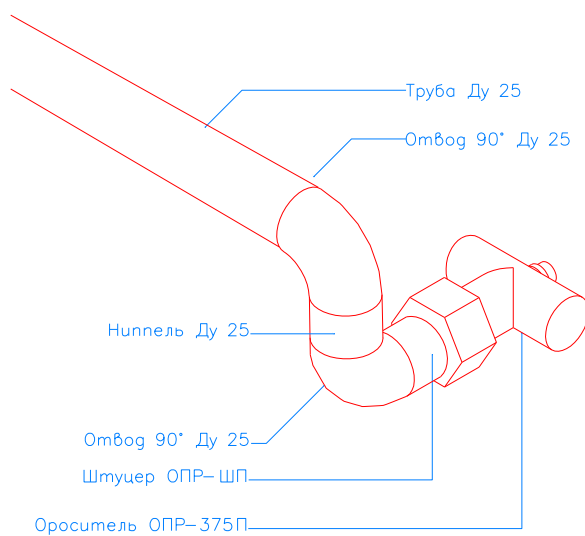
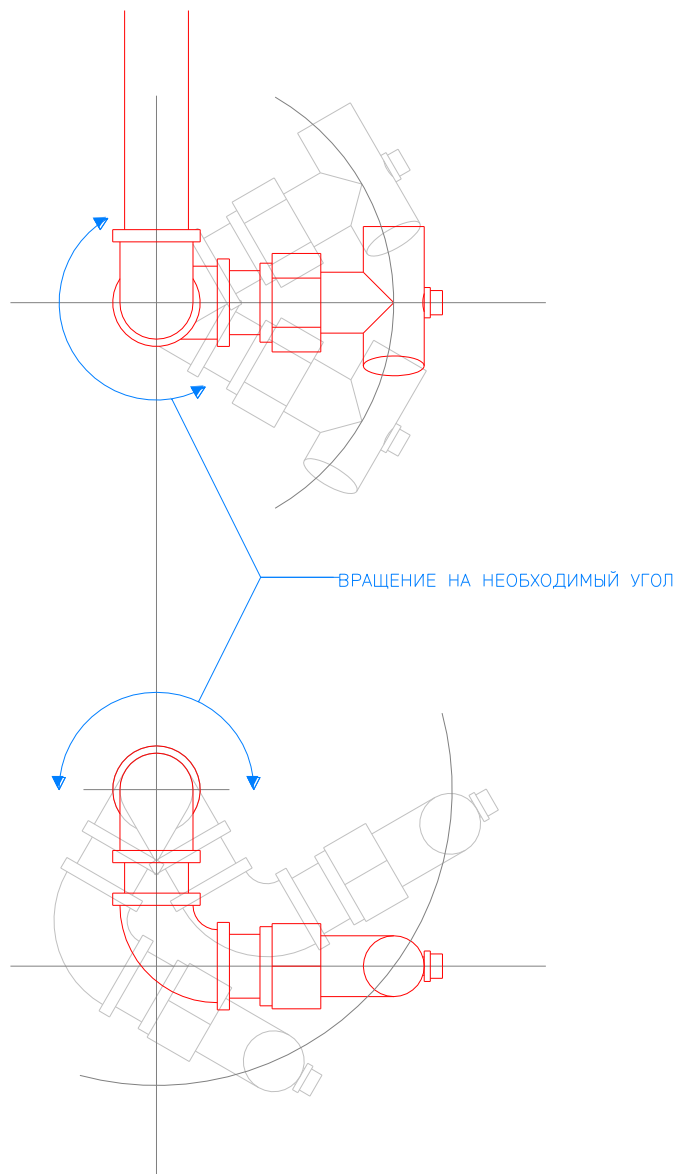


Рисунок 3.8 Рекомендуемая схема установки оросителей ОПР-375П

4.1.1.3 Вспомогательное оборудование для оросителей ОПР-375

Штуцер приварной ОПР-ШП

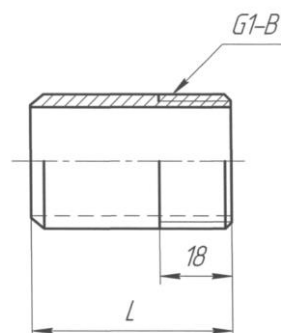
ОПР-ШП – штуцер приварной, длина $L = 50$ мм. Предназначен для крепления оросителей ОПР-375 на распределительном трубопроводе.

По отдельному заказу возможно изготовление штуцера другой длины.

Материал: сталь 10

Резьба: G1" ГОСТ 6357-81

Масса: не более 0,2 кг



Ключ для монтажа оросителей

Предназначен для затяжки оросителей ОПР-375 на распределительном трубопроводе



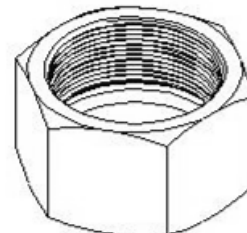
Заглушка испытательная ОПР-ЗИ

Заглушка испытательная предназначена для установки на место оросителей во время проведения испытаний распределительного трубопровода на герметичность и прочность.

Материал: сталь 20

Резьба: G1" ГОСТ 6357-81

Масса: не более 0,2 кг



4.1.2 Оросители пенные дренчерные специального назначения ООП

ТУ 4892-019-39435955-2011

Оросители ООП предназначены для подачи компрессионной пены и ее распределения в защищаемой зоне. Оросители используются для тушения пожаров класса В на свободной поверхности пролитой жидкости.

Ороситель ООП при выпуске пены осциллирует (совершает возвратно-поворотные движения выходного патрубка) в заданном секторе за счет кинетической энергии проходящего через него огнетушащего состава и не требует подвода никакой другой энергии.

Патрубок для выпуска пены не имеет каких-либо регулировок, что исключает возможность смещения установленной зоны орошения. Для предотвращения засорения оросителя его выходной патрубок снабжен защитной крышкой, самосбрасывающейся при пуске пены.



Основные параметры и характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих температур	от -50 до +50° С
Категория размещения по ГОСТ 15150-69	2
Относительная влажность воздуха	не более 95% при 25° С

Типовые применения

- авиационные ангары и площадки;
- топливозаправочные станции;
- продуктовые насосные;
- сливо-наливные эстакады;
- площадки внутри обвалований;
- нефтеперерабатывающие цеха.

Зона орошения

Карты орошения оросителей с секторами орошения 90° и 180° приведены на рисунке 3.9. Оросители обеспечивают необходимую для тушения пожара интенсивность орошения в пределах зоны орошения при установке их на небольшой высоте относительно защищаемой поверхности.

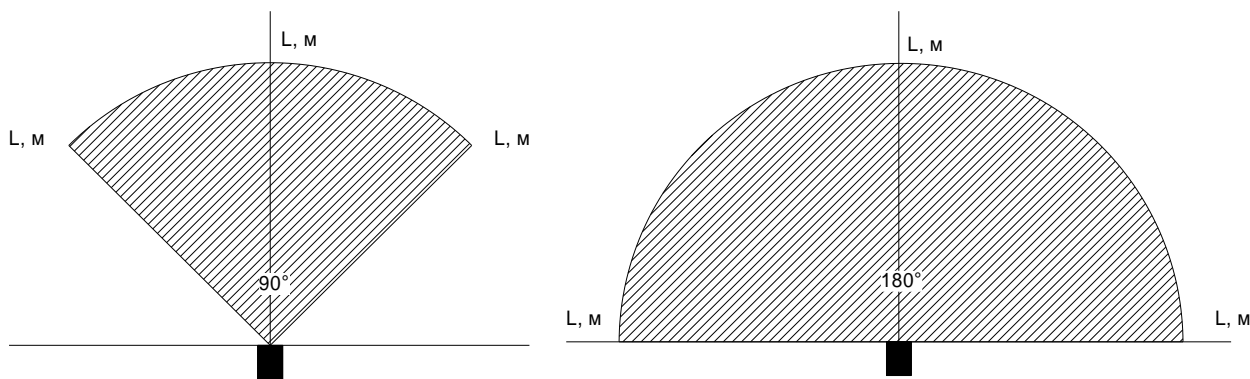
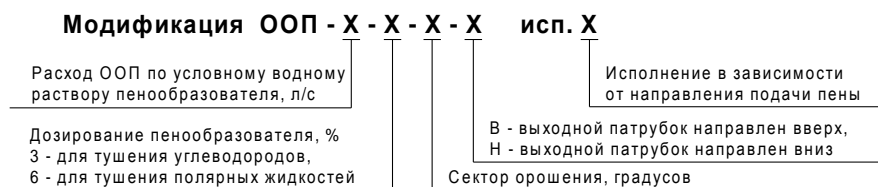


Рисунок 3.9 Зоны орошения различных модификаций оросителей ООП

Условное обозначение оросителя:



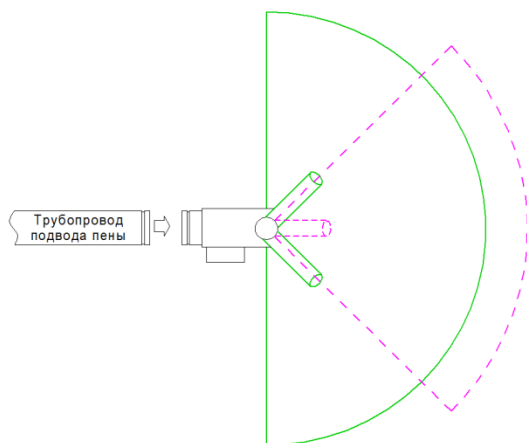
Модификации оросителей

Модификации оросителя ООП различаются назначением (для тушения полярных жидкостей или углеводородов), расходом по условному водному раствору пенообразователя, а также зоной орошения (по углу сектора орошения и по дальности). Возможные модификации оросителя представлены в таблице.

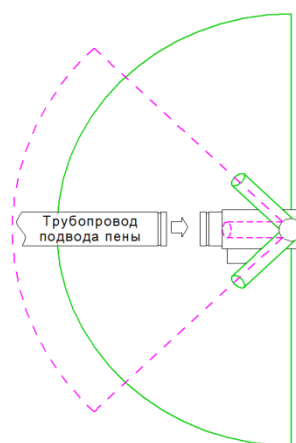
Модификация	Присоединительный размер ¹⁾	Расход, л/с	Труба подвода пены, мм	Эквивалентное количество оросителей ОПР-375	Зона орошения		Масса, кг, не более
					Сектор орошения, град	Дальность L, не менее, м	
Для тушения углеводородов (интенсивность орошения 0,027 л/с·м ²)							
ООП-3-3-90-В	К 2"	3	Ду 50	8	90°	11,2	9
ООП-3-3-90-Н	К 2"	3	Ду 50	8	90°	11,2	
ООП-6-3-90-В	4"	6	Ду 65/80	16	90°	16	11
ООП-6-3-180-В	4"	6	Ду 65/80	16	180°	11,2	
ООП-12-3-90-В	4"	12	Ду 100	32	90°	23	
ООП-12-3-180-В	4"	12	Ду 100	32	180°	16	
Для тушения полярных жидкостей (интенсивность орошения 0,04 л/с·м ²)							
ООП-3-6-90-В	К 2"	3	Ду 50	8	90°	9,1	9
ООП-3-6-90-Н	К 2"	3	Ду 50	8	90°	9,1	
ООП-6-6-90-В	4"	6	Ду 65/80	16	90°	13,7	10
ООП-6-6-180-В	4"	6	Ду 65/80	16	180°	9,1	
ООП-6-6-180-Н	4"	6	Ду 65/80	16	180°	9,1	
ООП-12-6-180-В	4"	12	Ду 100	32	180°	13,0	
¹⁾ подключение трубопровода подачи пены к оросителям с расходом 3 л/с осуществляется через резьбовое соединение G 2" ГОСТ 6357-81; подключение трубопровода подачи пены к оросителям с расходом 6-12 л/с осуществляется через муфтовое соединение 4" (муфта в комплект поставки не входит).							

Варианты исполнений оросителя в зависимости от направления подачи пены

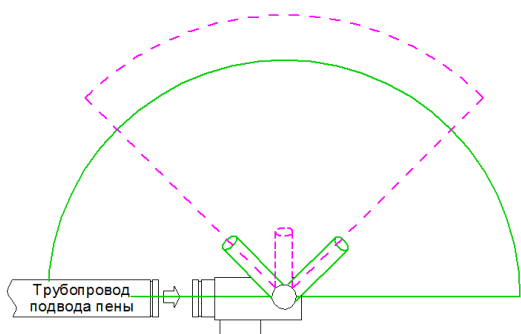
Исполнение 1



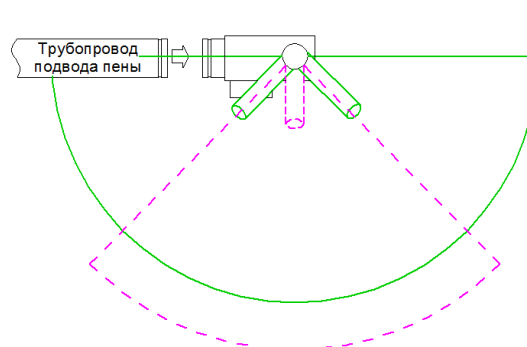
Исполнение 2



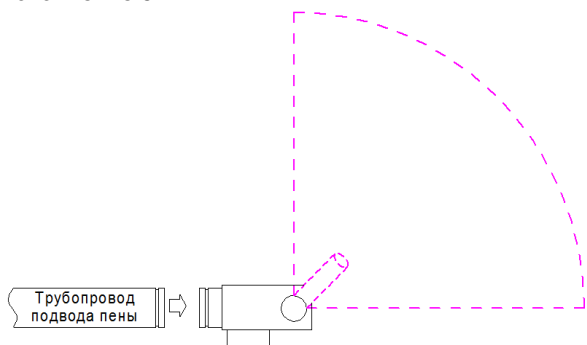
Исполнение 3



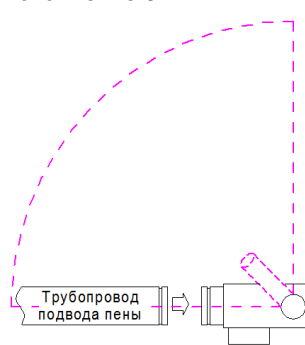
Исполнение 4



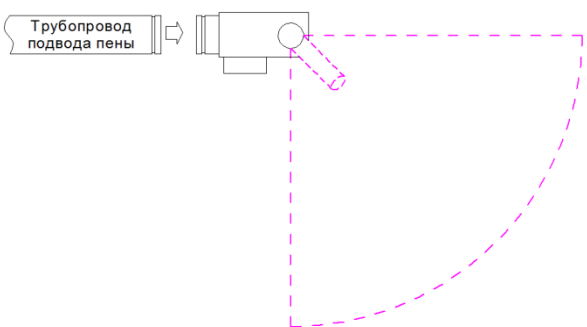
Исполнение 5



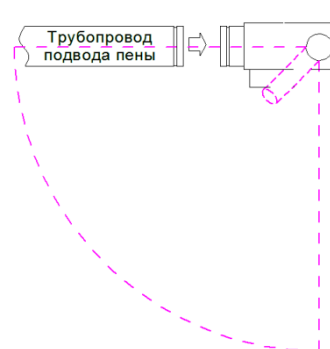
Исполнение 6



Исполнение 7



Исполнение 8



Расположение оросителей

Схема расположения оросителей должна разрабатываться на основе их карт орошения. Оросители должны располагаться таким образом, чтобы обеспечивалась подача пены на все участки защищаемой площади.

Высота установки оросителей – не менее 0,6 м. При размещении оросителей следует учитывать возможность возникновения преград и перекрытий в зоне орошения, и исключить их влияние на работу системы.

Установка оросителей ООП на распределительном трубопроводе осуществляется следующим образом:

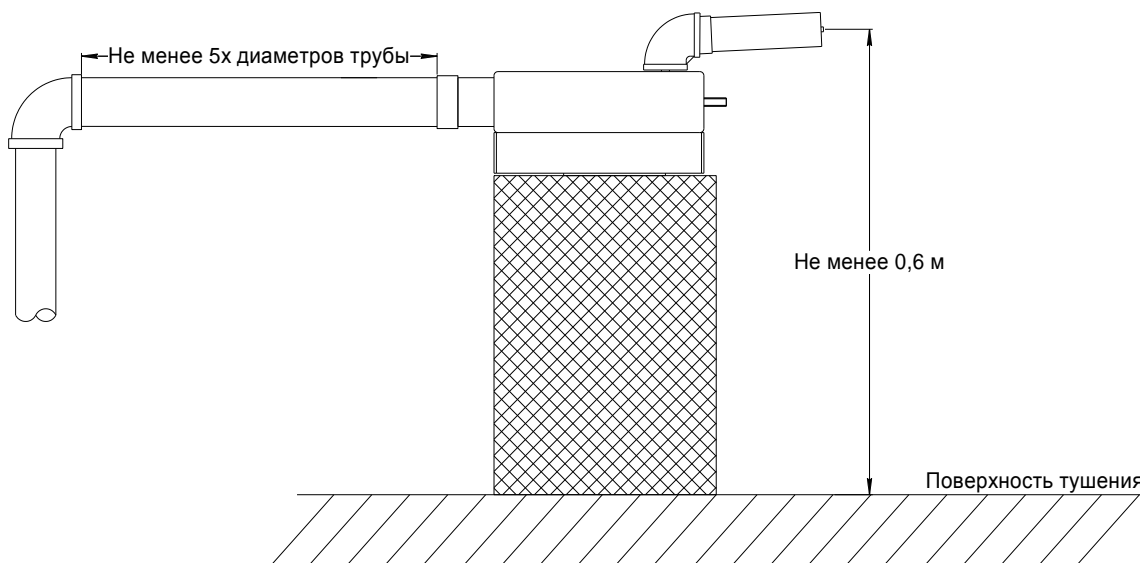


Рисунок 3.10 Пример установки оросителя ООП

Длина последнего прямого участка трубопровода перед оросителем должна составлять не менее пяти диаметров этого трубопровода. Диаметр трубы для прямого участка:

- для оросителя 3 л/с – Ду50;
- для оросителя 6 л/с – Ду80;
- для оросителя 12 л/с – Ду100.

Схема присоединения оросителей к трубопроводу

Присоединение оросителей к трубопроводу осуществляется с помощью разъемных соединений в соответствии со следующими схемами.

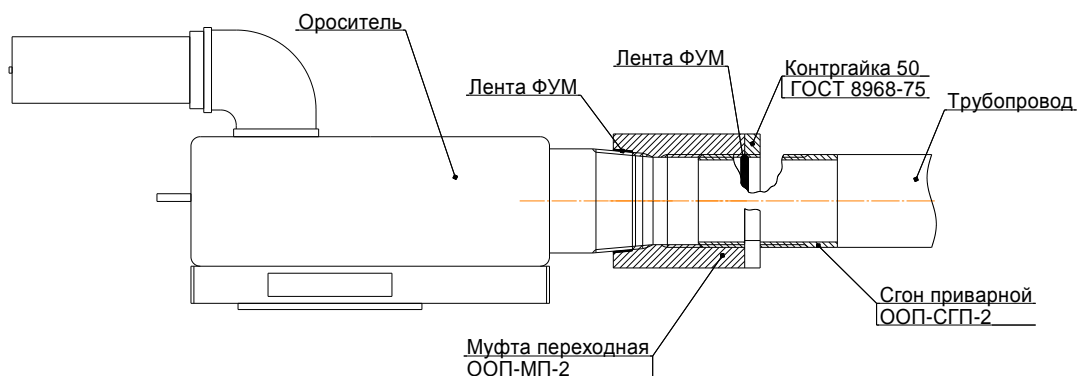


Рисунок 3.11 Схема подключения оросителя ООП с расходом 3 л/с к трубопроводу

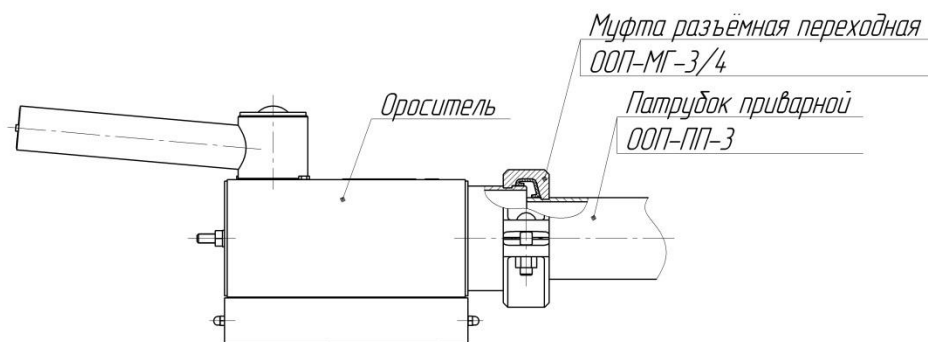


Рисунок 3.12 Схема подключения оросителя ООП с расходом 6 л/с к трубопроводу

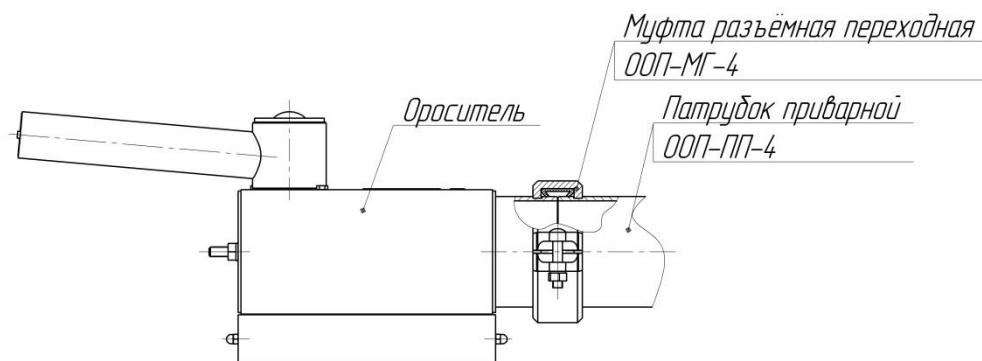
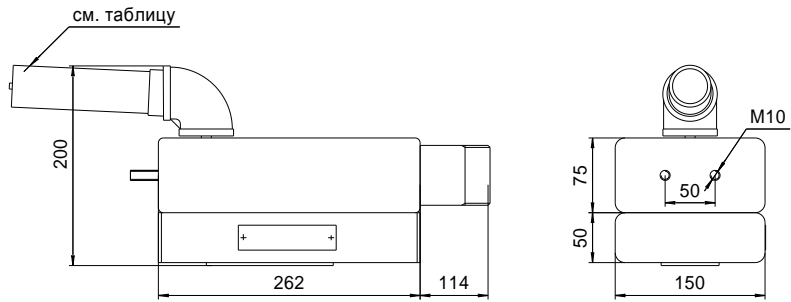


Рисунок 3.13 Схема подключения оросителя ООП с расходом 12 л/с к трубопроводу

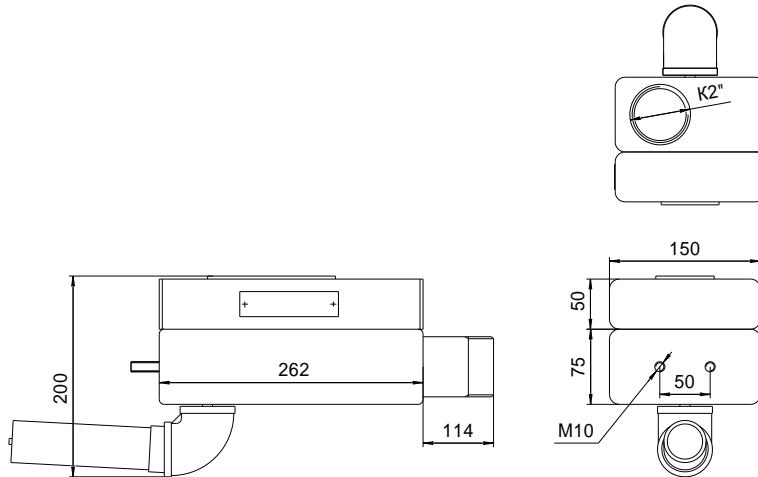
Схема расположения оросителей должна разрабатываться на основе их карт орошения. Оросители должны располагаться таким образом, чтобы обеспечивалась подача пены на все участки защищаемой площади.

Габаритные размеры

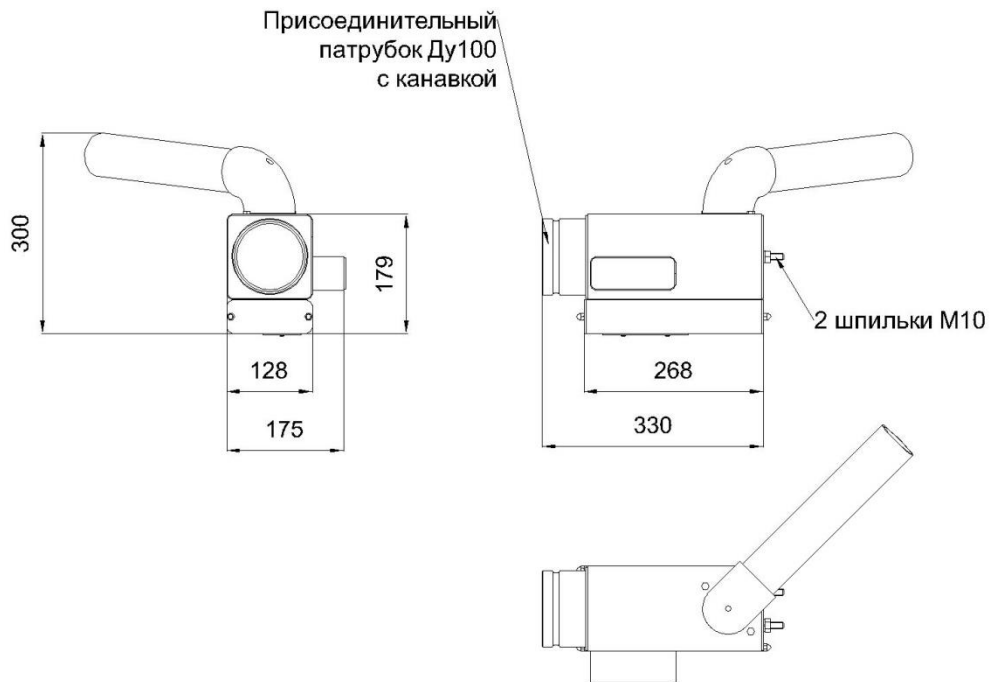
ООП мод. 3-3-90-В
ООП мод. 3-6-90-В



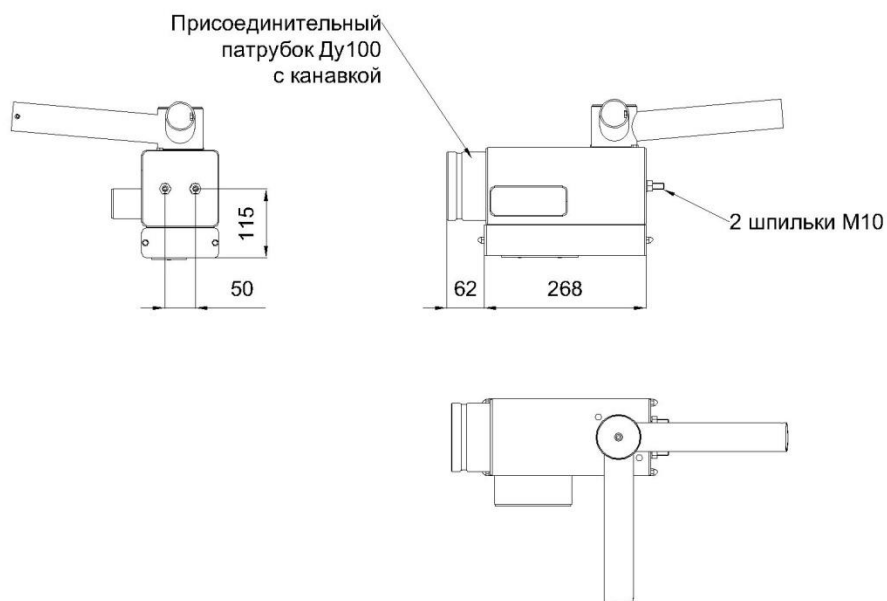
ООП - 3-3-90-Н
ООП - 3-6-90-Н



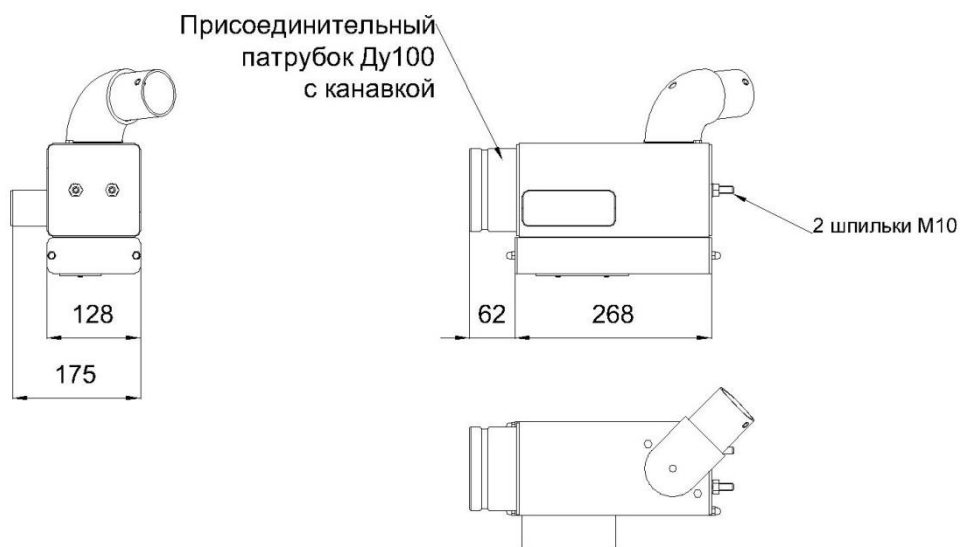
ООП-6-3-90-В
ООП-12-3-90-В



ООП-6-3-180-B
ООП-12-3-180-B



ООП-6-6-90-B



ООП-12-6-180-B



4.1.2.1 Вспомогательное оборудование для оросителей ООП


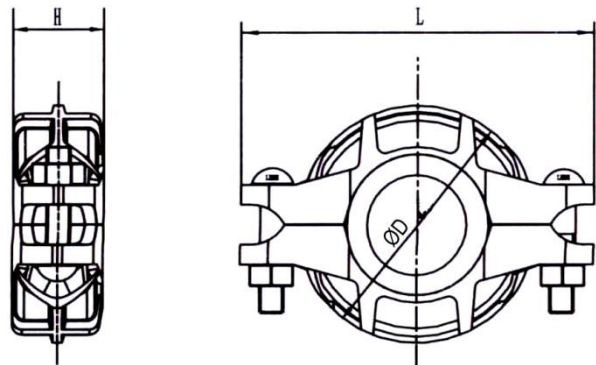

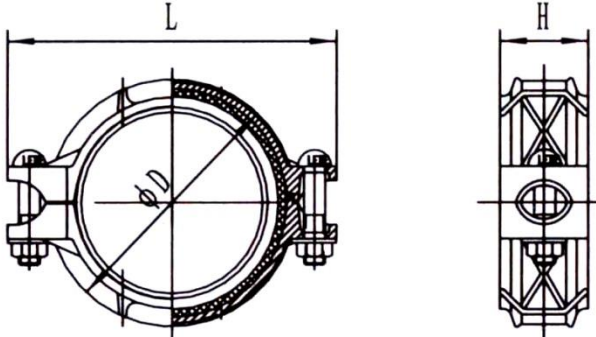
Муфта разъемная

Подключение оросителей с расходом 6-12 л/с к трубопроводу осуществляется с помощью разъемных муфт. Поставка муфт осуществляется по отдельному заказу.

Материал литья: Ковкий чугун марки QT450-12.

Цвет покрытия: RAL 3013.

Смазка: В качестве монтажной смазки можно использовать глицерин по ГОСТ 6823 или силиконовые смазки по ГОСТ 13032. Не допускается применение смазок на основе нефтепродуктов.

Обозначение муфты	Модификация оросителя	Размер муфты, мм
Муфта гибкая ООП – МГ - 3"х4" 	С расходом 6 л/с	Ду 80 / Ду 100
	D = 149 мм L = 200 мм H = 50 мм	
Муфта гибкая ООП – МГ - 4" 	С расходом 12 л/с	Ду 100
	D = 142 мм L = 189 мм H = 50 мм	

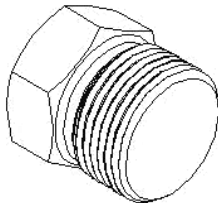

Патрубок приварной

По отдельному заказу поставка оросителя может также сопровождаться патрубком под приварку с выточенной кольцевой канавкой для муфтового соединения. Длина патрубка – на заказ.

Обозначение патрубка	Модификация оросителя	Размер трубы, мм	Длина патрубка, мм	
Патрубок приварной ООП – ПП - 3" - L	С расходом 6 л/с	Ду 80	L*	
Патрубок приварной ООП – ПП - 4" - L	С расходом 12 л/с	Ду 100		
* Примечание: длина патрубка указывается при заказе				

Заглушка испытательная

Заглушки испытательные предназначены для установки на место оросителей во время проведения испытаний распределительного трубопровода на герметичность и прочность. Для разных модификаций оросителей ООП используются разные типы испытательных заглушек: для оросителей с присоединительным размером 2" используется резьбовая заглушка; для оросителей с присоединительным размером 4" используется муфтовая заглушка.

Обозначение заглушки	Модификация оросителя	Присоединительный размер	Тип заглушки
ООП-ЗИ-2"	С расходом 3 л/с	G 2"	 <p>Заглушка с наружной резьбой G 2" Материал: Сталь 20</p>
ООП-ЗИ-4"	С расходом 6-12 л/с	4"	 <p>Заглушка под быстроразъемное муфтовое соединение, Ду 100</p>

4.2 Оборудование станции пожаротушения

4.2.1 Устройство пеногенерирующее ПГУ

ТУ 4892-017-39435955-2011

Устройство пеногенерирующее ПГУ предназначено для формирования воздушно-механической пены компрессионным способом с использованием сжатого воздуха.

Процесс образования пены из воды, пенообразователя и сжатого воздуха проходит без промежуточной стадии получения водного раствора пенообразователя и обеспечивается работой специальной смесительной камеры (миксера), входящей в технологическую схему устройства.

В зависимости от требуемой производительности устройство может включать один или более миксеров различных модификаций (на 2, 4, 8, 16 или 32 оросителя, что обусловлено требованием к симметричности распределительного трубопровода; более подробно см. п. Конфигурация трубопроводов).

Перечень возможных модификаций ПГУ в зависимости от количества и параметров установленных в нем миксеров приведен в соответствующих таблицах ниже.



Основные параметры и характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальный расход, л/с	от 1,5 до 24
Величина дозирования пенообразователя	2, 3 или 6%
Номинальная кратность формируемой пены	10
Давление воды на вводе, МПа	$P_{ном}^{1)}$
Давление на выходе, МПа	от 0,07 до 0,45 ²⁾
Количество миксеров в устройстве	не более 3 ³⁾
Диапазон рабочих температур	от +5 до +50° С
Относительная влажность воздуха	не более 95% при 25° С
Примечания:	
1) Конкретное значение рабочего давления ПГУ определяется на этапе проектирования и может составлять от 0,35 до 1,2 МПа	
2) Давление пены на выходе ПГУ определяется параметрами трубопроводной разводки	
3) Допустимые комбинации миксеров в одном ПГУ приведены в таблицах с модификациями ПГУ	

Выбор модификации ПГУ

Для выбора модификации ПГУ необходимо определить следующие параметры:

- тип оросителей, используемых для тушения объекта;
- количество оросителей;
- тип пожарной нагрузки (углеводороды или полярные жидкости).

На основании требуемого количества оросителей определяют производительность ПГУ (номинальный расход) и количество миксеров в его составе. При этом необходимо учитывать, что количество оросителей, подключаемых к одному миксеру, является фиксированным значением и составляет 2, 4, 8, 16 или 32 оросителя. Например, для подачи пены на 20 оросителей необходимо применять ПГУ с двумя миксерами на 16 и 4 оросителя (ПГУ-7,5-2Э).

Выбор концентрации пенообразователя осуществляется на основе данных о типе пожарной нагрузки, применяемых оросителях и условиях тушения. Более подробные рекомендации по определению необходимой концентрации пенообразователя приведены в п. 3.5 Пенообразователь.

Давление воды на входе ПГУ

Давление воды на вводе в ПГУ должно быть постоянным с допустимым отклонением $\pm 10\%$ от номинального значения $P_{\text{ном}}$. Номинальное давление воды $P_{\text{ном}}$ на входе ПГУ определяется при проектировании, исходя из параметров источника водоснабжения. Значение номинального давления воды должно находиться в диапазоне от минимального требуемого давления $P_{\text{мин}}$ и максимально допустимого давления $P_{\text{макс}}=1,2$ МПа.

$$P_{\text{мин}} \leq P_{\text{ном}} \leq 1,2 \text{ МПа}$$

Минимальное требуемое давление воды $P_{\text{мин}}$ на вводе в ПГУ определяется параметрами трубопровода подачи пены к защищаемому объекту (диаметр, длина, количество отводов). Расчет минимального требуемого давления осуществляет производитель оборудования по собственной методике.

Отклонение фактического значения давления воды от номинального при номинальном расходе ПГУ должно составлять не более 10%. Если источник водоснабжения не обеспечивает допустимое отклонение, рекомендуется установка регулятора давления в соответствии с п. 5.5.

Модификации ПГУ для работы с оросителями ОПР-375

Таблица 3.1

Модификация ПГУ	Исполнение	Количество оросителей ОПР-375				Суммарный расход, л/с	Труба подвода воды	Типоразмер корпуса
		ОБЩЕЕ	Миксер 1	Миксер 2	Миксер 3			
ПГУ-1,5-XX	020200	4	2	2	-	1,5	Ду 50	малый
ПГУ-1,5-XX	040000	4	4	-	-	1,5	Ду 50	малый
ПГУ-2,25-XX	020202	6	2	2	2	2,25	Ду 50	малый
ПГУ-2,25-XX	040200	6	4	2	-	2,25	Ду 50	малый
ПГУ-3-XX	040202	8	4	2	2	3	Ду 50	малый
ПГУ-3-XX	040400	8	4	4	-	3	Ду 50	малый
ПГУ-3-XX	080000	8	8	-	-	3	Ду 50	малый
ПГУ-3,75-XX	040402	10	4	4	2	3,75	Ду 50	малый
ПГУ-3,75-XX	080200	10	8	2	-	3,75	Ду 50	малый
ПГУ-4,5-XX	040404	12	4	4	4	4,5	Ду 50	малый
ПГУ-4,5-XX	080202	12	8	2	2	4,5	Ду 50	малый
ПГУ-4,5-XX	080400	12	8	4	-	4,5	Ду 50	малый
ПГУ-5,25-XX	080402	14	8	4	2	5,25	Ду 50	малый
ПГУ-6-XX	080404	16	8	4	4	6	Ду 50	малый
ПГУ-6-XX	080800	16	8	8	-	6	Ду 50	малый
ПГУ-6-XX	160000	16	16	-	-	6	Ду 50	малый
ПГУ-6,75-XX	080802	18	8	8	2	6,75	Ду 50	малый
ПГУ-6,75-XX	160200	18	16	2	-	6,75	Ду 50	малый
ПГУ-7,5-XX	080804	20	8	8	4	7,5	Ду 50	большой
ПГУ-7,5-XX	160202	20	16	2	2	7,5	Ду 50	малый
ПГУ-7,5-XX	160400	20	16	4	-	7,5	Ду 50	малый
ПГУ-8,25-XX	160402	22	16	4	2	8,25	Ду 50	большой
ПГУ-9-XX	160404	24	16	4	4	9	Ду 50	большой

Модификация ПГУ	Исполнение	Количество оросителей ОПР-375				Суммарный расход, л/с	Труба подвода воды	Типоразмер корпуса
		ОБЩЕЕ	Миксер 1	Миксер 2	Миксер 3			
ПГУ-9-XX	160800	24	16	8	-	9	Ду 50	малый
ПГУ-9,75-XX	160802	26	16	8	2	9,75	Ду 50	большой
ПГУ-10,5-XX	160804	28	16	8	4	10,5	Ду 50	большой
ПГУ-12-XX	161600	32	16	16	-	12	Ду 50	большой
ПГУ-12-XX	320000	32	32	-	-	12	Ду 50	малый
ПГУ-12,75-XX	320200	34	32	2	-	12,75	Ду 50	малый
ПГУ-13,5-XX	320202	36	32	2	2	13,5	Ду 50	малый
ПГУ-13,5-XX	320400	36	32	4	-	13,5	Ду 50	малый
ПГУ-14,25-XX	320402	38	32	4	2	14,25	Ду 100	большой
ПГУ-15-XX	320404	40	32	4	4	15	Ду 100	большой
ПГУ-15-XX	320800	40	32	8	-	15	Ду 100	малый
ПГУ-15,75-XX	320802	42	32	8	2	15,75	Ду 100	большой
ПГУ-16,5-XX	320804	44	32	8	4	16,5	Ду 100	большой
ПГУ-18-XX	321600	48	32	16	-	18	Ду 100	большой
ПГУ-24-XX	323200	64	32	32	-	24	Ду 100	большой

Расшифровка условного обозначения ПГУ для работы с оросителями ОПР-375:

Модификация ПГУ- X - X X исп. X X X X X X

Расход ПГУ по условному водному раствору пенообразователя, л/с

Дозирование пенообразователя, %
2 - для тушения углеводородов,
6 - для тушения полярных жидкостей

Вид управления устройством:
Р - ручное;
П - пневматическое;
Э - электрическое.

Количество оросителей ОПР-375, подключаемых к выходу 3

Количество оросителей ОПР-375, подключаемых к выходу 2

Количество оросителей ОПР-375, подключаемых к выходу 1

Пример обозначения ПГУ при заказе или в другой документации:

Обозначение	Наименование
ПГУ-12-3Э исп. 320000	Устройство пеногенерирующее с электрическим пуском, производительность 12 л/с, на 32 оросителя ОПР-375, концентрация пенообразователя 3%, ТУ 4892-017-39435955-2011
ПГУ-16,5-2Э исп. 320804	Устройство пеногенерирующее с электрическим пуском, производительность 16,5 л/с, на 44 оросителя ОПР-375, концентрация пенообразователя 2%, ТУ 4892-017-39435955-2011

Модификации ПГУ для работы с оросителями ООП

Таблица 3.2

Модификация ПГУ	Исполнение	Количество оросителей ООП	Суммарный расход, л/с	Труба подвода воды	Типоразмер корпуса
ПГУ-3-XX	080000	В зависимости от модификации оросителя	3	Ду 50	малый
ПГУ-6-XX	080800		6	Ду 50	малый
ПГУ-6-XX	160000		6	Ду 50	малый
ПГУ-9-XX	160800		9	Ду 50	малый
ПГУ-12-XX	161600		12	Ду 50	большой
ПГУ-12-XX	320000		12	Ду 50	малый
ПГУ-15-XX	320800		15	Ду 50	малый
ПГУ-18-XX	321600		18	Ду 100	большой
ПГУ-24-XX	323200		24	Ду 100	большой

Расшифровка условного обозначения ПГУ для работы с оросителями ООП:

Модификация ПГУ- X - X X исп. X X X X 0 0

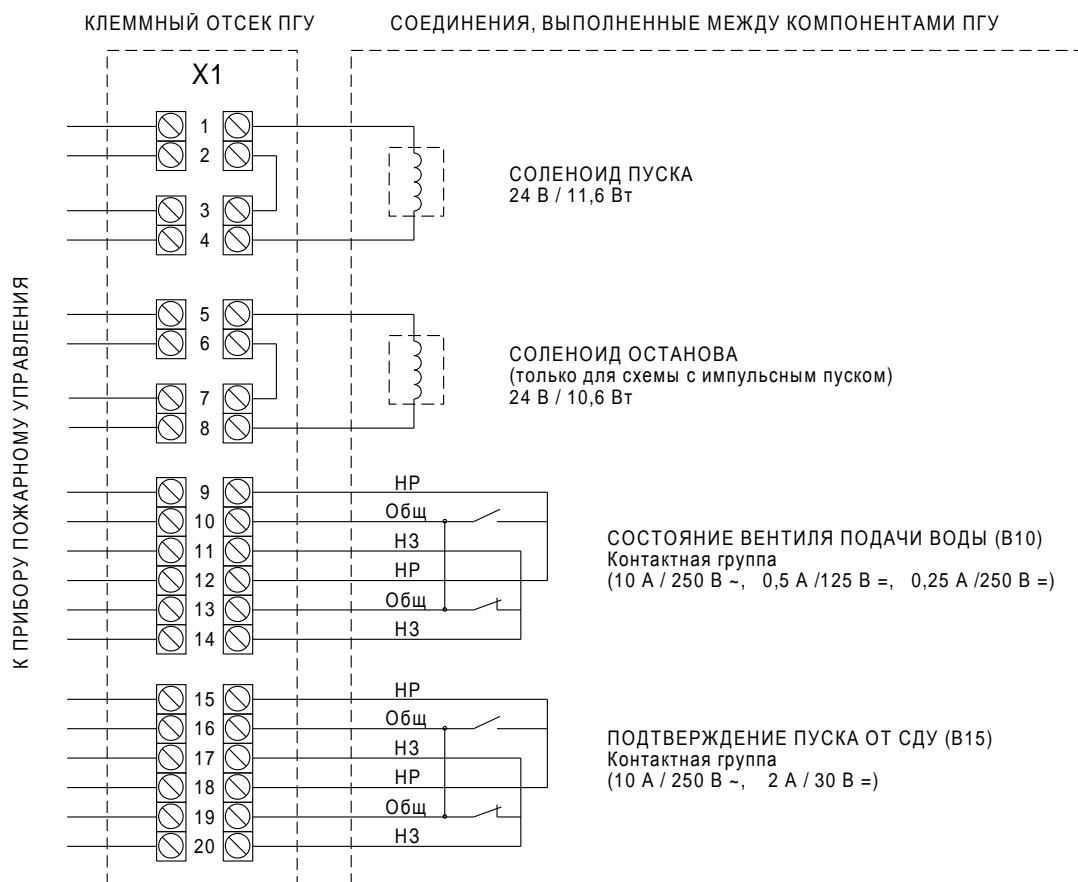
<p>Расход ПГУ по условному водному раствору пенообразователя, л/с</p> <p>Дозирование пенообразователя, % 3 - для тушения углеводородов, 6 - для тушения полярных жидкостей</p> <p>Вид управления устройством: Р - ручное; П - пневматическое; Э - электрическое.</p>					<p>Эквивалентное количество оросителей ОПР-375, подключаемых к выходу 2</p> <p>Эквивалентное количество оросителей ОПР-375, подключаемых к выходу 1</p>
--	--	--	--	--	---

Пример обозначения ПГУ при заказе или в другой документации:

Обозначение	Наименование
ПГУ-6-3Э исп. 160000	Устройство пеногенерирующее с электрическим пуском, производительность 6 л/с для оросителей ООП, концентрация пенообразователя 3%, ТУ 4892-017-39435955-2011
ПГУ-12-3П исп. 161600	Устройство пеногенерирующее с пневматическим пуском, производительность 12 л/с для оросителей ООП, концентрация пенообразователя 3%, ТУ 4892-017-39435955-2011
ПГУ-18-6Э исп. 321600	Устройство пеногенерирующее с электрическим пуском, производительность 18 л/с для оросителей ООП, концентрация пенообразователя 6%, ТУ 4892-017-39435955-2011

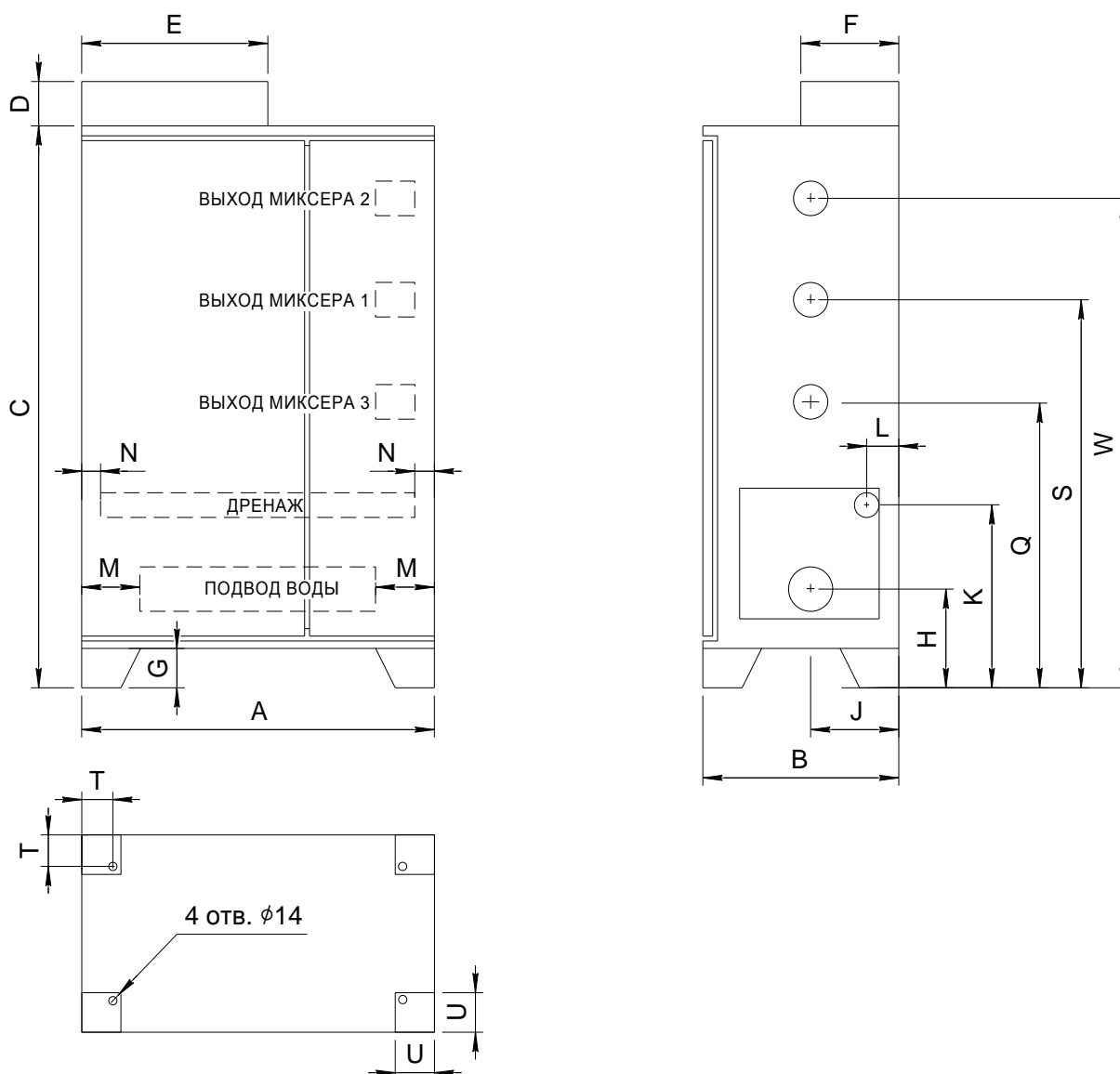
Схема электрическая ПГУ

На верхней крышке ПГУ расположен клеммный отсек, в который выведены контактные группы электрических цепей контрольных и управляющих сигналов для подключения к оборудованию электроуправления пожарной автоматики.



Клеммы ПГУ рассчитаны на подключение проводов сечением до 4 мм².

Габаритные размеры и масса ПГУ



Габаритные размеры (малый/большой), мм																	
A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	Q	S	T	U	W
914/ 1168	508/ 610	1448	114	483	254	102	226/ 251	229	470	89	153	50	737	997	70	102	1258

Входы ПГУ

Назначение	Размер
Труба подвода воды	Ду 50 или Ду 100 (см. таблицу модификаций ПГУ)
Дренаж	Ду 50

Выходы миксеров ПГУ

Размер миксера	Количество оросителей ОПР-375	Выход подачи пены
1"	2	Ду 32
1 1/2"	4	Ду 40
2"	8	Ду 50
3"	16	Ду 65 или 80
3"	32	Ду 100

Типоразмер корпуса	Масса, кг
Малый	Не более 260
Большой	Не более 320

4.2.2 Бак для пенообразователя

Бак БПО предназначен для хранения расчетного запаса пенообразователя и подачи его в систему при пуске установки.

В дежурном режиме бак находится под атмосферным давлением, а при пуске наддувается сжатым воздухом до давления 0,7-0,9 МПа. За счет наддува бака происходит вытеснение пенообразователя через сифонную трубку и подача его в пеногенерирующее устройство для формирования пены.

Бак оснащен технологической обвязкой, в состав которой входят предохранительный клапан, манометр для контроля давления в баке, датчик уровня и водомерное стекло для контроля уровня пенообразователя в баке, и ручные вентили, предназначенные для обслуживания бака: сброса давления после пуска системы, долива, слива пенообразователя и т.д.

Подробная информация по типу используемого пенообразователя приведена в п. Пенообразователь.

Условное обозначение модификации БПО:

Модификация БПО - X

Ёмкость бака, л



Основные параметры и характеристики

Наименование характеристики	Значение
Ёмкость бака, л	
БПО-100	100
БПО-150	150
БПО-200	200
БПО-300	300
БПО-400	400
БПО-500	500
БПО-600	600
БПО-700	700
БПО-800	800
БПО-900	900
БПО-1000	1000 *
Давление в дежурном режиме, МПа	0
Давление при пуске, МПа	0,7 – 0,9
Расчетное давление бака, МПа	
Давление срабатывания предохранительного клапана, МПа	1,1
Материал корпуса и штуцеров	нержавеющая сталь
* – по отдельному заказу возможно изготовление баков большей емкости	

В соответствии со статьей 215 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением» бак для пенообразователя независимо от вместимости не подлежит учету в органах Ростехнадзора, так как относится к сосудам, находящимся под давлением периодически при их опорожнении (ст. 215 ж).

Выбор емкости бака

Ёмкость бака определяется расчетом на этапе проектирования исходя из максимального (диктующего) расхода установки и продолжительности подачи ОТВ, требуемых для защиты самой большой секции (зоны) или группы секций, подлежащих одновременному тушению. Более подробную информацию по расчетам системы см. в п. 6 Расчеты.

В дежурном режиме работы установки бак должен быть полностью заполнен, так как в противном случае (при наличии в баке незаполненного воздушного пространства) инерционность установки увеличится на время, необходимое для создания в баке требуемого избыточного давления.

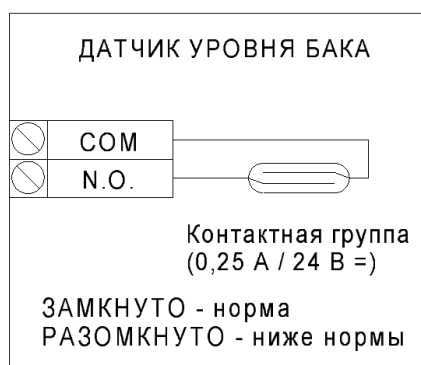
Подключение бака к станции пожаротушения

Подключение бака к станции пенного пожаротушения осуществляется по двум линиям: первая линия используется для наддува бака сжатым воздухом, вторая – для подачи пенообразователя из бака в ПГУ. Все соединительные трубопроводы для подключения бака в систему входят в комплект поставки станции пожаротушения и проектируются заводом-изготовителем в соответствии со схемой расположения оборудования на объекте.

Технологическая обвязка бака поставляется в разобранном виде и подлежит сборке на объекте.

Схема электрическая

В составе бака для пенообразователя имеется датчик уровня, предназначенный для автоматического контроля уровня пенообразователя в баке. При падении уровня пенообразователя уровня полностью заполненного бака датчик выдает соответствующий сигнал в систему пожарной автоматики.



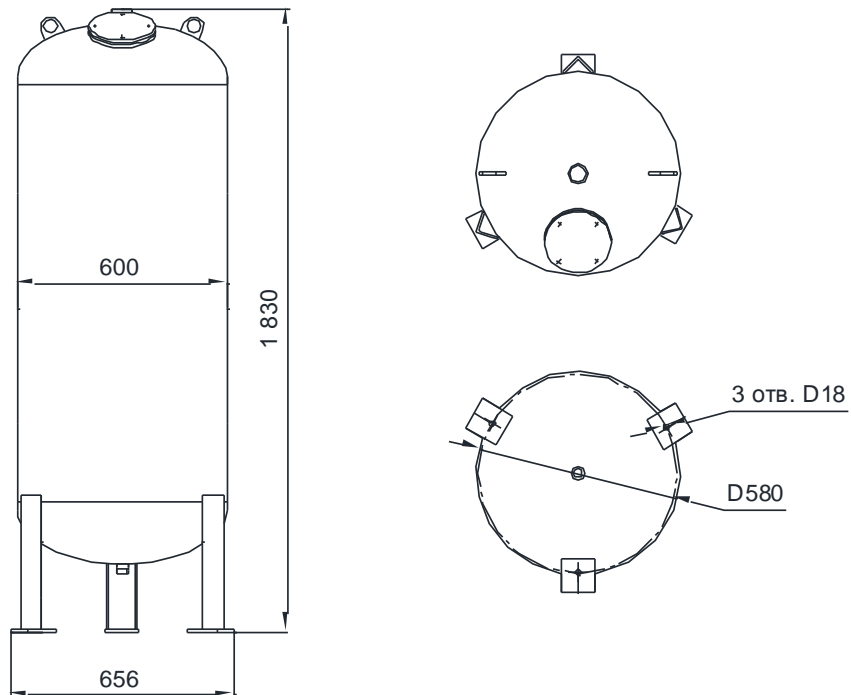
Пример обозначения БПО при заказе или в другой документации:

Обозначение	Наименование
БПО-400	Бак для хранения пенообразователя в комплекте с технологической обвязкой, 400 литров, нержавеющая сталь. Технологическая обвязка поставляется в разобранном виде.

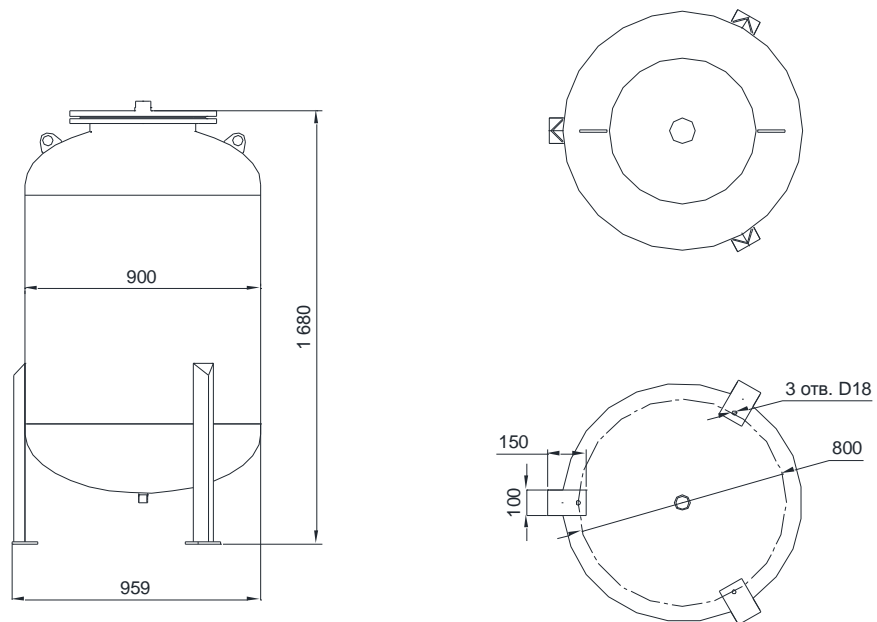
Габаритные размеры и масса

(возможно изготовление баков других размеров по требованию Заказчика)

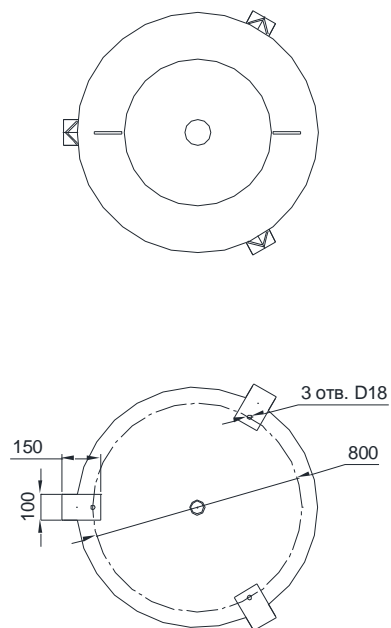
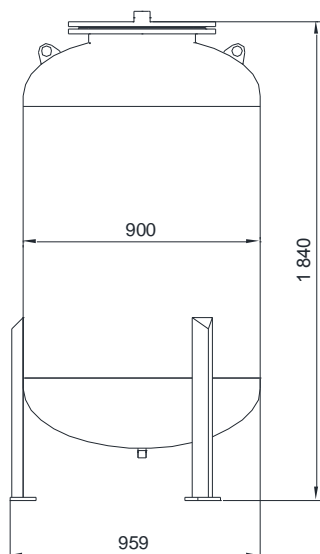
БПО-400



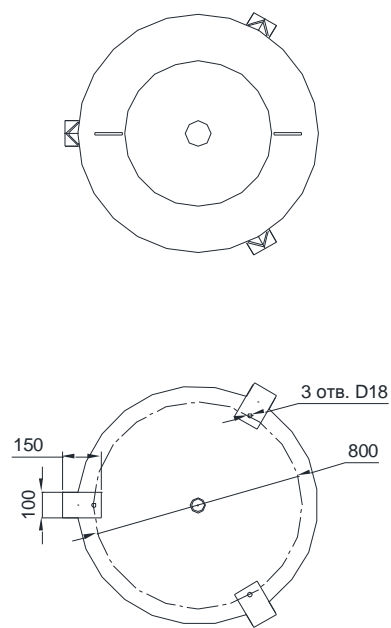
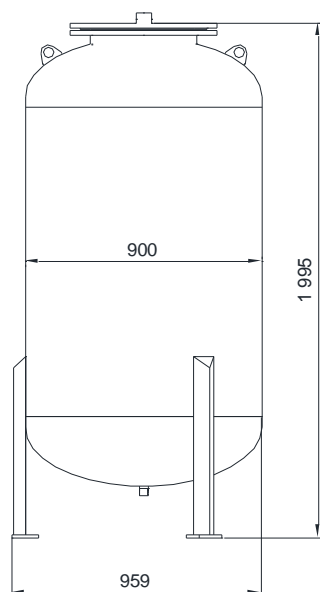
БПО-800



БПО-900



БПО-1000



Модификация	БПО-400	БПО-800	БПО-900	БПО-1000
Масса бака с обвязкой, не более, кг	200	230	250	270



4.2.3 Баллоны для сжатого воздуха

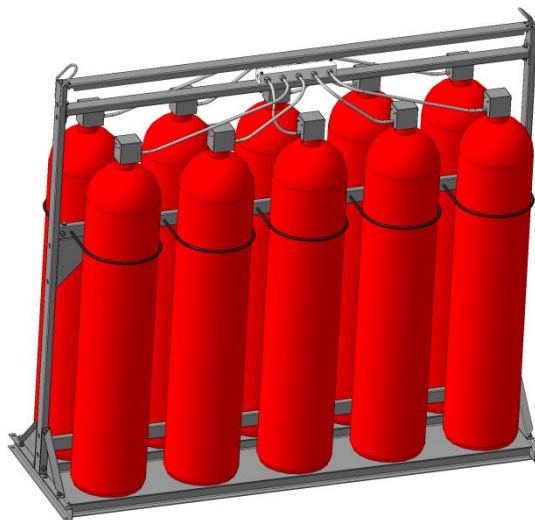
Баллоны предназначены для хранения под давлением и подачи в другие устройства установки расчетного запаса сжатого воздуха или азота.

Поставка баллонов осуществляется батареями от двух до десяти баллонов. Конструктивно батарея представляет собой комплект баллонов, установленных и закрепленных в единую рамную стойку и подключенных к общему коллектору.

В зависимости от модификации батареи на выходе коллектора могут быть установлены редукторы, обеспечивающие снижение давления до технологически необходимого уровня 0,7 – 0,9 МПа. В составе батареи редукторы могут отсутствовать или может быть установлено один или два редуктора.

Вентили баллонов оснащены защитными кожухами для предотвращения от случайных воздействий во время эксплуатации.

Условное обозначение модификации батареи воздуха высокого давления (ВВД):



Модификация ВВД X - X - X

Количество баллонов
в батарее, шт

Количество редукторов
в батарее, шт

Ёмкость одного баллона, л

Сведения о регистрации и техническом освидетельствовании

1. Согласно п. 6.2.2 ПБ 03-576-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» баллоны вместимостью до 100 л включительно не подлежат регистрации в органах Госгортехнадзора России.

2. Согласно таблице 14 ПБ 03-576-03 периодичность технических освидетельствований баллонов составляет 10 лет.

Основные параметры и характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество баллонов в батарее	от 2 до 10
Количество редукторов в батарее	от 0 до 2
Номинальный объем одного баллона, л	100
Максимальное рабочее давление в баллонах, МПа	14,7
Давление срабатывания предохранительной мембраны вентиля баллона, МПа	от 22,5 до 24,7
Тип газа в баллонах	Азот по ГОСТ 9293-74 или сжатый воздух с точкой росы не выше -20° С
Расчетный срок службы баллонов	20 лет

Определение модификации батареи

Необходимое количество баллонов в установке определяется расчетом на этапе проектирования исходя из максимального (диктующего) расхода установки и продолжительности подачи ОТВ, требуемых для защиты самой большой секции (зоны) или группы секций, подлежащих одновременному тушению.

Количество редукторов в установке определяется интенсивностью расходования воздуха в единицу времени.

Пример обозначения батарей баллонов при заказе или в другой документации:

Обозначение	Наименование
ВВД-10-100-0	Батарея из 10-ти баллонов емк. 100 л в комплекте со стойкой, коллектором и технологической обвязкой
ВВД-6-100-1	Батарея из 6-ти баллонов емк. 100 л с одним редуктором в комплекте со стойкой, коллектором и технологической обвязкой
ВВД-10-100-2	Батарея из 10-ти баллонов емк. 100 л с двумя редукторами в комплекте со стойкой, коллектором и технологической обвязкой

Подключение баллонов к станции пожаротушения

При установке на объекте требуемое количество батарей баллонов оснащается единой технологической обвязкой. В состав технологической обвязки входят:

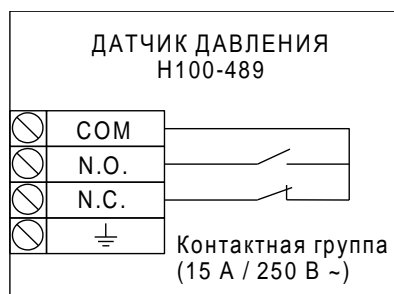
- трубопроводы объединения всех баллонов по высокому давлению,
- манометр для контроля давления в баллонах,
- датчик давления, срабатывающий при падении давления ниже минимального уровня, необходимого для обеспечения подачи воздуха в течение заданного времени тушения;
- трубопроводы подачи сжатого воздуха в ПГУ.

Технологическая обвязка батарей баллонов входит в комплект поставки станции пожаротушения и проектируются заводом-изготовителем в соответствии со схемой расположения оборудования на объекте.

Технологическая обвязка батареи баллонов поставляется в разобранном виде и подлежит сборке на объекте.

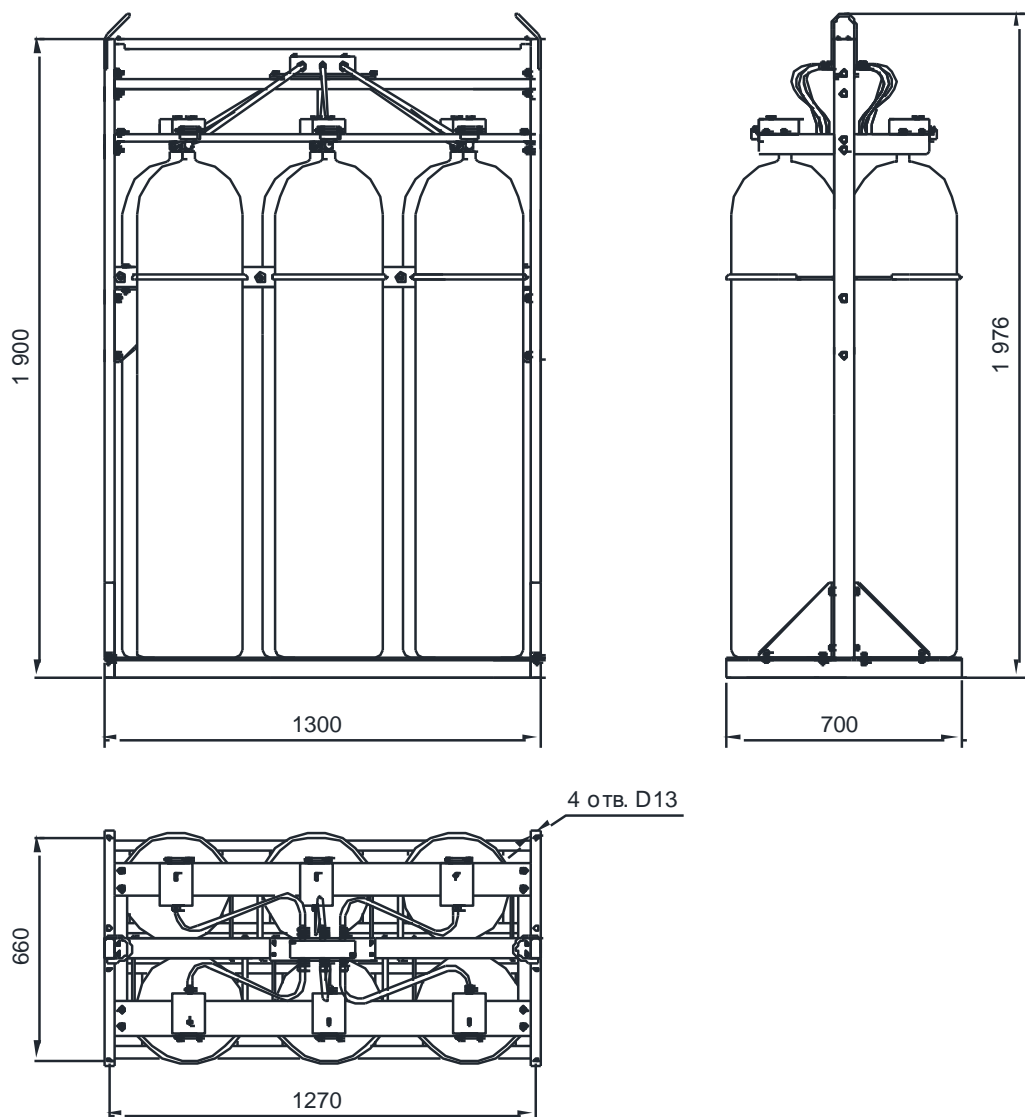
Схема электрическая

В составе технологической обвязки каждой станции пожаротушения имеется датчик давления, предназначенный для контроля давления в баллонах с воздухом. При падении давления ниже 13,5 МПа датчик выдает сигнал неисправности в систему пожарной автоматики.



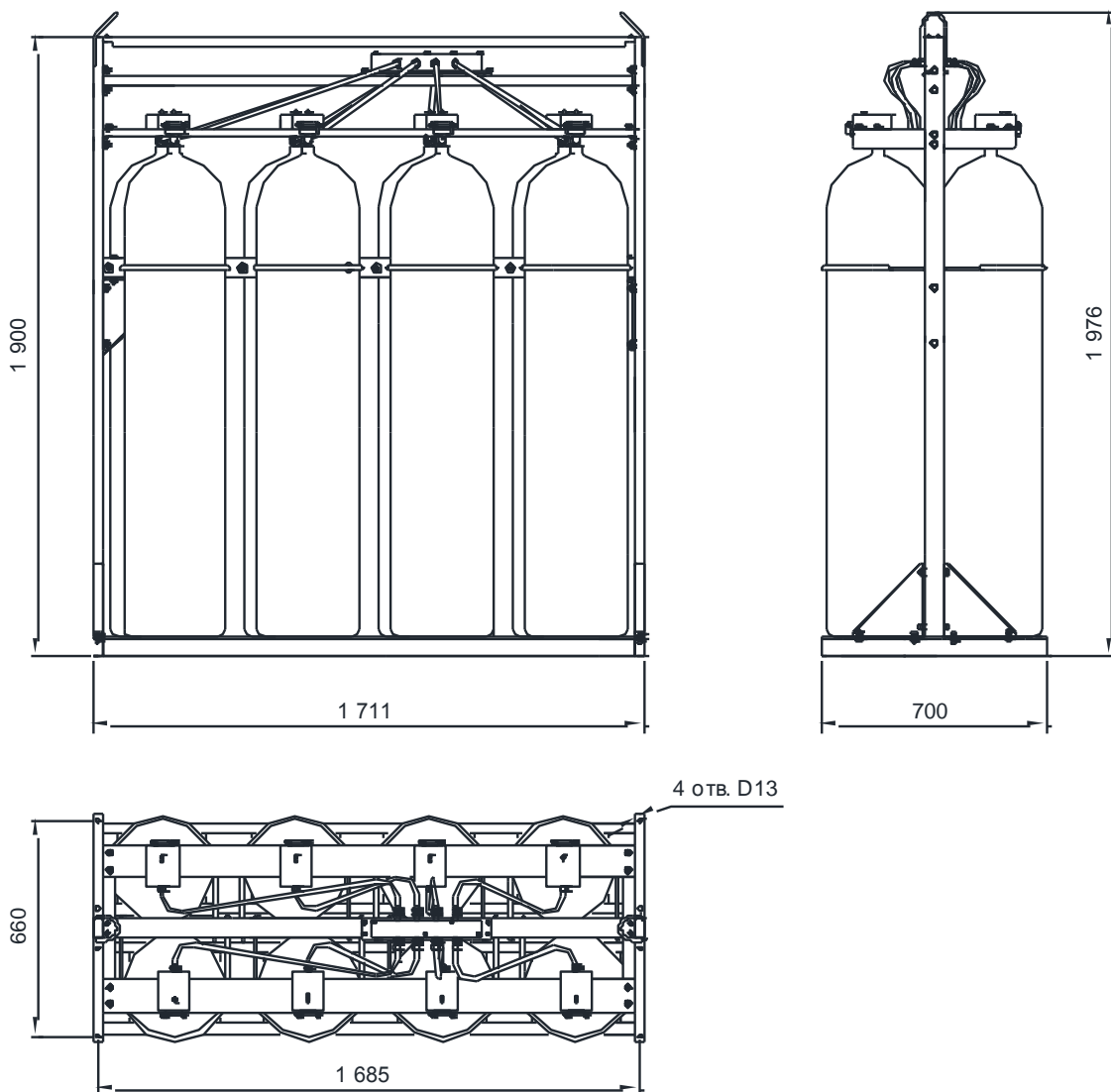
Габаритные размеры и масса

Батарея на шесть баллонов ВВД-6-100-0 (1,2)



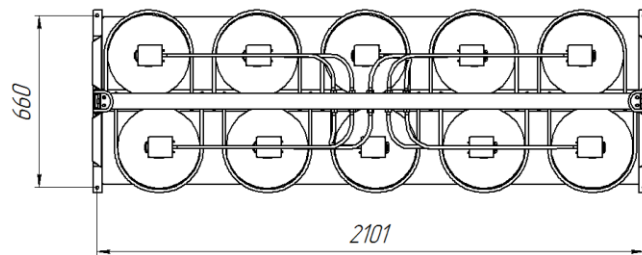
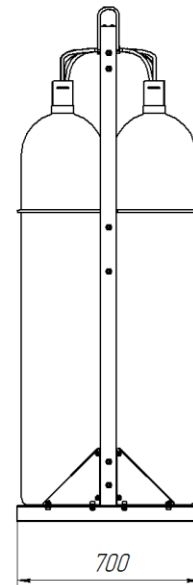
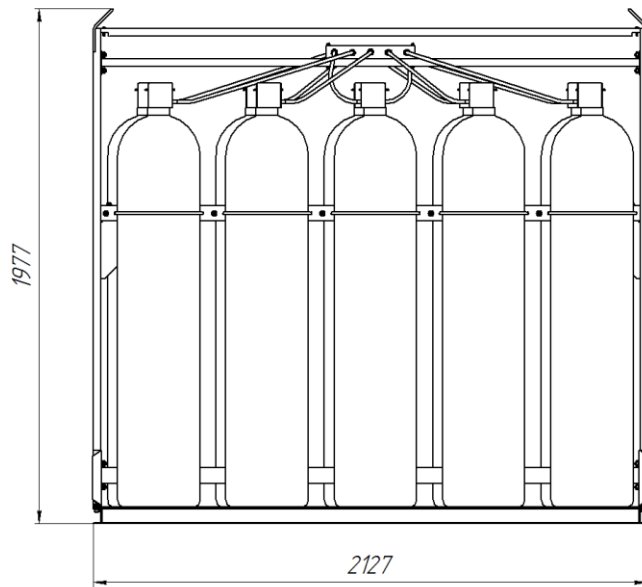
Модификация	ВВД-6-100-0	ВВД-6-100-1	ВВД-6-100-2
Масса заправленной батареи в сборе, не более, кг	720	730	737
Масса стойки без баллонов и коллектора, кг	94		

Батарея на восемь баллонов ВВД-8-100-0 (1,2)



Модификация	ВВД-8-100-0	ВВД-8-100-1	ВВД-8-100-2
Масса заправленной батареи в сборе, не более, кг	1050	1060	1067
Масса стойки без баллонов и коллектора, кг	70		

Батарея на десять баллонов ВВД-10-100-0 (1,2)



Модификация	ВВД-10-100-0	ВВД-10-100-1	ВВД-10-100-2
Масса заправленной батареи в сборе, не более, кг	1270	1280	1287
Масса стойки без баллонов и коллектора, кг	90		

4.2.4 Резервуар для хранения запаса воды

Резервуар РВ предназначен для хранения расчетного запаса и подачи ее в систему при пуске установки. Резервуар применяется только в автономных установках пожаротушения.

В дежурном режиме резервуар находится под атмосферным давлением, а при пуске наддувается сжатым воздухом до давления 0,7-0,9 МПа. За счет наддува резервуара происходит вытеснение воды и подача ее в пеногенерирующее устройство для формирования пены.

Резервуар оснащен технологической обвязкой, в состав которой входят предохранительный клапан, манометр для контроля давления в резервуаре, водомерное стекло для контроля уровня воды в резервуаре и ручные вентили, предназначенные для заполнения резервуара водой.

Условное обозначение модификации БПО:

Модификация ВР - X

Ёмкость резервуара, л



Основные параметры и характеристики

Наименование характеристики	Значение
Ёмкость резервуара, л	произвольная
Давление в дежурном режиме, МПа	0
Давление при пуске, МПа	0,7 – 0,9
Расчетное давление бака, МПа	1,0
Давление срабатывания предохранительного клапана, МПа	0,93

Выбор емкости резервуара

Ёмкость резервуара определяется расчетом на этапе проектирования, исходя из максимального (диктующего) расхода установки и продолжительности подачи ОТВ, требуемых для защиты самой большой секции (зоны) или группы секций, подлежащих одновременному тушению.

Технологическая обвязка резервуара поставляется в разобранном виде и подлежит сборке на объекте.

В соответствии со статьей 215 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением» резервуар для воды не подлежит учету в органах Ростехнадзора, так как относится к сосудам, находящимся под давлением периодически при их опорожнении (ст. 215 ж).

4.2.5 Комплект трубопроводов станции пожаротушения

Пример реализации станции пенного пожаротушения приведен на рисунке 4.1.

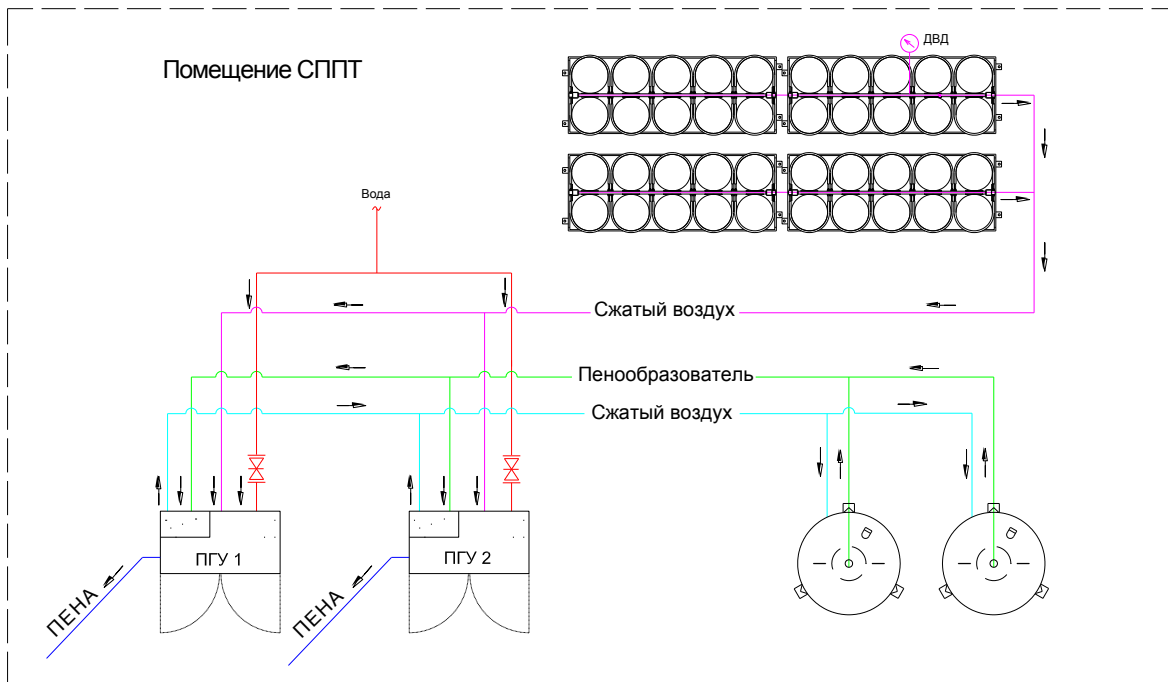


Рисунок 4.1 Схема трубопроводов станции пенного пожаротушения (пример)

Соединение ПГУ, баков с пенообразователем, баллонов со сжатым воздухом и резервуаров с водой (при наличии) осуществляется трубопроводами из нержавеющей стали с резьбовыми соединениями.

Комплект трубопроводов разрабатывается индивидуально для каждой станции пенного пожаротушения в зависимости от комплектации СППТ (количества баков, батарей баллонов и ПГУ) и габаритов помещения, где размещается оборудование.

Все необходимые детали и узлы трубопроводов поставляются поставщиком оборудования пенного пожаротушения в разобранном виде и подлежат сборке на объекте. Комплект трубопроводов СППТ включает в себя:

- трубопроводы подачи сжатого воздуха от баллонов к ПГУ;
- трубопроводы подачи сжатого воздуха от ПГУ к бакам с пенообразователем;
- трубопроводы подачи пенообразователя от баков к ПГУ.;
- трубопроводы подачи сжатого воздуха от ПГУ к резервуару с водой (при наличии резервуара в составе СППТ);
- трубопроводы подачи воды от резервуара к ПГУ (при наличии резервуара в составе СППТ).

4.3 Оборудование узлов управления

4.3.1 Распределительные устройства

Распределительные устройства предназначены для подачи компрессионной пены в определенный питающий трубопровод.

Конструктивно распределительное устройство представляет собой кран шаровой с фланцевым присоединением с установленными на нем элементами пневмоэлектрического управления.

Управление распределительным устройством осуществляется электрическими импульсами.

Условное обозначение модификации распределительного устройства:

Модификация РУС-Ш- XX - 1,6 - А

Диаметр условного прохода устройства, мм

Материал пневмопривода и пускового узла - алюминий *

Давление проводимой среды, МПа



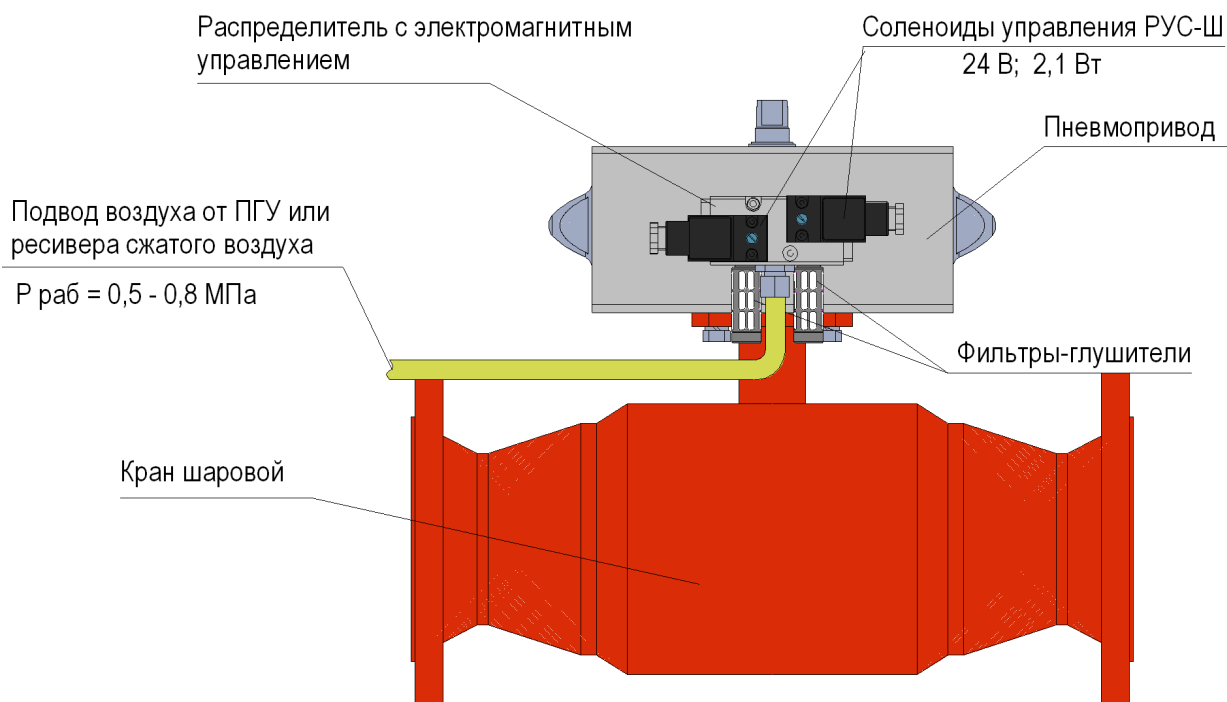
Примечание: По отдельному заказу возможно изготовление распределительного устройства из нержавеющей стали в соответствии с требованиями Морского регистра.

Основные параметры и характеристики

Наименование характеристики	Значение				
	РУС-Ш-50-1,6-А	РУС-Ш-65-1,6-А	РУС-Ш-80-1,6-А	РУС-Ш-100-1,6-А	РУС-Ш-150-1,6-А
Диаметр условного прохода, мм	50	65	80	100	150
Проводимая среда	Воздушно-механическая пена				
Максимальное рабочее давление проводимой среды	1,6 МПа				
Диапазон рабочих температур	от -10 до +50° С				
Установочное положение устройства	Произвольное				
Пневматические характеристики					
Тип привода	Пневмопривод				
Рабочая среда сети управления пневмоприводом	Сжатый воздух не ниже 8 класса загрязненности по ГОСТ 17433-80				
Пневматическое подключение	G ¼ *				
Диапазон рабочих давлений сети управления пневмоприводом	0,5 – 0,8 МПа				
Потребление воздуха при 0,6 МПа	3 л/цикл	8,64 л/цикл			24,5 л/цикл
Электрические характеристики					
Количество катушек электроуправления	2 (открытие и закрытие)				
Характеристики катушки	24 В пост. тока, 2,1 Вт				
Внешний диаметр подключаемых кабелей	От 6 до 8 мм				
Длительность импульсов электроуправления, мс	не менее 100 мс				

* - в состав РУС-Ш входит штуцер обжимной для подключения медной трубки 12x1 ГОСТ 617-2006.

Устройство и работа



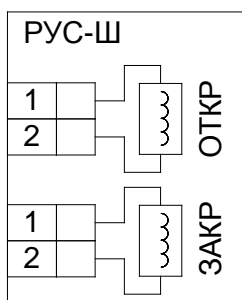
Распределительное устройство состоит из шарового крана, пневматического поворотного привода и пускового узла (электропневмораспределителя) с электромагнитом и устройством ручного пуска.

На вход 1, расположенный в нижней части распределителя, необходимо подвести сжатый воздух давлением от 0,5 до 0,8 МПа. Рекомендуется подачу воздуха осуществлять по медной трубке 12x1 (внешний диаметр 12 мм, толщина стенки 1 мм). Штуцер для подключения трубки 12x1 входит в комплект поставки РУС-Ш.

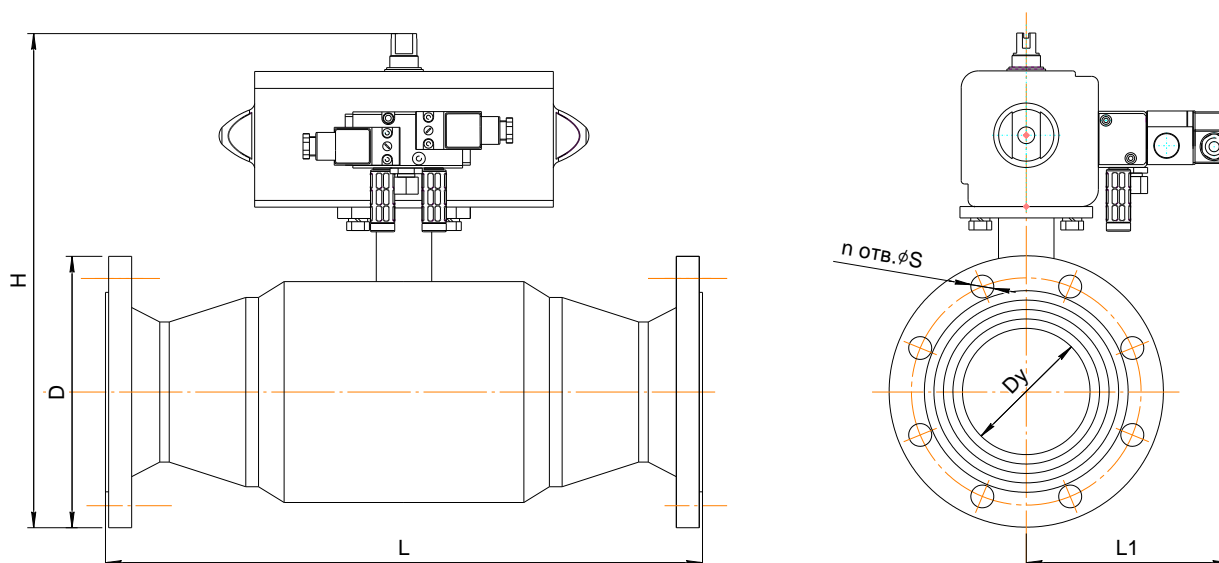
Управление работой РУС-Ш осуществляется путем подачи командных импульсов напряжением 24 В на соленоиды, установленные на распределителе. При подаче импульса 24 В на соленоид ОТКР шаровой кран открывается, при подаче импульса 24 В на соленоид ЗАКР шаровой кран закрывается. Кроме того, на распределителе имеется шлиц, обеспечивающий возможность ручного управления РУС-Ш с помощью отвертки. Данные способы управления возможны только при наличии давления воздуха на входе 1 распределителя.

На выходах 3 и 5 распределителя установлены фильтры-глушители, предназначенные для очистки воздуха от загрязнений, а также для снижения уровня звукового давления при срабатывании распределительного устройства (фильтры-глушители входят в комплект поставки РУС-Ш).

Схема электрическая РУС-Ш



Габаритные размеры и масса



Модификация	Dy, мм	D, мм	H, мм	L, мм	L1, мм	n, шт	S, мм	Масса, кг, не более Брутто/нетто
РУС-Ш-50-1,6-А	50	160	265	310	221	4	18	17 / 12
РУС-Ш-65-1,6-А	65	180	352	350	250	4	18	29 / 21
РУС-Ш-80-1,6-А	80	195	366	385	256	4	18	32 / 24
РУС-Ш-100-1,6-А	100	215	394	465	266	8	18	40 / 32
РУС-Ш-150-1,6-А	150	280	513	480	322	8	22	89 / 75

Варианты комплектации РУС-Ш

1 РУС-Ш в стандартном исполнении

Обозначение для заказа	Описание	Кол-во
РУС-Ш-65-1,6-А	Устройство распределительное с фланцевым присоединением, с двусторонним управлением, Ду 65 мм, рабочее давление 1,6 МПа, материал пневмопривода - алюминиевый сплав	1
РУС-Ш-80-1,6-А	Устройство распределительное с фланцевым присоединением, с двусторонним управлением, Ду 80 мм, рабочее давление 1,6 МПа, материал пневмопривода - алюминиевый сплав	
РУС-Ш-100-1,6-А	Устройство распределительное с фланцевым присоединением, с двусторонним управлением, Ду 100 мм, рабочее давление 1,6 МПа, материал пневмопривода - алюминиевый сплав	
РУС-Ш-150-1,6-А	Устройство распределительное с фланцевым присоединением, с двусторонним управлением, Ду 150 мм, рабочее давление 1,6 МПа, материал пневмопривода - алюминиевый сплав	

Комплектность поставки РУС-Ш в стандартном исполнении:

- устройство распределительное;
- паспорт;
- руководство по эксплуатации;
- транспортная тара.

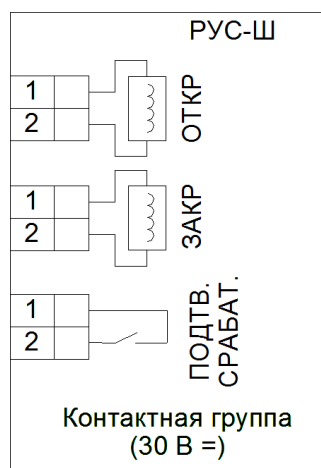
2 РУС-Ш в стандартном исполнении с устройством подтверждения срабатывания

В данном варианте исполнения устройство распределительное РУС-Ш в стандартном исполнении дополнительно комплектуется устройством подтверждения срабатывания, которое устанавливается на поворотный пневмопривод устройства распределительного.

Устройство подтверждения срабатывания необходимо включать в спецификацию отдельной позицией.

Обозначение для заказа	Описание	Кол-во
РУС-Ш-65-1,6-А	Устройство распределительное с фланцевым присоединением, с двусторонним управлением, Ду 65 мм, рабочее давление 1,6 МПа, материал пневмопривода - алюминиевый сплав	1
РУС-Ш-80-1,6-А	Устройство распределительное с фланцевым присоединением, с двусторонним управлением, Ду 80 мм, рабочее давление 1,6 МПа, материал пневмопривода - алюминиевый сплав	
РУС-Ш-100-1,6-А	Устройство распределительное с фланцевым присоединением, с двусторонним управлением, Ду 100 мм, рабочее давление 1,6 МПа, материал пневмопривода - алюминиевый сплав	
РУС-Ш-150-1,6-А	Устройство распределительное с фланцевым присоединением, с двусторонним управлением, Ду 150 мм, рабочее давление 1,6 МПа, материал пневмопривода - алюминиевый сплав	
Дополнительная комплектация (для каждого РУС-Ш)		
SRBC-CA3-YR90-MW-22A-1W-C2P20	Устройство подтверждения срабатывания для РУС-Ш	1

Схема электрическая РУС-Ш в стандартном исполнении с устройством подтверждения срабатывания



Комплектность поставки РУС-Ш в стандартном исполнении с устройством подтверждения срабатывания:

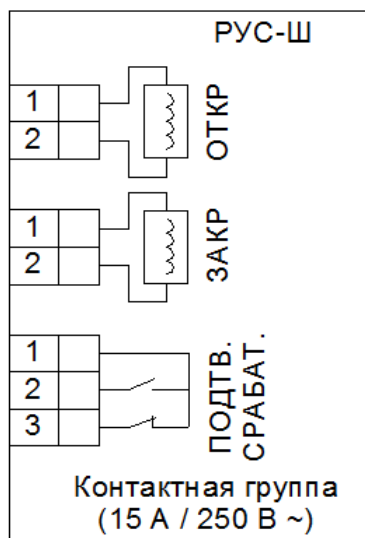
- устройство распределительное;
- паспорт;
- руководство по эксплуатации;
- транспортная тара;
- устройство подтверждения срабатывания (по отдельному заказу).

3 РУС-Ш во взрывозащищенном исполнении с устройством подтверждения срабатывания

В данном варианте исполнения устройство распределительное РУС-Ш комплектуется элементами с маркировкой взрывозащиты Exd, при этом взрывозащищенные элементы необходимо включать в спецификацию отдельными позициями.

Обозначение для заказа	Описание	Кол-во	
РУС-Ш-65-1,6-А без пускового узла	Устройство распределительное с фланцевым присоединением без пускового узла, Ду 65 мм, рабочее давление 1,6 МПа, материал пневмопривода - алюминиевый сплав	1	
РУС-Ш-80-1,6-А без пускового узла	Устройство распределительное с фланцевым присоединением без пускового узла, Ду 80 мм, рабочее давление 1,6 МПа, материал пневмопривода - алюминиевый сплав		
РУС-Ш-100-1,6-А без пускового узла	Устройство распределительное с фланцевым присоединением без пускового узла, Ду 100 мм, рабочее давление 1,6 МПа, материал пневмопривода - алюминиевый сплав		
РУС-Ш-150-1,6-А без пускового узла	Устройство распределительное с фланцевым присоединением без пускового узла, Ду 150 мм, рабочее давление 1,6 МПа, материал пневмопривода - алюминиевый сплав		
Дополнительная комплектация (для каждого РУС-Ш)			
VSNB-F-B52-G14-P2	Пневмораспределитель с двусторонним управлением	1	
MGXDH-3/2-1/2-24DC-Ex	Соленоид управления, маркировка взрывозащиты 1ExdIICT5	2	
E3WBF/20/M20	Кабельный ввод для подключения бронированного кабеля	2	
A3RCCBF/20S-2/M20x1,5	Кабельный ввод для подключения небронированного кабеля в металлорукаве		
DAPZ-SB-M-250AC-EXS-RO	Устройство подтверждения срабатывания для РУС-Ш, маркировка взрывозащиты 2ExedIICT6	1	

Схема электрическая РУС-Ш во взрывозащищенном исполнении с устройством подтверждения срабатывания



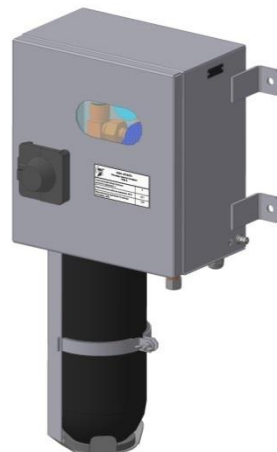
Комплектность поставки РУС-Ш во взрывозащищенном исполнении с устройством подтверждения срабатывания:

- устройство распределительное без пускового узла;
- паспорт;
- руководство по эксплуатации;
- транспортная тара;
- пневмораспределитель (по отдельному заказу);
- соленоиды управления (по отдельному заказу);
- кабельные вводы (по отдельному заказу);
- устройство подтверждения срабатывания (по отдельному заказу).

4.3.2 Ресивер сжатого воздуха

Ресивер сжатого воздуха РСВ-5 предназначен для хранения, редуцирования и подачи в другие устройства сжатого воздуха.

В установке пенного пожаротушения ресивер используется для подачи сжатого воздуха в линию пневмоуправления распределительных устройств.



Основные параметры и характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальный объем баллона высокого давления, л	5
Максимальное рабочее давление в баллоне, МПа	14,7
Тип газа в баллоне	Сжатый воздух (азот), класс загрязненности не ниже 8 по ГОСТ 17433-80
Максимальное давление на выходе ресивера, МПа	1,0
Давление срабатывания предохранительной мембраны вентиля баллона, МПа	От 22,5 до 24,7
Порог срабатывания датчика давления, МПа	7,5
Присоединительные размеры - электрическое соединение - пневматическое соединение	Кабельный ввод PG13,5 Штуцер под трубку с наружным диаметром 12 мм
Диапазон рабочих температур	От +5 до +50° С
Масса, кг	Не более 17

Состав ресивера

В состав ресивера входят следующие устройства:

- баллон 5 л для хранения сжатого воздуха;
- редуктор для снижения давления до рабочего уровня с возможностью регулирования величины давления на выходе;
- датчик давления для выдачи сигнала неисправности при падении давления в баллоне ниже установленного уровня;
- корпус для защиты элементов ресивера от механических воздействий и несанкционированного доступа.

Контроль давления в ресивере

Датчик давления, установленный в ресивере, представляет собой двухконтактное пневмоэлектрическое реле. Давление срабатывания реле лежит в диапазоне от 50 до 150 бар и устанавливается с помощью регулировочного винта. При падении давления ниже установленного уровня контакты реле размыкаются.

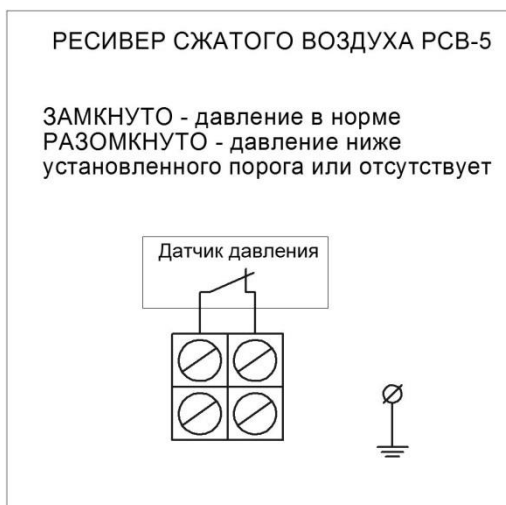
Электрические параметры реле

Напряжение, не более, В – 48

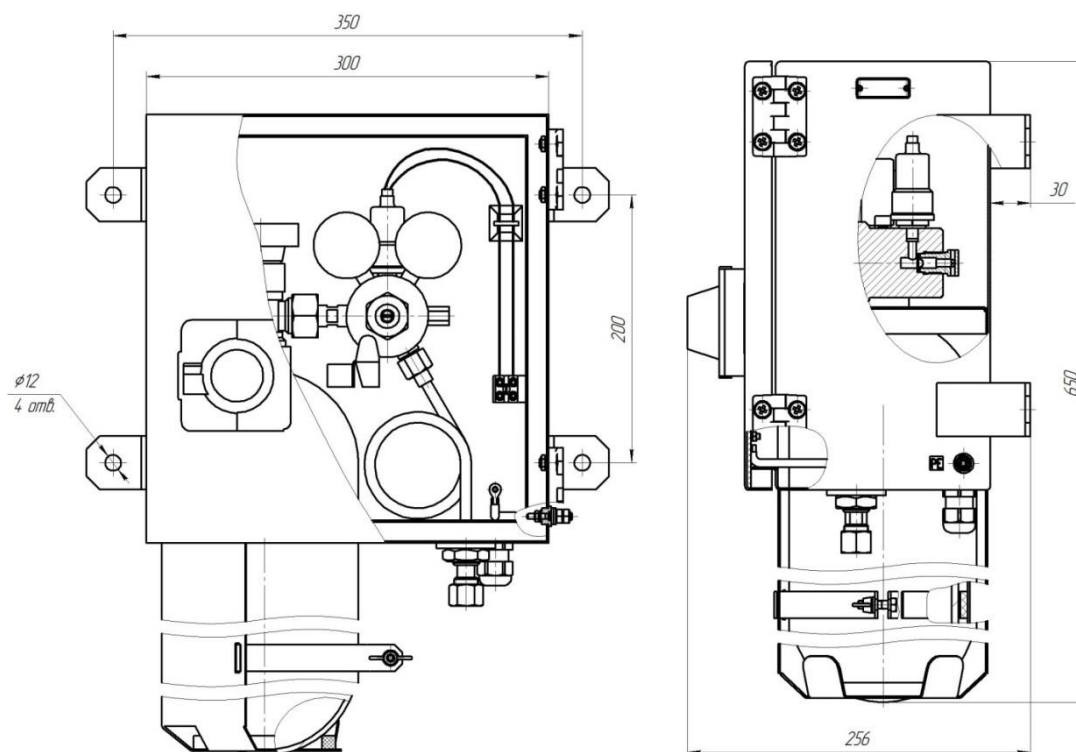
Допустимый ток, А :

0,5 (резистивная нагрузка)

0,2 (индуктивная нагрузка)



Габаритные размеры



Пример обозначения ресивера при заказе или в другой документации:

Обозначение	Наименование
РСВ-5	Ресивер сжатого воздуха, 5 л

4.4 Сервисное оборудование

4.4.1 Зарядная станция

Зарядная станция предназначена для заправки баллонов высокого давления сжатым воздухом до 150 кгс/см².

В состав зарядной станции входят:

- компрессор высокого давления с устройством автоматической остановки по конечному давлению 150 кгс/см²;
- заправочный шланг 5 м;
- присоединительное устройство для подключения к вентилю баллона;
- присоединительное устройство для подключения к коллектору батареи баллонов;
- колеса транспортировочные для компрессора;
- электрический кабель 10 м.



Основные параметры и характеристики компрессора

Переносной компрессор зарядной станции предназначен для профессионального использования и рассчитан на продолжительную непрерывную работу. Компрессор оснащен трехфазным электроприводом 380 В с системой автоматической остановки по конечному давлению.

Комплектация компрессора:

- Пусковой тумблер с термозащитой от перегрузки;
- Система переключения питания двигателя Звезда/Треугольник;
- Система автоматического удаления конденсата;
- Кнопка экстренной остановки агрегата;
- Маслосепаратор после 2-й ступени сжатия;
- Увеличенные теплообменники из нержавеющей стали после каждой ступени;
- Предохранительные клапаны после каждой ступени;
- Вентилятор охлаждения увеличенного диаметра (500 мм);
- Система автоматической регулировки натяжки приводного ремня;
- Манометры давления в каждой ступени сжатия;
- Емкость для слива конденсата.

Наименование характеристики		Значение
Производительность		250 л/мин (15 м ³ /час)
Привод	Тип	Трехфазный электропривод
	Частота вращения	1100 об/мин
	Мощность	5,5 кВт
Давление автоматической остановки		150 кгс/см ²
Максимальное рабочее давление		350 кгс/см ²
Время заправки одного баллона 100 л		60 минут
Время непрерывной работы при температуре не выше +30° С		8-10 часов
Максимальная температура окружающей среды		+45° С
Габаритные размеры		1070 x 540 x 700 мм
Масса		155 кг

Принадлежности

Наименование	Комплектация
Комплект для осуществления технического обслуживания компрессора на 1 год (200 часов)	- фильтр всасывающий; - маслосепараторный префильтр (коалесцирующий); - масло для воздушных компрессоров (1 литр).

4.4.2 Насос для перекачки пенообразователя Н-ПО

Насос ручной бочковый для перекачки пенообразователя из бочки 200 л в бак для хранения пенообразователя станции пенного пожаротушения.



4.4.3 Набор инструмента для монтажа станции пенного пожаротушения НИ-СППТ

Набор содержит инструмент и материалы, необходимый для сборки станции пенного пожаротушения на месте эксплуатации.

Набор инструмента упакован в переносной ящик.



Комплектация набора инструментов:

№	Наименование	Кол-во
1	Набор ключей комбинированных от 6 до 32	1
2	Ключ 22	2
3	Ключ 24	1
4	Ключ 36	1
5	Ключ 46	1
6	Ключ 50	1
7	Ключ гаечный торцевой 17, длина стержня не менее 300 мм	1
8	Ключ газовый №2	1
9	Ключ газовый №3	1
10	Ключ разводной, размер зева 50 мм	1
11	Набор отверток	1
12	Рулетка 5 м	1
13	Фонарь ручной	2
14	Ящик для инструмента	1
15	Ветошь	2 кг
16	Лента ФУМ	10
17	Герметик	1

5 ПРОЕКТИРОВАНИЕ УСТАНОВКИ

5.1 Информация об объекте, необходимая при проектировании установки

Для начала проектирования необходимо определить:

- какие помещения (зоны) должны быть оборудованы системой пожаротушения;
- какие зоны подлежат одновременному тушению (секции пожаротушения),
- определить возможные места размещения СППТ;
- определить параметры имеющихся источников водоснабжения объекта.

5.2 Этапы проектирования установки

Проектирование установки рекомендуется выполнять в следующей последовательности решения технических задач:

- какова продолжительность тушения и количество пусков для каждой из секций;
- определить количество оросителей для каждой секции, исходя из зоны орошения оросителей;
- на основе сведений о количестве оросителей определить модификации ПГУ, при необходимости откорректировать количество оросителей в секциях;
- произвести расчет параметров каждой установки (расходы воды, воздуха и пенообразователя);
- определить тип установок пожаротушения: модульная (каждая секция оборудуется своей станцией СППТ) или централизованная (единая СППТ на несколько секций);
- при наличии нескольких СППТ на объекте определить, запас воздуха и пенообразователя будет единым (рассчитанным на диктующую секцию) или индивидуальным для каждой станции;
- на основе этих данных определить состав оборудования СППТ;
- определить общую структуру установки;
- определить место размещения СППТ и выполнить расстановку оборудования;
- оценить достаточность источника водоснабжения, необходимость использования насосов; выполнить трубопроводы подвода воды к ПГУ и отвода воды в дренаж из ПГУ;
- определить предпочтительные пути прокладки трубопроводов, выполнить разводку трубопроводов подачи пены в каждую секцию;
- разработать проектные решения в отношении оборудования электроуправления в соответствии с действующими нормами, в том числе определить - какими способами будет производиться активация установки: автоматически или вручную, электрически или пневматически (например, от воздухозаполненной спринклерной системы) и т. д.

5.2 Проектирование трубопроводов установки

Проектирование всех трубопроводов установки необходимо выполнять в соответствии с требованиями СП 5.13130.2009, однако, при проектировании необходимо принимать во внимание некоторые особенности.

5.2.1 Требования к конфигурации трубопроводов распределения пены

Распределительные трубопроводы подачи пены в защищаемую зону должны иметь симметричную структуру: длина трубопровода от ПГУ до каждого из оросителей должна быть одинаковой. Только такая конфигурация трубопровода обеспечивает равное давление пены на каждом оросителе и, следовательно, равномерное распределение пены по площади.

Примеры конфигурации трубопроводов для разного количества оросителей приведены ниже. После каждого разветвления трубопровода его диаметр уменьшается, при этом плечи двух раздваивающихся ветвей должны быть равны. Максимальная разница в длинах ветвей не должна превышать 1 м, при этом каждый изгиб трубопровода в 90° принимается эквивалентным длине в 30 см.

Пример конфигурации трубопровода на 4 оросителя

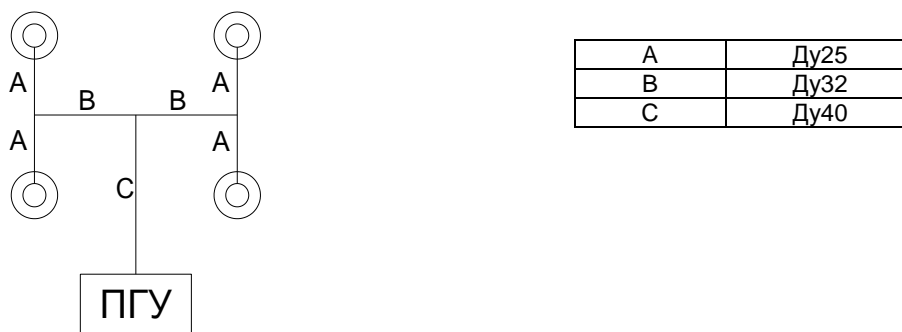


Рисунок 5.1

Примеры конфигурации трубопровода на 8 оросителей

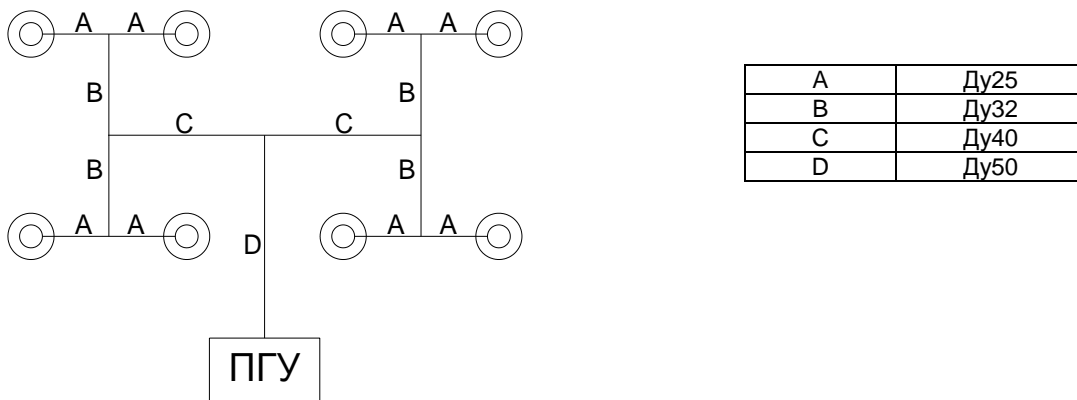


Рисунок 5.2

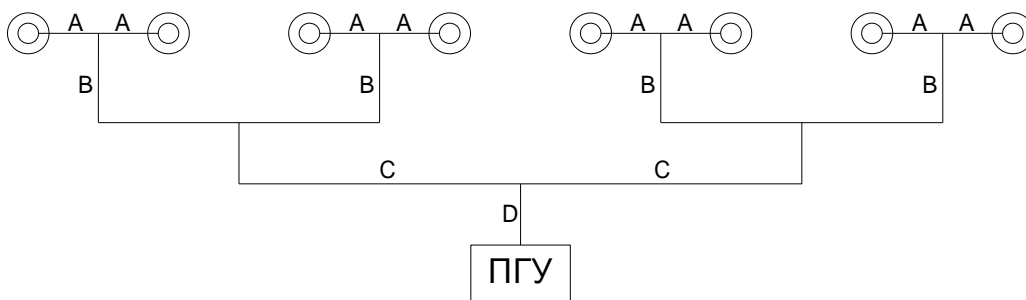


Рисунок 5.3

Пример конфигурации трубопровода на 16 оросителей

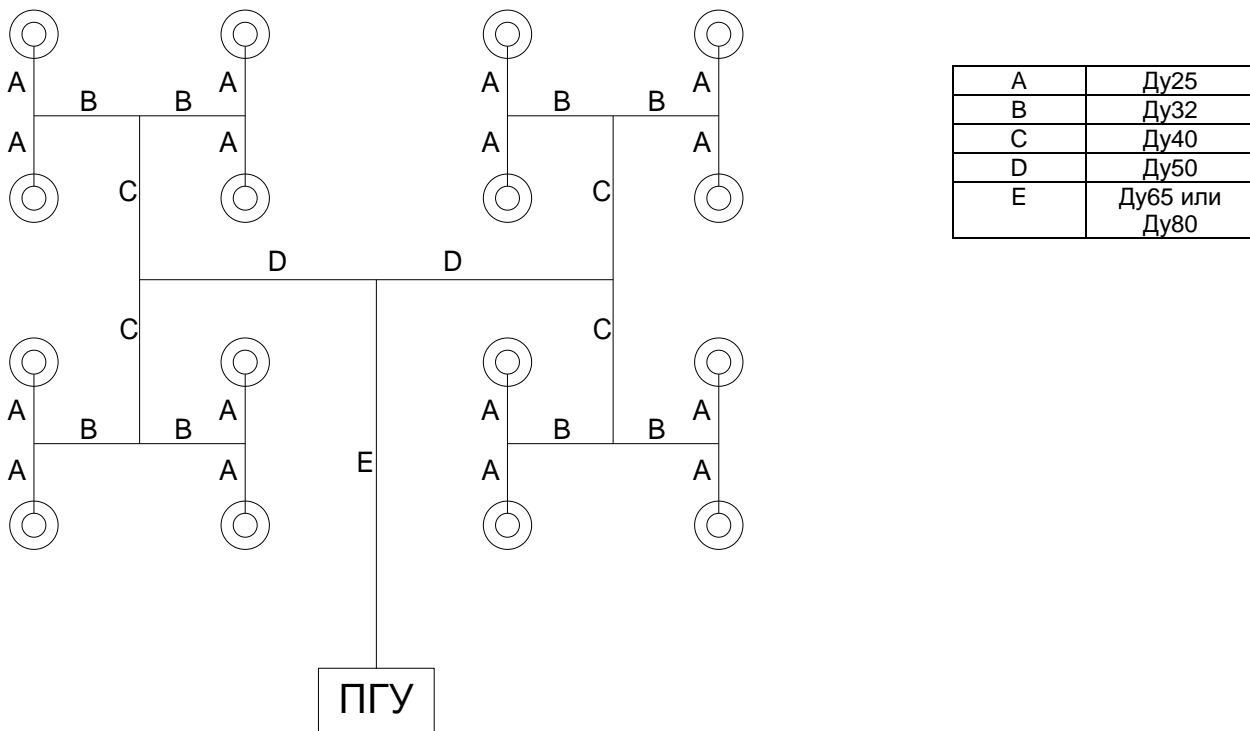


Рисунок 5.4

Пример конфигурации трубопровода на 32 оросителя

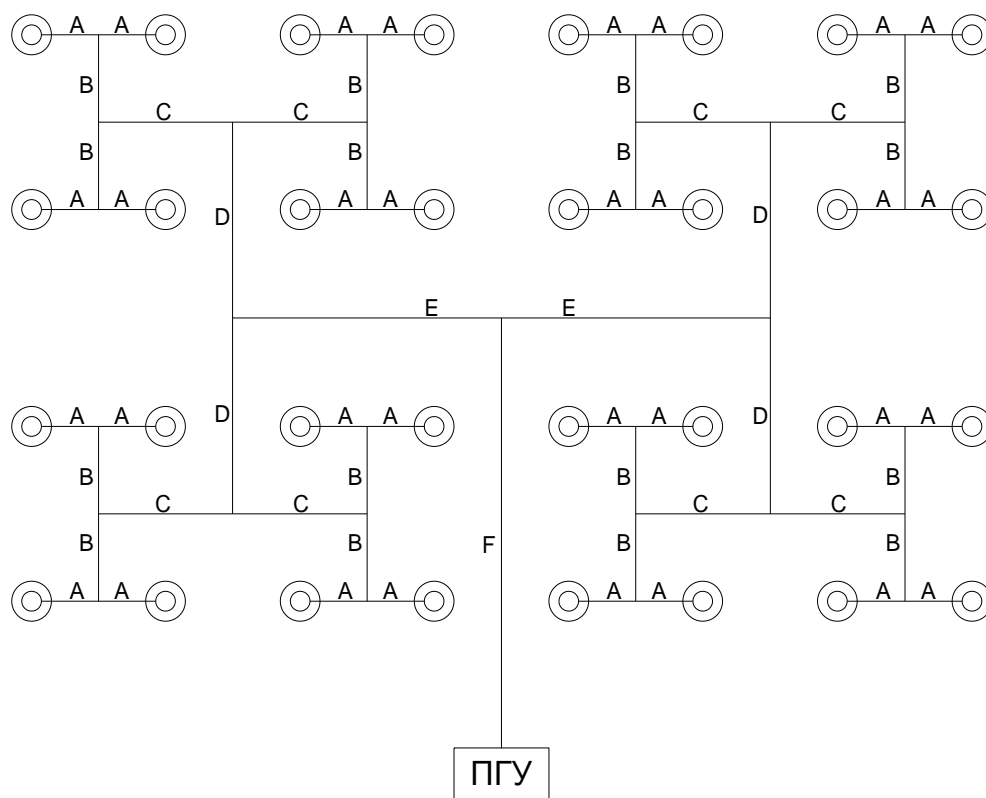


Рисунок 5.5

A	Ду25
B	Ду32
C	Ду40
D	Ду50
E	Ду65
F	Ду100

5.2.2 Элементы соединения трубопроводов

При проектировании разветвления с большей на меньшие по диаметру трубы не допускается применять тройники, соответствующие по размеру меньшей трубе. Необходимо применять тройники большего диаметра, а затем переходы на меньший диаметр.

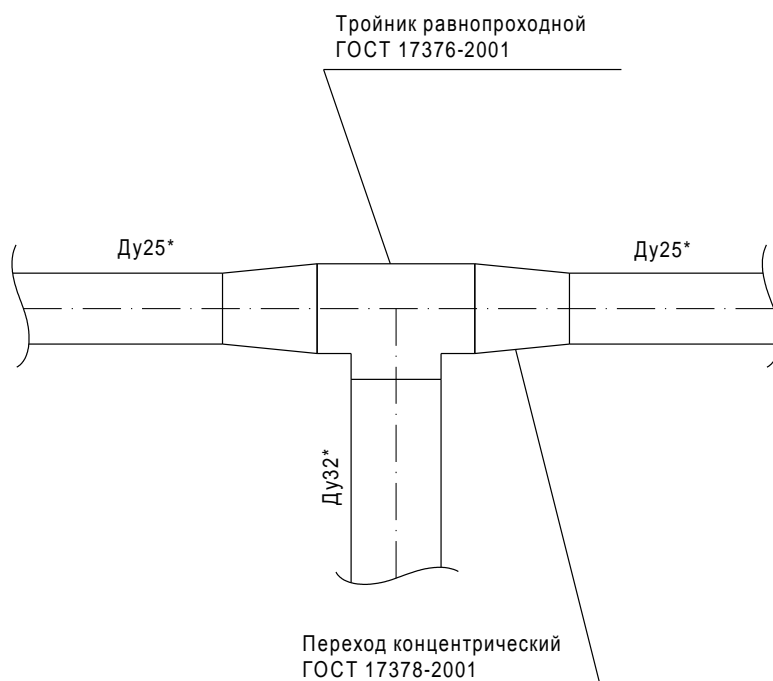


Рисунок 5.6 Соединение трубопроводов при разветвлении на трубы меньшего диаметра

Аналогичную конструкцию рекомендуется применять для переходов Ду40-Ду32, Ду50-Ду40, Ду65-Ду50, Ду80-Ду50, Ду100-Ду80, Ду100-Ду65

При необходимости располагать трубопроводы под углом, отличным от 90°, рекомендуется использовать дополнительный отвод, с помощью которого поворачивать следующее разветвление на необходимый угол (см. рисунок ниже).

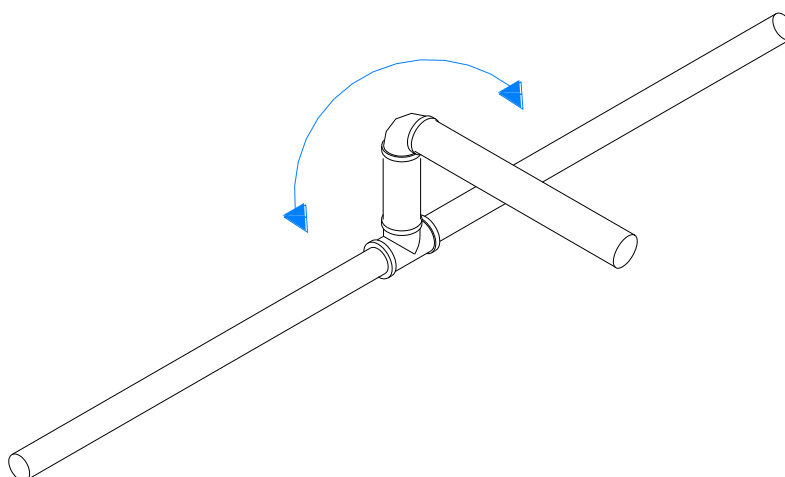


Рисунок 5.7 Соединение трубопроводов при необходимости поворота на не прямой угол

5.2.3 Материалы для изготовления трубопроводов

Питающий и распределительный трубопроводы установки могут быть выполнены с использованием сварных, резьбовых соединений, а также с использованием разъемных трубопроводных муфт.

Рекомендуемые типы труб для трубопроводов со сварными соединениями и с муфтовыми соединениями из труб с выпрессовываемыми фасками

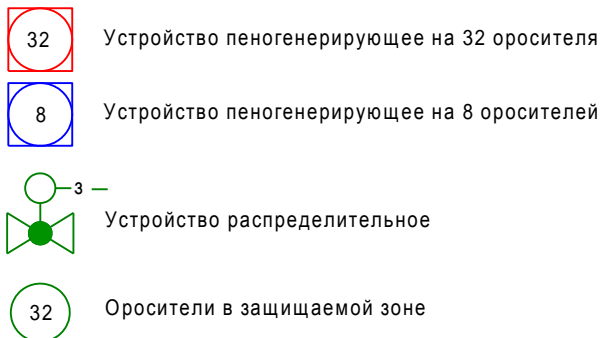
Номинальный диаметр	Наименование	ГОСТ
Ду 100	Труба стальная электросварная Ø 108x3,0 или Ø 114x3,5	ГОСТ 10704-91
Ду 80	Труба стальная электросварная Ø 89x3,0	ГОСТ 10704-91
Ду 65	Труба стальная электросварная Ø 76x4,0	ГОСТ 10704-91
Ду 50	Труба стальная электросварная Ø 57x3,5	ГОСТ 10704-91
Ду 40	Труба стальная водогазопроводная Ø 40x3,5	ГОСТ 3262-75
Ду 32	Труба стальная водогазопроводная Ø 32x3,2	ГОСТ 3262-75
Ду 25	Труба стальная водогазопроводная Ø 25x3,2	ГОСТ 3262-75

5.3 Функциональная схема установки

В зависимости от структуры построения установки каждое ПГУ может обеспечивать генерирование пены для одной своей зоны (модульная установка) или для одной из нескольких зон, в зависимости от того, где произошел пожар (централизованная установка).

В приведенных ниже схемах использованы следующие условные обозначения:

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ



На следующем рисунке приведен пример модульной установки.

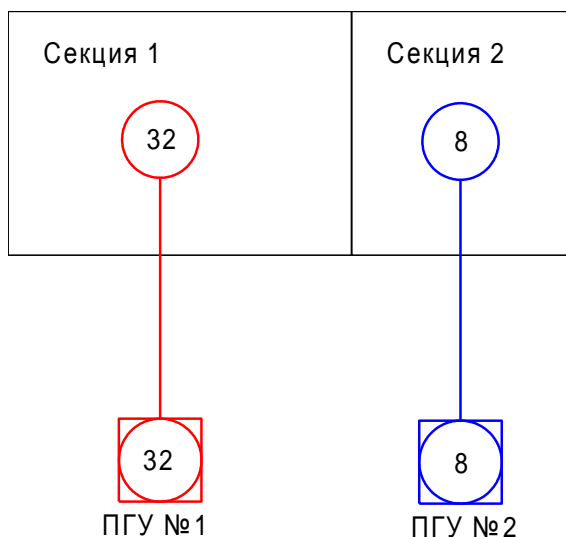


Рисунок 5.8 Пример модульной установки

ПГУ №1 производительностью 12 л/с (на 32 оросителя) осуществляет подачу пены в секцию №1. ПГУ №2 производительностью 3 л/с (на 8 оросителей) осуществляет подачу пены в секцию №2.

Необходимый запас воздуха и пенообразователя может храниться отдельно для каждого ПГУ, тогда для ПГУ №1 необходимо предусмотреть объем ПО и воздуха для работы 32 оросителей в течение расчетного времени (бак 1 и баллоны 1), а для ПГУ №2 – для работы 8 оросителей (бак 2 и баллоны 2).

В этом случае функциональная схема установки будет выглядеть следующим образом:

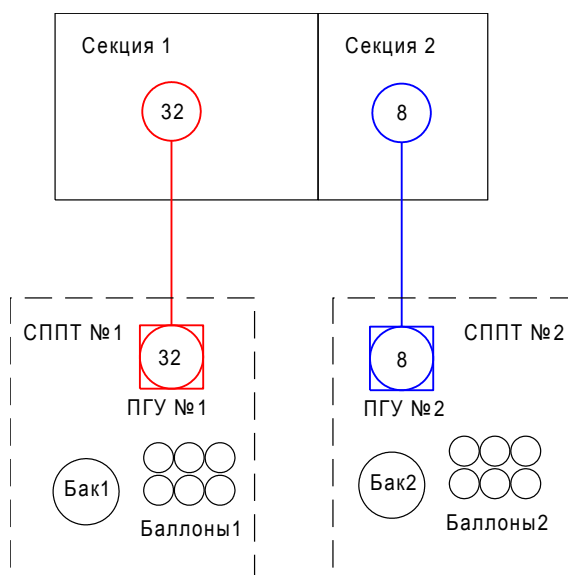


Рисунок 5.9 Пример модульной установки с раздельным хранением запаса воздуха и пенообразователя

Возможен также вариант хранения необходимого запаса воздуха и пенообразователя совместно для обоих ПГУ (ПГУ №1 и ПГУ №2). В этом случае расчет запаса компонентов пены необходимо осуществлять для самой большой зоны (в данном случае, секции №1 на 32 оросителя).

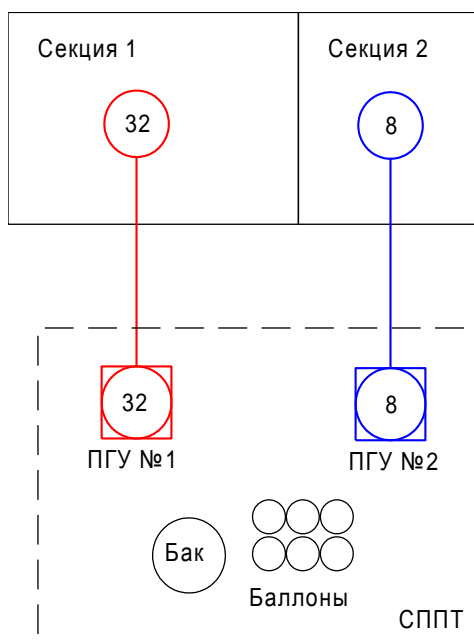
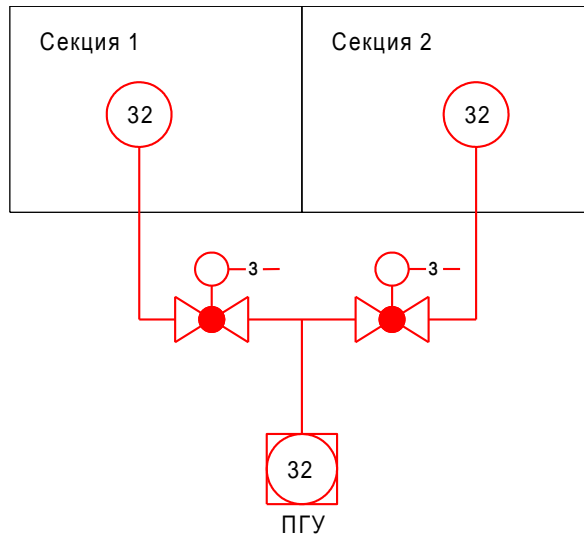


Рисунок 5.10 Пример модульной установки с совместным хранением запаса воздуха и пенообразователя

Совместное хранение воздуха и пенообразователя для нескольких ПГУ позволяет сократить количество оборудования и суммарного требуемого запаса компонентов пены на объекте.

Другим вариантом построения установки пенного пожаротушения является централизованная установка. В этом случае одна СППТ проектируется на несколько секций, при этом подача пены осуществляется только в ту секцию, в которой возник пожар.

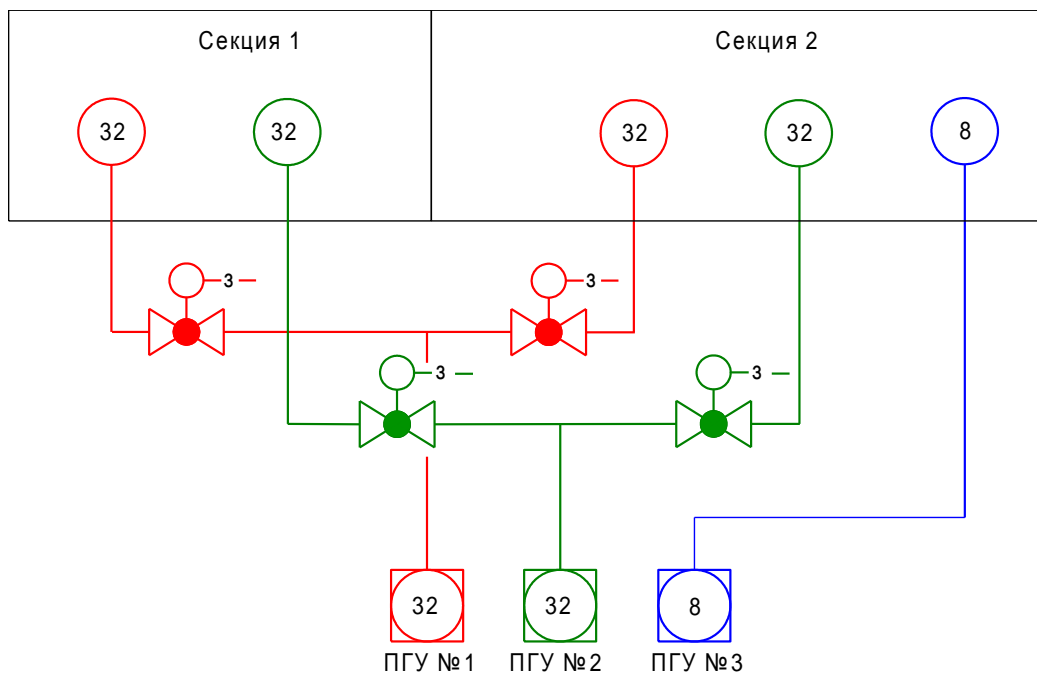
Пример централизованной установки приведен на рисунке ниже.



5.11 Пример централизованной установки на две секции пожаротушения

Построение централизованной установки пожаротушения возможно только для одинаковых секций пожаротушения – количество оросителей в каждой из них, а также расстояние от ПГУ до первого разветвления трубопровода должны быть одинаковыми.

Также возможны комбинированные схемы построения установок, как показано ниже.



5.12 Пример комбинированной установки на две секции пожаротушения

На рисунке 5.12 представлена функциональная схема установки, в которой ПГУ 1 и ПГУ 2 осуществляют защиту секции №1 или эквивалентного ей по площади участка секции №2. Для защиты оставшегося участка секции №2 предусмотрено дополнительное ПГУ №3.

Таким образом, при возникновении пожара в секции №1 необходимо активировать ПГУ №1 и ПГУ №2. А при возникновении пожара в секции №2 - ПГУ №1, ПГУ №2 и ПГУ №3. Запас пенообразователя и воздуха в установке должен быть рассчитан для максимальной зоны (секции №2 на 72 оросителя).

Регулирование подачи пены в ту или иную зону осуществляют узлы управления - распределительные устройства (см. п. 5.4).

5.4 Проектирование узлов управления

Узлы управления следует размещать в помещениях, имеющих температуру воздуха не менее 5° С и обеспечивающих свободный доступ обслуживающего персонала.

Пример принципиальной схемы узлов управления для централизованной установки на две секции пожаротушения приведен на рисунке.

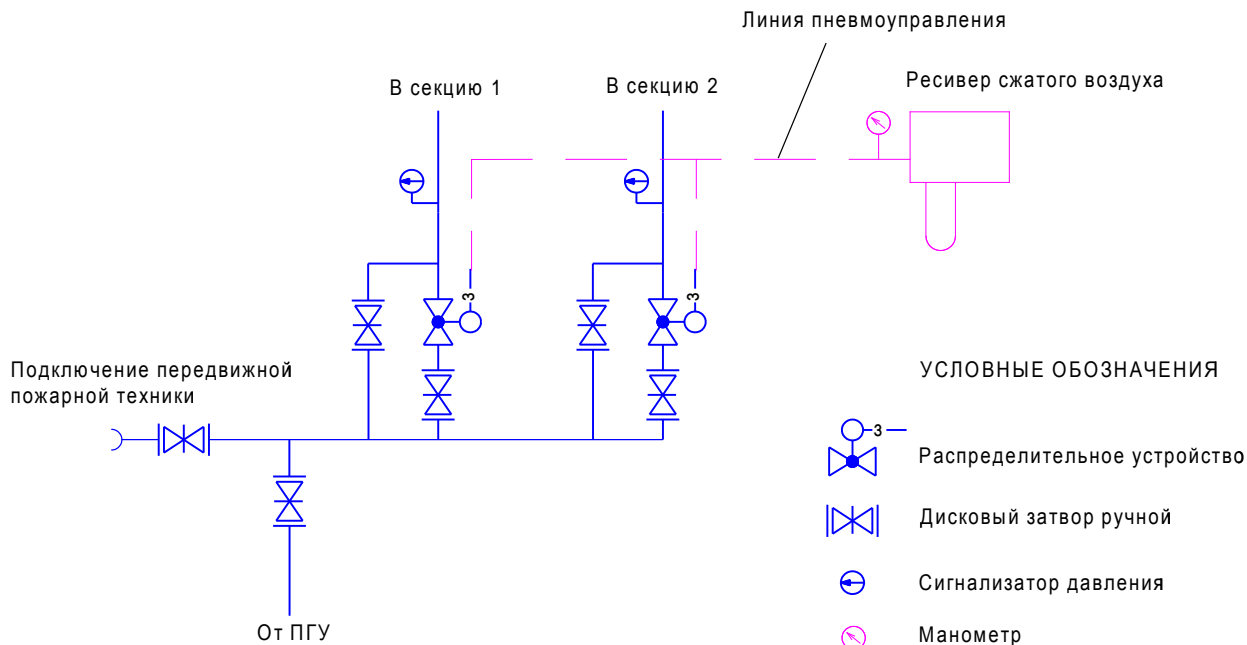


Рисунок 5.13 Пример построения узла управления

Параллельно каждому распределительному устройству рекомендуется устанавливать ручной дисковый затвор, обеспечивающий местное включение узла управления. Все ручные затворы должны быть оборудованы концевыми выключателями.

Для визуального контроля давления в линии пневмоуправления рекомендуется устанавливать показывающий манометр.

Примечание: В отвод для подключения передвижной пожарной техники допускается подача только компрессивной пены.

Линия пневмоуправления

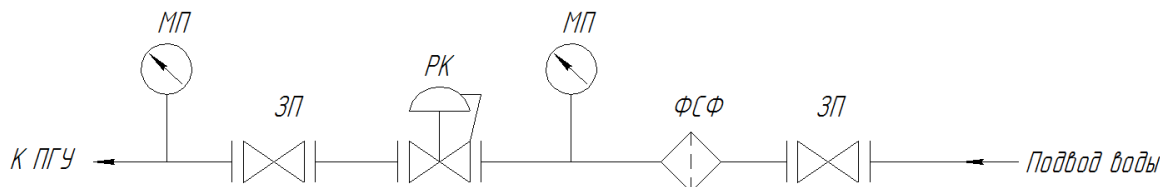
Линию пневмоуправления для подачи воздуха на распределительные устройства рекомендуется выполнять медной трубой ДКРМ 12x1,0, Ду 10 мм ГОСТ 617-2006. Для выполнения разветвлений линии пневмоуправления рекомендуется применять тройники с обжимными соединениями, например, СТА-12М-BRAS:

Наименование	Габаритный чертеж	Габаритные размеры
Тройник проходной СТА-12М-BRAS Производитель Ну-lok		D1=12 мм L3=36 мм S2=22

5.5 Проектирование узла регулирования давления воды

Пеногенерирующее устройство рассчитано на определённое значение давления воды на вводе. Для обеспечения гарантированного значения напора перед ПГУ, особенно при наличии колебаний давления воды в трубопроводе, необходимо дополнительно оснастить установку пожаротушения узлом регулирования давления воды с использованием регулирующего клапана.

Пример принципиальной схемы узла регулирования давления воды приведен на рисунке 5.14.



Условные обозначения:

МП - Манометр показывающий, ФСФ - Фильтр сетчатый чугунный со сливной пробкой (фланцевое присоед.)

ЗП - Затвор поворотный дисковый (межфланцевое присоед.), КР - Клапан регулирующий (фланцевое присоед.)

Рисунок 5.14 Принципиальная схема узла регулирования давления воды

Максимальное давление воды на входе – 16 бар

Минимальный перепад между давлением на входе и давлением на выходе – 0,5 бар

Варианты комплектации узла регулирования воды для различных диаметров трубопровода:

1 Диаметр трубопровода Ду 150			
Поз.	Обозначение	Описание	Количество элементов на узле
КР	КАТ 10/02-01-01-150-16-Ф/Ф	Клапан регулирующий с пилотным управлением чугунный, прямоходный, Ду150, 16 бар, фланцевое присоединение	1 шт.
ФСФ	ФСФ - Ду150	Фильтр сетчатый фланцевый чугунный со сливной пробкой, Ду150	1 шт.
ЗП	ЗП – Ду150	Затвор поворотный дисковый межфланцевый, Ду150	2 шт.
МП1, МП2		Манометр показывающий	2 шт.

2 Диаметр трубопровода Ду 100			
Поз.	Обозначение	Описание	Количество элементов на узле
КР	КАТ 10/02-01-01-100-16-Ф/Ф	Клапан регулирующий с пилотным управлением чугунный, прямоходный, Ду100, 16 бар, фланцевое присоединение	1 шт.
ФСФ	ФСФ - Ду100	Фильтр сетчатый фланцевый чугунный со сливной пробкой, Ду100	1 шт.
ЗП	ЗП – Ду100	Затвор поворотный дисковый межфланцевый, Ду100	2 шт.
МП1, МП2		Манометр показывающий	2 шт.

3 Диаметр трубопровода Ду 50			
Поз.	Обозначение	Описание	Количество элементов на узле
КР	КАТ 10/02-01-01-50-16-Ф/Ф	Клапан регулирующий с пилотным управлением чугунный, прямоходный, Ду50, 16 бар, фланцевое присоединение	1 шт.
ФСФ	ФСФ - Ду50	Фильтр сетчатый фланцевый чугунный со сливной пробкой, Ду50	1 шт.
ЗП	ЗП – Ду50	Затвор поворотный дисковый межфланцевый, Ду50	2 шт.
МП1, МП2		Манометр показывающий	2 шт.

6 РАСЧЕТЫ

Расчет необходимого запаса компонентов пены производится для диктующего помещения (группы помещений, подлежащих одновременному тушению).

6.1 Расчет расхода условного раствора пенообразователя

Расчет расхода условного пенораствора, $Q_{пр}$, л/мин, рассчитывается по формуле

$$Q_{пр} = Q_{ор} * N_{ор} \quad (1)$$

где $Q_{ор}$ - расход условного пенораствора для одного оросителя, например, для оросителя ОПР-375
 $Q_{ор} = 0,375 \text{ л/с} = 22,5 \text{ л/мин}$

$N_{ор}$ - количество оросителей в зоне, шт.

Требуемый объем условного пенораствора, $V_{пр}$, л, составит

$$V_{пр} = Q_{пр} * t \quad (2)$$

6.2 Расчет требуемого объема пенообразователя

Расчет расхода пенообразователя, $Q_{по}$, л/мин, определяется по формуле

$$Q_{по} = Q_{пр} * C_{по} \quad (3)$$

где $C_{по}$ - концентрация пенообразователя.

Примечание: для установок с требуемой концентрацией пенообразователя 2% в расчетах рекомендуется использовать величину 2,2% (с коэффициентом запаса).

Расчет требуемого объема пенообразователя, с учетом заполнения трубопроводов пеной, $V_{по}$, л, производится по формуле:

$$V_{по} = Q_{по} * t + V_{по \text{ тр}} \quad (4)$$

где $V_{по \text{ тр}}$ — требуемое количество пенообразователя для заполнения трубопроводов, л (см. п. 6.5);

t - время подачи пены, мин;

$$t = t_n * N_a \quad (5)$$

t_n — нормативное время подачи пены;

N_a — число пенных атак.

Исходя из величины $V_{по}$ определяется требуемый объем бака для пенообразователя (с округлением в большую сторону).

Для расчета общего требуемого для поставки на объект количества пенообразователя следует также учесть объем пенообразователя на проведение тестовых испытаний установки. Как правило, для проверки системы на работоспособность проводят тестовые испытания в течение 2 минут для каждой зоны, но по согласованию с заказчиком сценарий тестовых испытаний может быть изменен.

Объем требуемого количества условного пенораствора на тестовые испытания:

$$V_{пр \text{ исп}} = Q_{ор} * N_{ор \text{ исп}} * t_{исп} \quad (6)$$

где $N_{ор \text{ исп}}$ — общее количество оросителей, участвующих в испытаниях, шт;

$Q_{ор}$ - расход условного пенораствора для одного оросителя, л/мин

$t_{исп}$ - время проведения испытаний, мин.

Общий объем условного пенораствора

Объем требуемого количества пенообразователя для испытаний, $V_{по \text{ исп.}}$, л

$$V_{по \text{ исп.}} = V_{пр \text{ исп}} * C_{по}, \text{ л} \quad (7)$$

Общий объем пенообразователя (с учетом основного запаса, резервного пуска, заполнения трубопроводов и испытаний)

$$V_{по \text{ общ}} = V_{по} + V_{по \text{ исп.}}, \text{ л} \quad (8)$$

6.3 Расчет требуемого объема сжатого воздуха

Номинальная кратность генерируемой ПГУ пены равна 10.

Таким образом, объем пены $V_{п}$ составляет

$$V_{п} = V_{по} * 10, \text{ л} \quad (9)$$

где $V_{пр}$ – объем условного пенораствора, л

Содержание воздуха в пене составляет 90%. Расчетный объем воздуха атмосферного давления составляет, литров:

$$V_{воз расч} = V_{пр} * C_{воз} \quad (10)$$

где $C_{воз}$ - концентрация воздуха, $C_{воз} = 0,9$

Расчет требуемого объема воздуха, с учетом заполнения трубопроводов пеной, и с учетом 10% запаса составляет, литров:

$$V_{воз} = (V_{воз расч} + V_{воз тр}) * 1,1 \quad (11)$$

где $V_{воз тр}$ - требуемое количество воздуха для заполнения трубопроводов, л (см. п. 6.5);

Хранение запаса воздуха осуществляется в баллонах емкостью 100 л под давлением 14,7 МПа.

Определим необходимое количество баллонов с воздухом.

Датчик давления, контролирующий давление воздуха в баллонах, настроен на давление 13,5 МПа, примем это значение за максимальное давление воздуха в баллоне. Минимальное значение давления в баллоне, определяемое характеристиками установленного в системе редуктора, составляет 2,4 МПа. Исходя из этих данных рассчитано, что в каждом 100-литровом баллоне хранится 11310 литров воздуха в пересчете на атмосферное давление.

Таким образом, необходимое количество баллонов в установке, n , шт, определяется как

$$n = V_{воз} / V_{бал} \quad (12)$$

где $V_{бал}$ — вместимость одного баллона, $V_{бал} = 11310$ л

Полученное количество баллонов необходимо округлить в большую сторону до ближайшего целого значения.

6.4 Расчет требуемого объема воды

Условный пенораствор состоит из воды и пенообразователя. Таким образом, концентрация воды в условном растворе составляет

$$C_{вод} = (1 - C_{по}) \quad (13)$$

Требуемый объем воды составляет:

$$V_{вод} = V_{пр} * C_{вод} + V_{вод тр}, л \quad (14)$$

где $V_{вод тр}$ — требуемое количество воды для заполнения трубопроводов тушения, л

6.5 Расчет количества компонентов пены, необходимого для заполнения трубопроводов

Расчетные объемы компонентов пены для заполнения участка трубопровода длиной 1 м представлены в таблице

ДУ трубопровода	Объем трубопровода, л	Объем пенораствора в 1 м трубы, л	Объем пенообразователя в 1 м трубы при концентрации			Объем воды в 1 м трубы при концентрации ПО			Объем воздуха в 1 м трубы	
			2%	3%	6%	2%	3%	6%	при атм давл.	в баллоне при 14,7 МПа
25	0,49	0,12	0,0025	0,0037	0,0074	0,1202	0,1190	0,1153	1,104	0,0074
32	0,80	0,20	0,0040	0,0060	0,0121	0,1969	0,1949	0,1889	1,809	0,0121
40	1,26	0,31	0,0063	0,0094	0,0188	0,3077	0,3046	0,2952	2,826	0,0188
50	1,96	0,49	0,0098	0,0147	0,0294	0,4808	0,4759	0,4612	4,416	0,0294
65	3,32	0,83	0,0166	0,0249	0,0497	0,8126	0,8043	0,7794	7,462	0,0497
80	5,02	1,26	0,0251	0,0377	0,0754	1,2309	1,2183	1,1806	11,304	0,0754
100	7,85	1,96	0,0393	0,0589	0,1178	1,9233	1,9036	1,8448	17,663	0,1178
150	17,66	4,42	0,0883	0,1325	0,2649	4,3273	4,2832	4,1507	39,741	0,2649

* - в таблице приведены средние значения объемов для участка трубопровода длиной 1 м с учетом среднего давления в подводящем и распределительном трубопроводе

ПРИЛОЖЕНИЕ А



МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТОРГОВЛИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ
(Росстандарт)

П Р И К А З

26 ноября 2014 г.

№ 1894

Москва

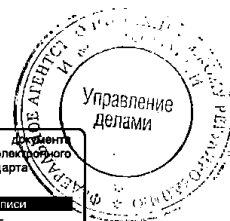
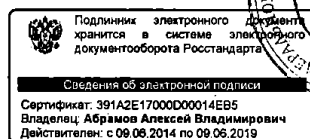
**О внесении изменений в приложение к приказу
Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии
от 16 апреля 2014 г. № 474 «Об утверждении перечня документов
в области стандартизации, в результате применения которых
на добровольной основе обеспечивается соблюдение
требований Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ
«Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»**

В связи с обращением Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий и технического комитета по стандартизации 274 «Пожарная безопасность» п р и к а з ы в а ю:

1. Утвердить прилагаемые изменения, которые вносятся в Перечень документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», утвержденный приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 16 апреля 2014 г. № 474.

2. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на заместителя Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии А.В. Зажигалкина.

Руководитель
Федерального агентства



А.В. Абрамов

УТВЕРЖДЕНЫ
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию и
метрологии

от «26» ноября 2014 г. № 1894

ИЗМЕНЕНИЯ,
которые вносятся в Перечень документов в области стандартизации, в
результате применения которых на добровольной основе обеспечивается
соблюдение требований Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ
«Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

1. Таблицу дополнить пунктом 225 следующего содержания:

225.	Стандарт Национальной Ассоциации Пожарной безопасности NFPA® 11:2010 «Стандарт для пены низкой, средней и высокой кратности» (регистрационный № ТР 005.001, № перевода документа – 7435/ NFPA®)	Глава 7
------	---	---------