
Редукционные клапаны типа UTC PPRV1000

Руководство по монтажу и эксплуатации



1. Информация о безопасности

1.1 Общая информация

Безопасная эксплуатация изделия гарантируется только при условии правильного монтажа, пусконаладки и обслуживания квалифицированным персоналом в соответствии с настоящим руководством. Кроме того, необходимо соблюдать общие требования по работе с трубопроводами, находящимися под давлением, а также использовать соответствующий инструмент и оборудование.

1.2 Применение

Прочтите данное руководство и проверьте идентификационную табличку на клапане, чтобы убедиться, что он может быть использован в вашем конкретном случае.

a. Клапаны могут использоваться с такими средами как пар, сжатый воздух, инертные промышленные газы и жидкости, находящиеся в группе 2 согласно ТС ТС 032/2013.

b. Проверьте соответствие материалов изделия максимально возможным значениям температуры и давления.

c. Определите направление движения среды.

d. Клапан не должен подвергаться воздействию внешних механических сил, связанных с расширением трубопроводов и т. п.

e. Снимите транспортные заглушки.

1.3 Доступ

Необходимо обеспечить свободный доступ к клапану для его обслуживания и ремонта.

1.4 Освещение

Убедитесь в достаточной освещенности в месте монтажа клапана.

1.5 Взрывоопасные жидкости и газы

Будьте особенно осторожны при возможном нахождении в трубопроводе взрыво- и пожароопасных жидкостей и газов.

1.6 Пожаро- взрывоопасные зоны

Будьте особенно внимательны при проведении сварочных и других работ в пожаро- и взрывоопасных зонах, а также в зонах с возможными утечками кислорода, опасных газов, высокими температурами, сильным шумом и движущимися механизмами.

1.7 Системы под давлением

Перед обслуживанием клапана убедитесь, что давление в системе сброшено до атмосферного уровня. При необходимости используйте специальные клапаны для сброса давления. Убедитесь, что давление сброшено, даже если манометр показывает ноль.

1.8 Инструменты и запчасти

Используйте только пригодный инструмент и оригинальные запчасти.

1.9 Защитная одежда

Во время работ по обслуживанию используйте специальную защитную одежду и защитные очки.

1.10 Допуск к работам

Работы по обслуживанию и ремонту должны проводиться только в соответствии с данным руководством обученным квалифицированным персоналом. Перед проведением работ персонал должен получить соответствующий допуск к такого вида работам.

1.11 Подъем тяжестей

Там где вес поднимаемого оборудования превышает 20 кг, рекомендуется использовать соответствующее подъемно-транспортное оборудование.

1.12 Опасность высоких температур

Во время работы температура некоторых поверхностей может достигать 100°C и больше. Будьте осторожны. Перед обслуживанием дайте оборудованию остыть до температуры окружающего воздуха.

1.13 Опасность обмерзания

Необходимо предусмотреть дренирование оборудования, установленного на улице, поскольку при низких температурах существует риск замерзания жидкостей в скрытых полостях, что может привести к повреждению оборудования.

1.14 Утилизация

Утилизация изделий (переплавка, захоронение, перепродажа) производится в порядке, установленном Законами РФ от 04 мая 1999 г. № 96 - ФЗ "Об охране атмосферного воздуха" (с изменениями от 13.07.2015 N 233-ФЗ), от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ (с изменениями от 31.12.2017 N 503-ФЗ) "Об отходах производства и потребления", от 10 января 2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (с изменениями от 31.12.2017 N 503-ФЗ, с изм., внесенными Постановлением Конституционного Суда РФ от 05.03.2013 N 5-П), а также другими российскими и региональными нормами, актами, правилами, распоряжениями и пр., принятыми во использование указанных законов.

2. Введение

2.1 Назначение и область применения

Редукционный клапан прямого действия с пилотным управлением типа **UTC PPRV1000** предназначен для снижения и поддержания давления насыщенного и перегретого водяного пара.

Корпус клапана изготовлен из углеродистой стали. Конструкция обеспечивает быструю реакцию даже на незначительные колебания давления до или после клапана, что позволяет точно поддерживать заданное давление на выходе.

Два типа настроечных пружин обеспечивают регулирование давления в диапазоне от 0,05 до 1,4 МПа.

2.2 Ограничение применения

Номинальное давление	PN25
Тип соединения	Фланцы PN16 или PN25
Давление на входе	0,1 - 1,6 МПа
Давление на выходе	Диапазон (А): 0.05 - 0,9 МПа Диапазон (В): 0,9 - 1,4 МПа
Минимальный перепад давления	0,05 МПа
Максимальное отношение давлений на входе и выходе	20:1
Минимальная рабочая температура	220°C
Протечка в затворе	Не более 0,01% номинального расхода
Давление холодного гидроиспытания	3.8 МПа

2.3 Номинальные диаметры и тип соединения с трубопроводом

DN15, DN20, DN25, DN32, DN40, DN50, DN65, DN80 и DN100
Стандартные фланцы PN16 и PN25

2.4 Размеры и вес, в мм и кг

DN (мм)	L	H	H1	Вес, кг
15	150	291	64	8
20	150	291	64	8
25	160	300	67	10
32	180	333	82	14
40	200	333	82	15,5
50	230	333	93	21
65	210	357	100	30
80	310	404	122	37
100	350	450	144	57

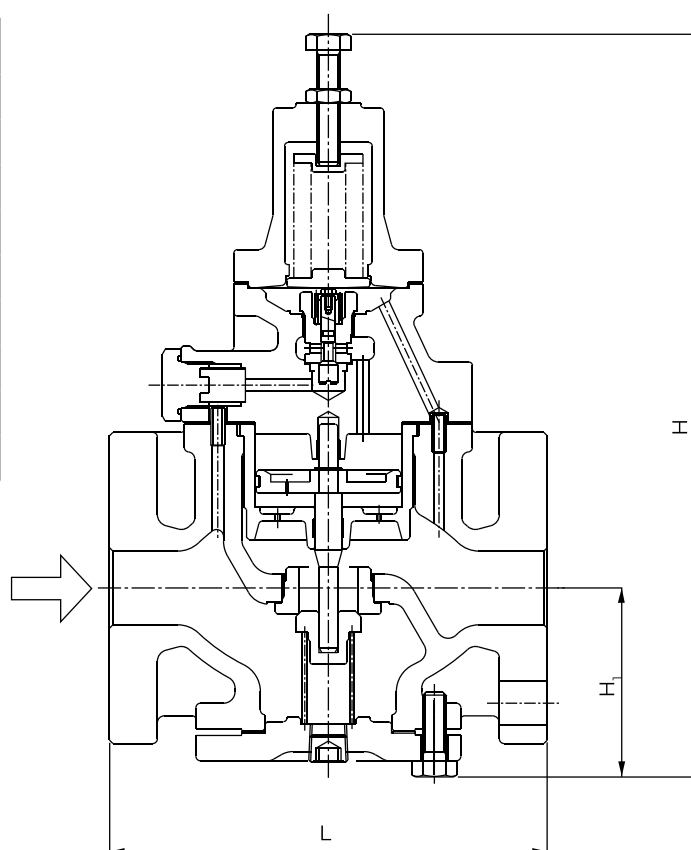


Рис. 1

2.5 Материалы основных элементов клапана

Таблица 1

Деталь	Материал
Корпус	Сталь углеродистая
Седло и плунжер главного клапана	Сталь нержавеющая
Седло и плунжер пилотного клапана	Сталь нержавеющая
Настроечная пружина	Сталь пружинная 60Si2Mn
Шпильки и гайки	Сталь углеродистая Gr. 8.8
Поршень и цилиндр	Сталь нержавеющая
Пилотная диафрагма	Сталь нержавеющая
Сетка фильтра пилотного клапана	Сталь нержавеющая

3. Принцип работы

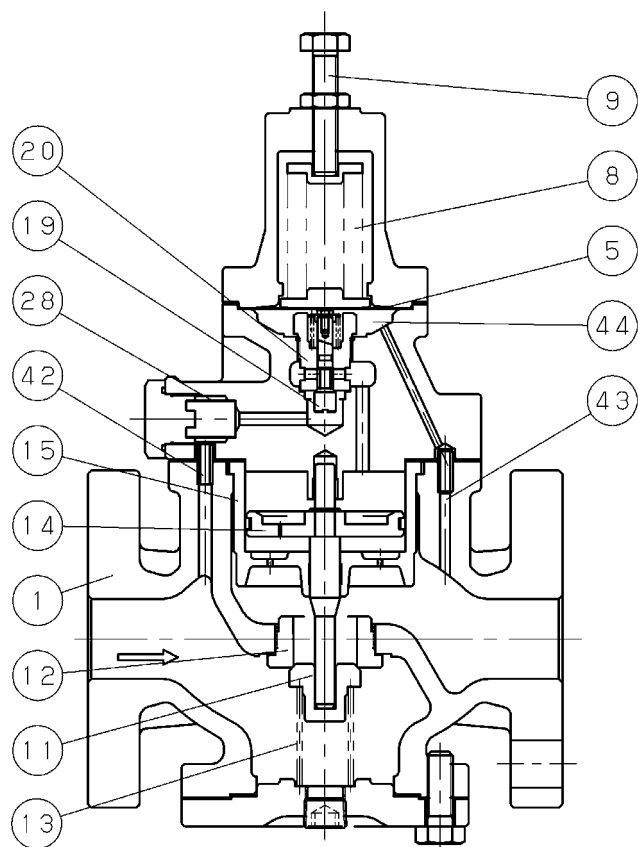


Рис. 2

№	Деталь
1	Корпус
5	Диафрагма
8	Настроечная пружина
9	Болт настройки
11	Плунжер главного клапана
12	Седло главного клапана
13	Возвратная пружина главного клапана
14	Поршень
15	Цилиндр
19	Плунжер пилотного клапана
20	Седло пилотного клапана
28	Сетка фильтра пилотного клапана
42	Отбор импульса давления на входе
43	Отбор импульса давления на выходе
44	Камера пилотной диафрагмы

Редукционный клапан снижает давление за счет дросселирования потока пара в затворе.

1. Полное ослабление настроечной пружины [8] приводит к полному закрытию главного клапана [11/12] и пилотного клапана [19/20]. Медленное открытие запорного клапана на подаче пара позволяет ему поступить внутрь корпуса клапана. Давление пара при этом воздействует на нижнюю часть плунжера главного клапана. Также часть пара проходит через фильтр пилотного клапана [28] и через канал [42] поступает снизу на плунжер пилотного клапана.

2. Вращение болта настройки [9] по часовой стрелке приводит к сжатию настроечной пружины, которая через диафрагму [5] воздействует на шток пилотного клапана, открывая его.

3. Сдросселированное пилотным клапаном давление поступает на верхнюю часть поршня [14]. Усилие, создаваемое воздействием этого давления на площадь поршня, превосходит усилие, создаваемое давлением пара на нижнюю часть плунжера главного клапана, а также усилие, создаваемое возвратной пружиной главного клапана [13]. Следствием этого является перемещение поршня вниз и открытие главного клапана, после чего пар поступает в выходной канал корпуса клапана.

4. Сдросселированное главным клапаном давление по каналу [43] поступает в камеру пилотной диафрагмы [44]. Это давление уравнивается усилием регулировочной пружины и управляет ходом штока пилотного клапана.

5. Степень открытия пилотного клапана контролирует давление пара, подаваемого на верхнюю часть поршня, что, в свою очередь, определяет положение плунжера главного клапана относительно седла и, соответственно, давление на выходе редукционного клапана.

4. Указания по монтажу

4.1 Поставка (см. рис. 2)

Клапан **PPRV1000** поставляется готовым к монтажу. Клапан оснащен пружиной настройки давления за клапаном типа **(А)** с диапазоном от 0.05 до 0.9 МПа или **(В)** с диапазоном от 0.9 до 1.4 МПа, однако конкретное значение давления не настроено.

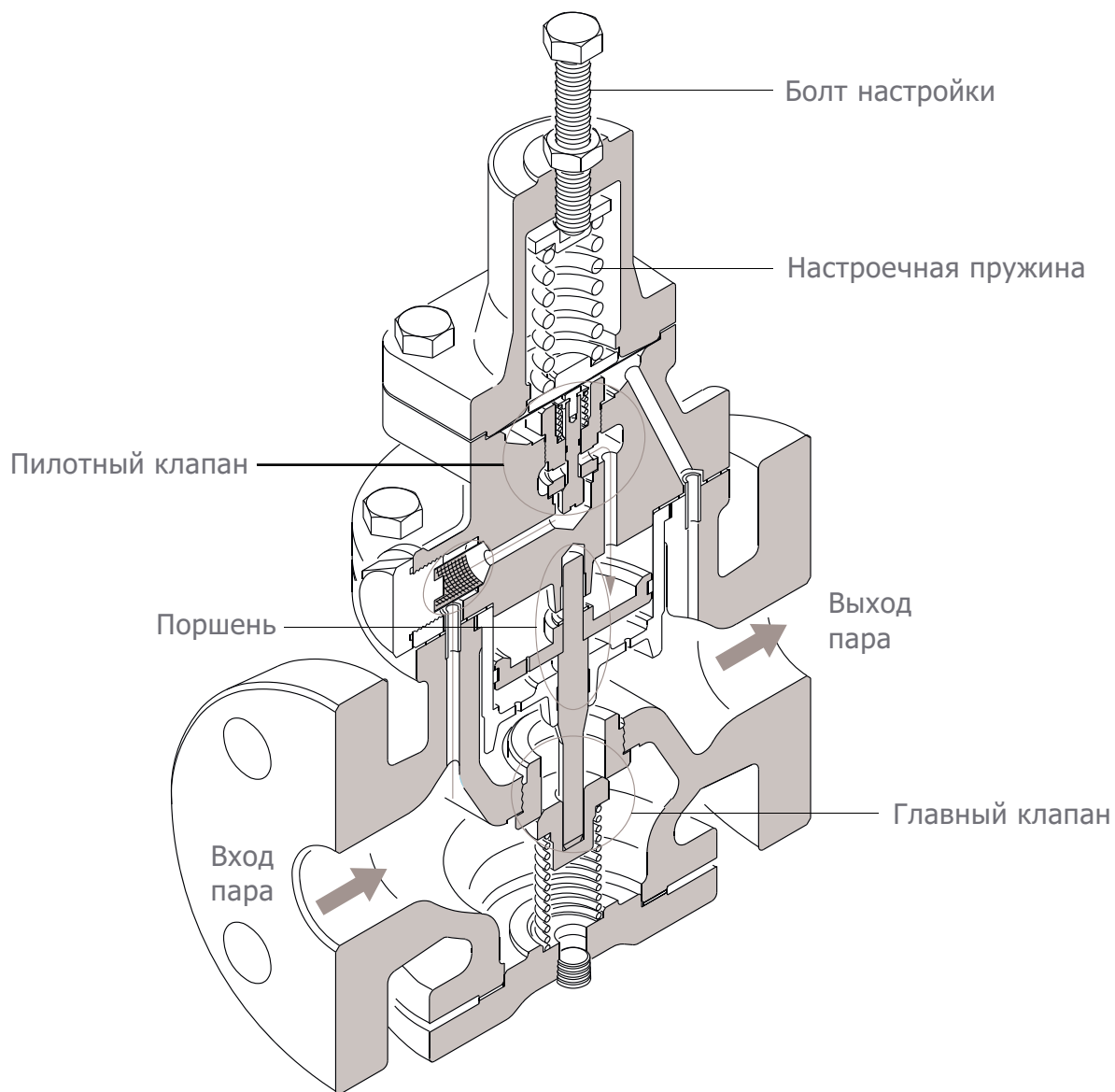


Рис. 3

4.2 Монтаж клапана (рис. 4, 5 и 6)

Редукционный клапан должен устанавливаться на горизонтальном трубопроводе так, чтобы болт настройки располагался сверху (см. рис. 4).

Если в процессе эксплуатации расход пара может значительно изменяться или требуется высокая точность поддержания давления после редукционного клапана, допускается параллельная установка двух или более клапанов (см. рис. 5).

При снижении давления более чем в 10 раз рекомендуется рассмотреть возможность последовательной установки двух клапанов. В этом случае, во избежание нестабильной работы, длина паропровода между клапанами должна составлять не менее 50 DN (внутренних диаметров трубопровода).

Кроме того, этот участок должен быть оснащён карманом для сбора и отвода образующегося конденсата (см. рис. 6).

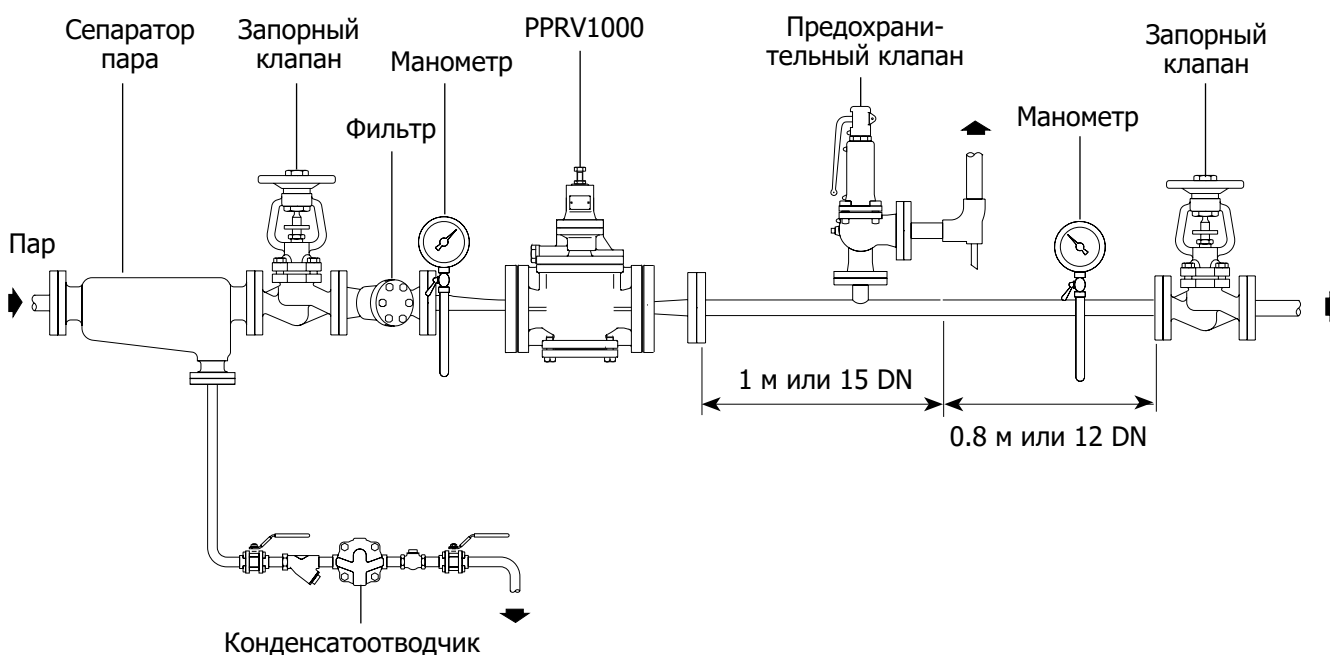


Рис. 4 Рекомендуемая схема монтажа редукционного клапана

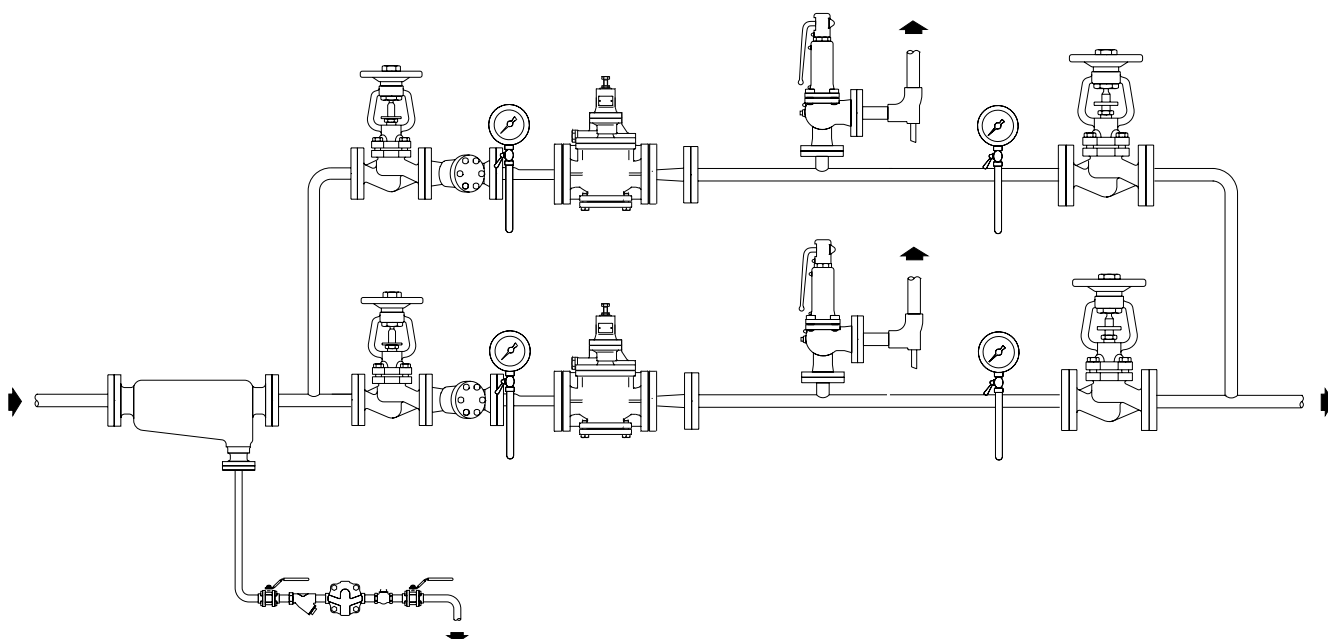


Рис. 5 Монтаж двух редукционных клапанов в параллель

4.3 Диаметр паропровода

Паропровод до и после редукционного клапана должен подбираться таким образом, чтобы скорость пара не превышала 30 м/с. Это может означать, что диаметр редукционного клапана, выбранного по пропускной способности для конкретного применения, окажется меньшим, чем диаметр паропровода. Как правило, диаметр паропровода после редукционного клапана больше, чем до его установки.

4.4 Напряжения и усилия, действующие на корпус клапана

Напряжения и усилия, возникающие в трубопроводе вследствие теплового расширения или неправильного крепления, не должны передаваться на корпус клапана.

4.5 Трубопроводная арматура

Обычно номинальный диаметр парового сепаратора, фильтра (установленного перед редукционным клапаном), а также запорных клапанов до и после него соответствует диаметру трубопровода, на котором установлена арматура.

4.6 Дренаж паропровода

Для подачи сухого пара на редукционный клапан перед ним необходимо установить паровой сепаратор с блоком конденсатоотвода.

Если паропровод после редукционного клапана направлен вверх, перед участком подъёма следует предусмотреть конденсатосборник (карман) с блоком конденсатоотвода.

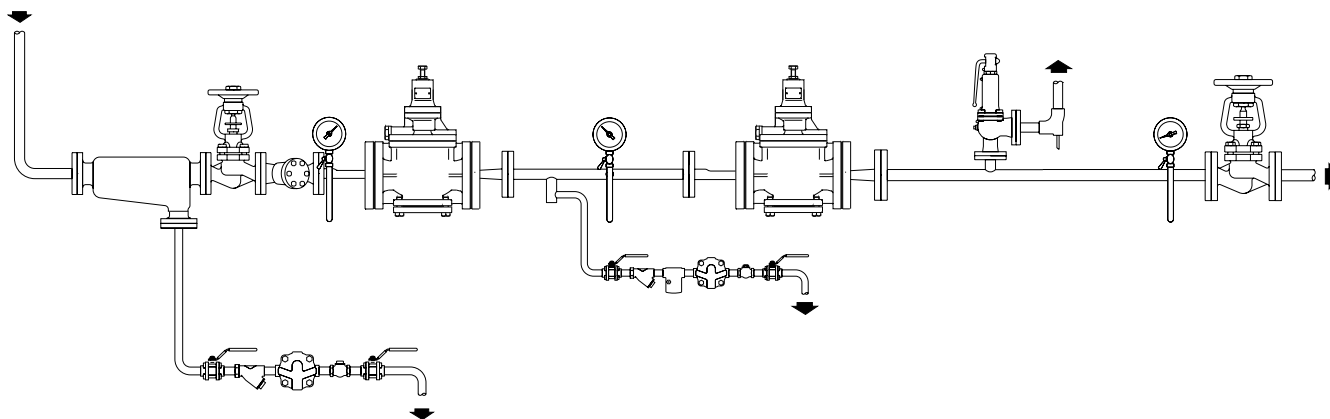


Рис. 6 Монтаж двух редуционных клапанов последовательно

4.7 Защита от загрязнений

Перед клапаном должен быть установлен фильтр с мелкоячеистой сеткой. Фильтр монтируется сеткой вверх, чтобы предотвратить скопление конденсата в кармане сетки. Сетку фильтра необходимо регулярно очищать.

4.8 Манометры

Для точной настройки и контроля работы клапана **PPRV1000** необходимо установить манометры до и после клапана.

4.9 Байпас

Если необходимо обеспечить непрерывную подачу пара потребителям, целесообразно предусмотреть байпасную линию в обход редуционного клапана. Диаметр байпасного клапана должен быть равен или меньше диаметра редуционного клапана, а его коэффициент пропускной способности K_v — близким к K_v редуционного клапана.

В качестве байпасного клапана рекомендуется использовать запорно-регулирующий клапан; применение запорного клапана с плоским запирающим элементом не рекомендуется. Кроме того, байпасный клапан следует оснастить устройством блокировки открытия, чтобы исключить его использование неуполномоченным персоналом.

При эксплуатации байпасного клапана требуется постоянный контроль его состояния. Байпасную линию следует прокладывать выше или на одном уровне с основным трубопроводом, но не ниже него.

4.10 Предохранительный клапан

Предохранительный клапан должен защищать паропотребляющее оборудование, установленное после узла редуцирования.

Клапан должен быть настроен таким образом, чтобы рабочее давление в системе не превышало максимально допустимое для данного оборудования.

Пропускная способность предохранительного клапана должна соответствовать полной пропускной способности редукционного клапана в случае его отказа в полностью открытом положении.

Давление начала срабатывания предохранительного клапана должно учитывать возможную работу редукционного клапана в режиме «в тупик» (при нулевом расходе), а также небольшой запас, обычно 0,01 – 0,02 МПа.

Сброс от предохранительного клапана должен быть выведен в безопасное место.

4.11 Расположение клапана PPRV1000 перед теплообменником

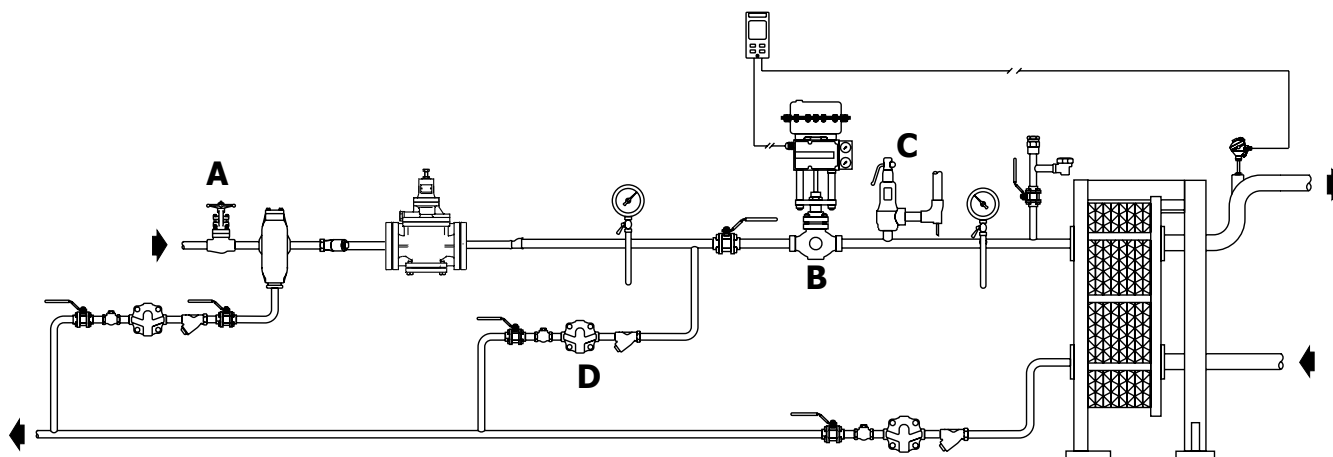


Рис. 7 Расположение редукционного клапана PPRV1000 относительно регулирующего клапана, используемого для регулирования температуры воды на выходе из теплообменника

Запорный клапан (А) установлен до редукционного клапана **PPRV1000**.

Если после клапана **PPRV1000** установлен регулирующий клапан (В), то расстояние от **PPRV1000** до клапана (В) должно составлять не менее 50 DN диаметра трубопровода. Это необходимо для предотвращения скачков давления и снижения эффекта движения пара в обратном направлении при резком закрытии клапана (В).

Если в системе предусмотрена установка как регулирующего клапана (В), так и предохранительного клапана (С), то предохранительный клапан рекомендуется установить за регулирующим клапаном, а не между редукционным и регулирующим клапанами.

Если работа системы предполагает полное закрытие регулирующего клапана (В), между клапаном **PPRV1000** и клапаном (В) необходимо предусмотреть карман с блоком конденсатоотвода (D), который предотвратит затопление данного участка трубопровода и обеспечит корректную работу редукционного клапана.

5. Ввод в эксплуатацию

5.1 Настройка давления (рис. 8)

- a.** Убедитесь, что все соединения надёжно затянуты, запорные клапаны [1] и [2], а также клапан [5] на байпасной линии (если он имеется) закрыты, а клапаны [3] и [4] на линии отвода конденсата от сепаратора — открыты.
 - b.** Убедитесь, что болт настройки редукционного клапана [6] полностью вывернут против часовой стрелки до полного ослабления настроечной пружины.
 - c.** Откройте краники на сифонных трубках манометров [7] и [8]. Перед этим сифонные трубки манометров должны быть предварительно заполнены водой.
 - d.** Для правильной работы редукционного клапана важно, чтобы в пилотный и главный клапаны не попадали грязь и другие твёрдые частицы. Поэтому перед запуском клапана в работу убедитесь, что в трубопроводе до клапана отсутствуют загрязнения, а также проверьте состояние сетки фильтра [10].
 - e.** Медленно полностью откройте запорный клапан [1] перед редукционным клапаном.
 - f.** Проверьте, что давление пара перед редукционным клапаном соответствует расчётному.
 - g.** Используя гаечный ключ, медленно поворачивайте настроечный болт по часовой стрелке до достижения необходимого давления за редукционным клапаном. Контролируйте давление по манометру [8].
 - h.** Удерживая настроечный болт ключом, затяните стопорную гайку другим ключом.
 - i.** Медленно полностью откройте запорный клапан [2], расположенный за редукционным клапаном.
 - j.** После настройки убедитесь, что вся система функционирует должным образом и давление соответствует требуемым параметрам. Проверьте работу предохранительного клапана.
 - h.** Рекомендуется через 1 – 2 недели после ввода редукционного клапана в эксплуатацию проверить и очистить сетку фильтра [10], а также встроенный фильтр пилотного клапана.
-

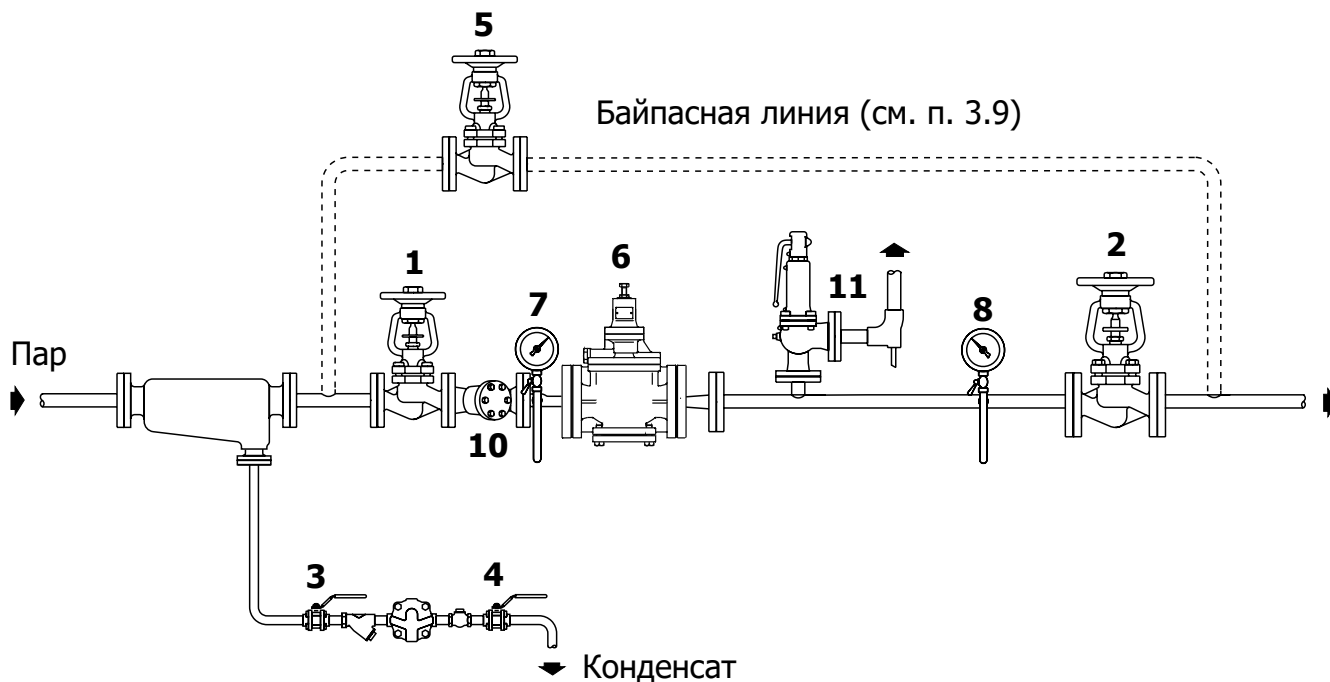


Рис. 8 Настройка редукционного клапана PPRV1000

5.2 Настройка двух редукционных клапанов, установленных параллельно (рис. 5)

При использовании более одного редукционного клапана рекомендуется применять клапаны с разным номинальным диаметром и, соответственно, с различной пропускной способностью. Настройка клапанов должна обеспечивать работу клапана меньшего диаметра при небольших расходах, а клапана большего диаметра — включение после полного открытия первого и при падении давления ниже допустимого значения.

Каждый клапан настраивается независимо, в соответствии с описанной выше процедурой. При этом давление настройки клапана меньшего диаметра должно быть примерно на 0,02 – 0,04 МПа выше давления настройки клапана большего диаметра.

6. Типичные неисправности и способы их устранения

Перед проведением нижеописанных операций убедитесь, что запорные клапаны [1] и [2] (рис. 6) закрыты, а давление в системе равно нулю. Возможные причины неисправностей и способы их устранения приведены ниже.

Неисправность	Возможная причина	Как устранить
Давление за редукционным клапаном равно нулю или слишком низкое	1. Давление на входе клапан равно нулю или ниже расчётного. 2. Заблокирована сетка фильтра пилотного клапана [28]. 3. Грязь или посторонние предметы между поршнем [14] и цилиндром [15] приводят к его подклиниванию. 4. Повреждено уплотнительное кольцо поршня [16]. 5. Пропускная способность клапана слишком мала для данного применения. 6. Не соблюдена процедура настройки давления за клапаном. 7. Неисправен манометр за редукционным клапаном.	1. Убедитесь, что давление пара на входе соответствует расчётному, а сетка фильтра на входе чистая. 2. Разберите и очистите или замените сетку. 3. Разберите, очистите поршень и цилиндр. При наличии царапин отшлифуйте мелкой наждачной бумагой. Если царапины останутся, замените детали. 4. Замените уплотнительное кольцо [16] и кольцо [17]. 5. Замените клапан на клапан с большей пропускной способностью. 6. Настройте давление за клапаном еще раз, соблюдая процедуру. 7. Замените манометр.
Давление за клапаном выше заданного	1. Грязь или посторонние предметы между плунжером [11] и седлом [12] главного клапана. 2. Повреждены поверхности прилегания плунжера и седла главного клапана. 3. Грязь или посторонние предметы между плунжером [19] и седлом [20] пилотного клапана. 4. Повреждены поверхности прилегания плунжера и седла пилотного клапана.	1. Разберите и очистите плунжер и седло главного клапана. Притрите их на притирочной плите. 2. Замените плунжер и седло или притрите их на притирочной плите. 3. Разберите и очистите плунжер и седло пилотного клапана. Притрите их. 4. Замените плунжер и седло или притрите их.

Неисправность	Возможная причина	Как устранить
Давление за клапаном выше заданного (продолжение)	5. Грязь или посторонние предметы между поршнем [14] и цилиндром [15] приводят к его подклиниванию. 6. На клапан поступает очень влажный пар. 7. Утечка в затворе запорного клапана на байпасной линии. 8. Повреждена диафрагма пилотного клапана.	5. Разберите, очистите поршень и цилиндр. При наличии царапин отшлифуйте мелкой наждачной бумагой. Если царапины останутся, замените детали. 6. Проверьте дренаж паропровода. При необходимости установите сепаратор пара или организуйте карман для дренажа. Оснастите их подходящими конденсатоотводчиками. 7. Проверьте и при необходимости замените клапан. 8. Проверьте и при необходимости замените диафрагму.
Во время работы клапан издает громкий шум	1. Пропускная способность клапана слишком велика для данного применения. 2. Перепад давления на клапане слишком велик. 3. На клапан поступает очень влажный пар. 4. Вблизи от редукционного клапана находится клапан, работающий в режиме Открыт/Закрыт. 5. Диаметр паропровода за редукционным клапаном слишком мал.	1. Замените клапан на клапан с меньшей пропускной способностью. 2. Проверьте перепад давления. Если отношение давления на входе к давлению на выходе превышает 10:1, рассмотрите возможность последовательной установки двух клапанов (рис. 6). 3. Проверьте дренаж паропровода. При необходимости установите сепаратор или организуйте карман для дренажа. Оснастите их подходящими конденсатоотводчиками. 4. Перенесите клапан, работающий в режиме Открыт/Закрыт как можно дальше от редукционного клапана. 5. Проверьте и увеличьте диаметр паропровода при необходимости.

7. Запасные части

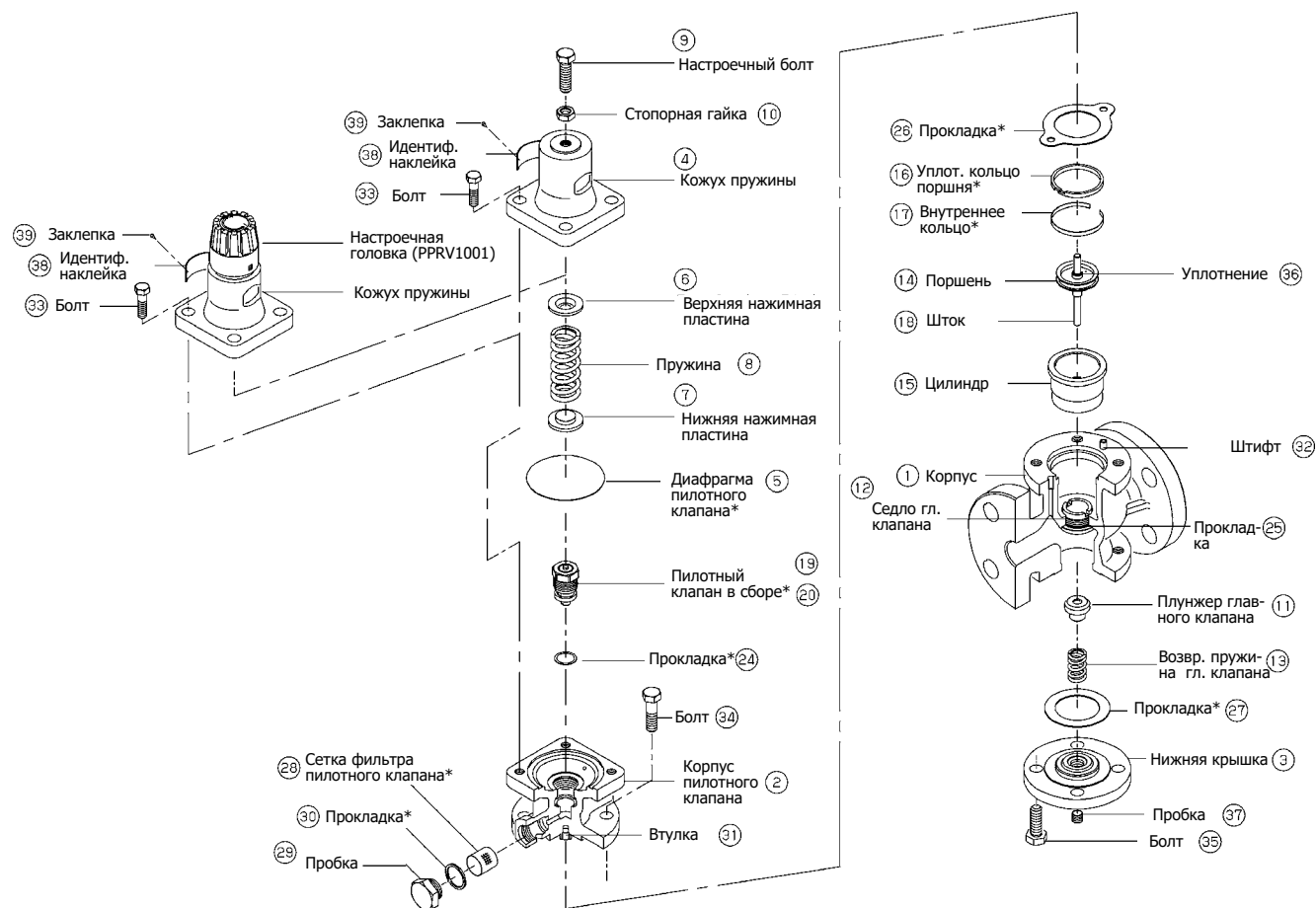


Рис. 9 Компоненты клапана PPRV1000

В качестве запасных поставляются детали отмеченные символом "*".

Список поставляемый запасных частей

№	Деталь	Рекомендуемый период замены
5	Диафрагма пилотного клапана	2 года
6	Уплотнительное кольцо поршня	2 года
17	Внутреннее кольцо	3 года
19, 20	Пилотный клапан в сборе	5 лет
24	Прокладка	5 лет
26, 27	Прокладка	2 года
28	Сетка фильтра пилотного клапана	5 лет
30	Прокладка	2 года

8. Разборка и сборка клапана

Перед проведением нижеописанных операций убедитесь, что запорные клапаны [1] и [2] (рис. 6) закрыты, а давление в системе равно нулю. Возможные причины неисправностей и способы их устранения приведены ниже.

(1) Пилотный клапан

Ослабьте контргайку [10] и вращайте болт настройки [9] чтобы полностью ослабить пружину [8]. Для моделей с настроечной ручкой вращайте ручку против часовой стрелки, одновременно нажимая вниз, чтобы полностью ослабить настроечную пружину.

Отдйте болты [33] кожуха пружины [4]. Снимите кожух пружины, настроечную пружину, верхнюю пластину [6], нижнюю пластину [7] и диафрагму пилотного клапана [5]. Для модели с ручкой снимите ручку и кожух пружины вместе, так как они не могут быть отделены друг от друга.

Снимите узел пилотного клапана [19], [20] с помощью кольцевого ключа или торцевого ключа (22 мм).

(2) Поршень

Отдйте болты [34] корпуса пилотного клапана [2] и снимите его. Вытащите шток [18] с поршнем [19], снимите уплотнительное кольцо поршня [16] и внутреннее кольцо [17].

(3) Главный клапан

Отдайте болты [35] нижней крышки нижней крышки [3]. Затем снимите нижнюю крышку, возвратную пружину главного клапана [13] и плунжер [11].

(4) Убедитесь, что на плунжере главного клапана, седле главного клапана, плунжере пилотного клапана и седле пилотного клапана нет повреждений и царапин.

※ Любые царапины на их поверхностях могут привести у невозможности поддержания заданного давления за клапаном. При обнаружении царапин и следов износа замените все детали на новые.

(5) Убедитесь, что шток пилотного клапана, поршень двигаются плавно и ничто не мешает этому.

※ Любые заедания в их движении могут привести к некорректной работе редукционного клапана.

(6) При повторной сборке замените прокладки на новые.

※ Если прокладка используется в течение длительного времени, это может привести к утечке пара.

(7) Соберите клапан в обратном порядке. Равномерно затяните все болтовые соединения.

9. Назначенные показатели

- a.** Назначенный срок хранения до переконсервации составляет 24 месяца. При истечении назначенного срока хранения должно быть принято решение о переконсервации и установлении нового срока хранения.
- b.** Назначенный срок службы при условии соблюдения требований по монтажу, условий эксплуатации, рекомендаций по срокам хранения, переконсервации, технического обслуживания и ремонта в соответствии с данным руководством и паспортом изделия составляет 10 лет.
- c.** При истечении назначенного срока службы оборудование должно быть изъято из эксплуатации для принятия решения о ремонте, утилизации или установлении нового срока службы.

10. Транспортировка и хранение

- a.** При транспортировке следует избегать ударов, которые могут повредить изделие. При получении изделия проверьте упаковку на предмет целостности. Также убедитесь, что все порты клапана защищены специальными заглушками.
- b.** Грузоподъемные работы должны выполняться крайне аккуратно во избежание повреждения изделий. Если вес груза превышает 20 кг, рекомендуется использовать соответствующее подъемно-транспортное оборудование.
- c.** Оборудование следует хранить в сухом и проветриваемом помещении при температуре от 5 до 40 °C. Для длительного хранения рекомендуется обработать поверхности легко удаляемым ингибитором коррозии.
- d.** Изделия должны храниться в упаковке, обеспечивающей полную сохранность и защиту от влаги и воздействия внешних факторов, чтобы избежать коррозии и повреждения окраски.

11. Гарантийные обязательства

- a.** Поставщик гарантирует соответствие изделия техническим требованиям при соблюдении потребителем условий транспортировки, хранения, монтажа и эксплуатации.
 - b.** Гарантийный срок — 12 месяцев с даты ввода в эксплуатацию, но не более 18 месяцев с даты поставки, если иное не предусмотрено договором поставки.
 - c.** В течение гарантийного срока, в случае выявления производственного дефекта, поставщик берет на себя обязательства по ремонту или замене клапана.
 - d.** Гарантия не распространяется на изделия, вышедшие из строя по причине некорректного монтажа, ненадлежащей эксплуатации, загрязнений, воздействия гидроударов, коррозии, вызванной агрессивными средами, а также других внешних причин.
-

