

ЗАО «Барнаулский Котельный Завод»

**ИМПУЛЬСНО – ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНОЕ
УСТРОЙСТВО
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ИП.051.0000.0000 РЭ**

2012

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту РЭ) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством и работой импульсно-предохранительных устройств (ИПУ), а также служит руководством по их монтажу и эксплуатации.

В связи с постоянной работой по совершенствованию ИПУ, повышающих их надежность, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в данном РЭ.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 ИПУ предназначены для защиты сосудов и систем от повышения давления пара выше допустимого, предусмотренного технологическим процессом.

1.2 ИПУ состоит из главного предохранительного клапана (ГПК) и импульсного клапана (ИК), соединенных между собой трубопроводом. Принципиальная схема ИПУ показана на рисунке 3.

1.3 Работает ИПУ следующим образом: при повышении в защищаемом сосуде или системе давления выше допустимой величины открывается ИК. ИК пружинного типа открывается при превышении усилия под золотник от действия давления пара над усилием, создаваемым пружиной ИК. Пар из ИК через соединительный трубопровод попадает в надпоршневое пространство сервопривода ГПК. Площадь поршня превышает площадь тарелки, на которую постоянно воздействует давление пара, стремящееся закрыть клапан. Вследствие этого в системе «поршень – тарелка» возникает перестановочное усилие, направленное в сторону открытия клапана, и ГПК открывается. При снижении давления в защищаемом сосуде или системе до заданной величины, определяемой настройкой ИК, последний под действием пружины закрывается. Давление над поршнем сервопривода ГПК падает, и под действием давления пара на тарелку и пружины последний также закрывается.

1.4 По требованию Заказчика возможно комплектования ИПУ устройством регулирования времени срабатывания. Время срабатывания ГПК и усилие, передаваемое от поршня на тарелку, зависят от разности давления пара на поршень сверху и снизу, которую можно изменять с помощью регулирующего клапана поз. 7(10с-5-1-2) см. рисунок 3. При полностью открытом регулирующем клапане усилие воздействия на тарелку наименьшее, а время и плавность срабатывания - максимальные.

1.5 При образовании вакуума в защищаемом объекте герметичность затвора обеспечивается усилием пружины. Допускаемое абсолютное давление под тарелкой ГПК при сохранении герметичности затвора – 0,02 МПа (0,2 ата). Минимальная высота сжатой пружины поз.7 предохранительного клапана для DN 150,200 – 205мм, для DN 250 (7с-6-3, 7с-4-4 – 217мм, 7с-6-3-1-260мм).

1.6 Исправность ИПУ проверяется принудительным кратковременным «подрывом» ИК. Поворотом вниз рукоятки 7 (рис. 2) усилие передается на шток 6, обеспечивая тем самым подъем золотника 1 и продувку ИПУ.

1.7 Регулировка и настройка ИПУ на срабатывание производится:

- после окончания монтажа перед включением в эксплуатацию;
- после ремонта, если производилась замена клапанов или их капитальный ремонт (полная разборка, проточка уплотнительных поверхностей).

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

НП.051.0000.0000 РЭ

Лист

3

Имп. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

ИПУ регулируются на рабочем месте установки клапанов. Регулировка и настройка ИПУ производятся в следующем порядке:

1.7.1 Установить клапаны на рабочем месте ИПУ, обеспечив отвод среды от клапанов в безопасное место.

1.7.2 Установить в защищаемом объекте давление, равное давлению настройки.

1.7.3 Сжать пружину 8 ИК при помощи болта 10 на максимально возможную величину.

1.7.4 Вращением болта 10 ослабить сжатие пружины до открытия ИК, обеспечивающего срабатывание ГПК. Давление, при котором ГПК закрывается, должно быть не менее $0,8 P_{\text{раб}}$.

1.7.5 Вновь поднять давление в сосуде до величины, при которой откроется ГПК. В случае необходимости скорректировать величину сжатия пружины провести повторную проверку правильности срабатывания клапана. Зафиксировать положение болта 10.

1.7.6 Закрывать регулировочный болт 10 колпаком 11 и опломбировать крепление колпака к корпусу ИК.

1.8 Конструкция ГПК, габаритные и присоединительные размеры показаны на рисунке 1. Основные технические характеристики – в таблице 1.

1.9 Конструкция ИК, габаритные и присоединительные размеры показаны на рисунке 2. Основные технические характеристики – в таблице 2.

Таблица 1. Главный предохранительный клапан

Обозначение	7с-6-1	7с-6-2	7с-6-3, 7с-6-3-1	7с-4-4
Среда рабочая	Водяной пар			
Проход условный DN, мм	150	200	250	300
Давление условное, PN, МПа (кгс/см ²)	4,0 (40)		2,5 (25)	1,0 (10)
Температура рабочей среды максимальная, °С	450			350
Площадь проходного сечения в седле, см ²	52	127	253	495
Коэффициент расхода, не менее	0,8	0,8	0,8	0,6
Масса, кг	135	225	375	375

Примечание: Расчет пропускной способности при рабочих параметрах производится по ГОСТ 12.2.085-82

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

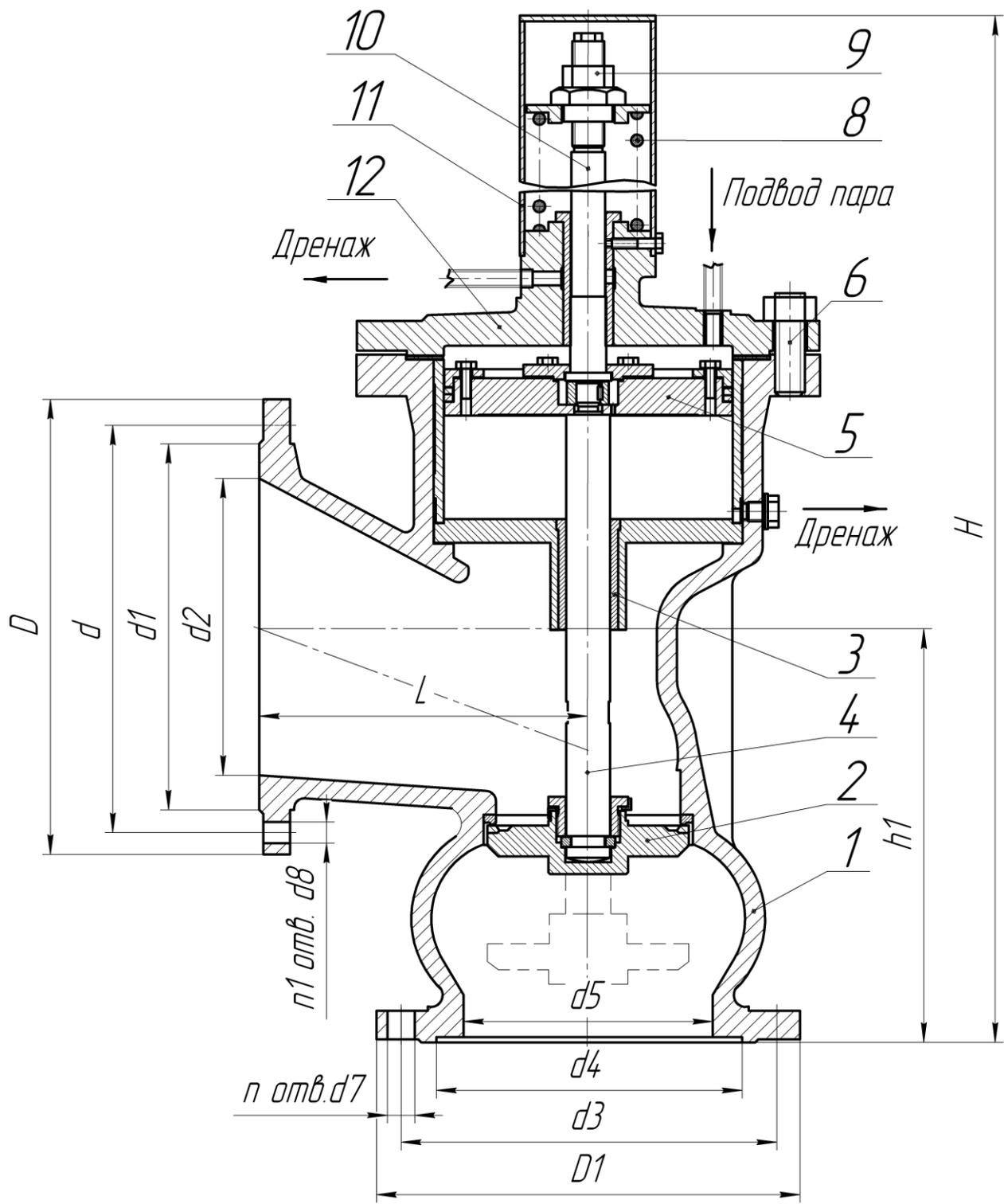
НП.051.0000.0000 РЭ

Таблица 2. Импульсный клапан

Обозначение	8с-3-1	8с-3-1-1	8с-3-2	8с-3-3	8с-3-4
Среда рабочая	Водяной пар				
Проход условный DN, мм	20				
Давление условное, PN, МПа (кгс/см ²)	4,0 (40)				
Температура рабочей среды максимальная, °С	450				
Давление настройки, P _н , МПа (кгс/см ²)	0,25÷1,2 (2,5÷12)	0,1÷0,6 (1÷6)	1,2÷2,2 (12÷22)	2,2÷2,8 (22÷28)	2,8÷3,6 (28÷36)
Масса, кг	6				

Примечание: Давление обратной посадки 0,8 P_{раб.}

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата	Инов. № подл.	Лист
						5
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НП.051.0000.0000 РЭ	



1 - корпус, 2- тарелка, 3- втулка, 4- шток нижний, 5- поршень, 6- шпилька, 8- пружина, 9- гайка, 10- шток верхний, 11-колпак, 12- крышка

Рисунок 1. Клапан предохранительный 7с.

Таблица 3

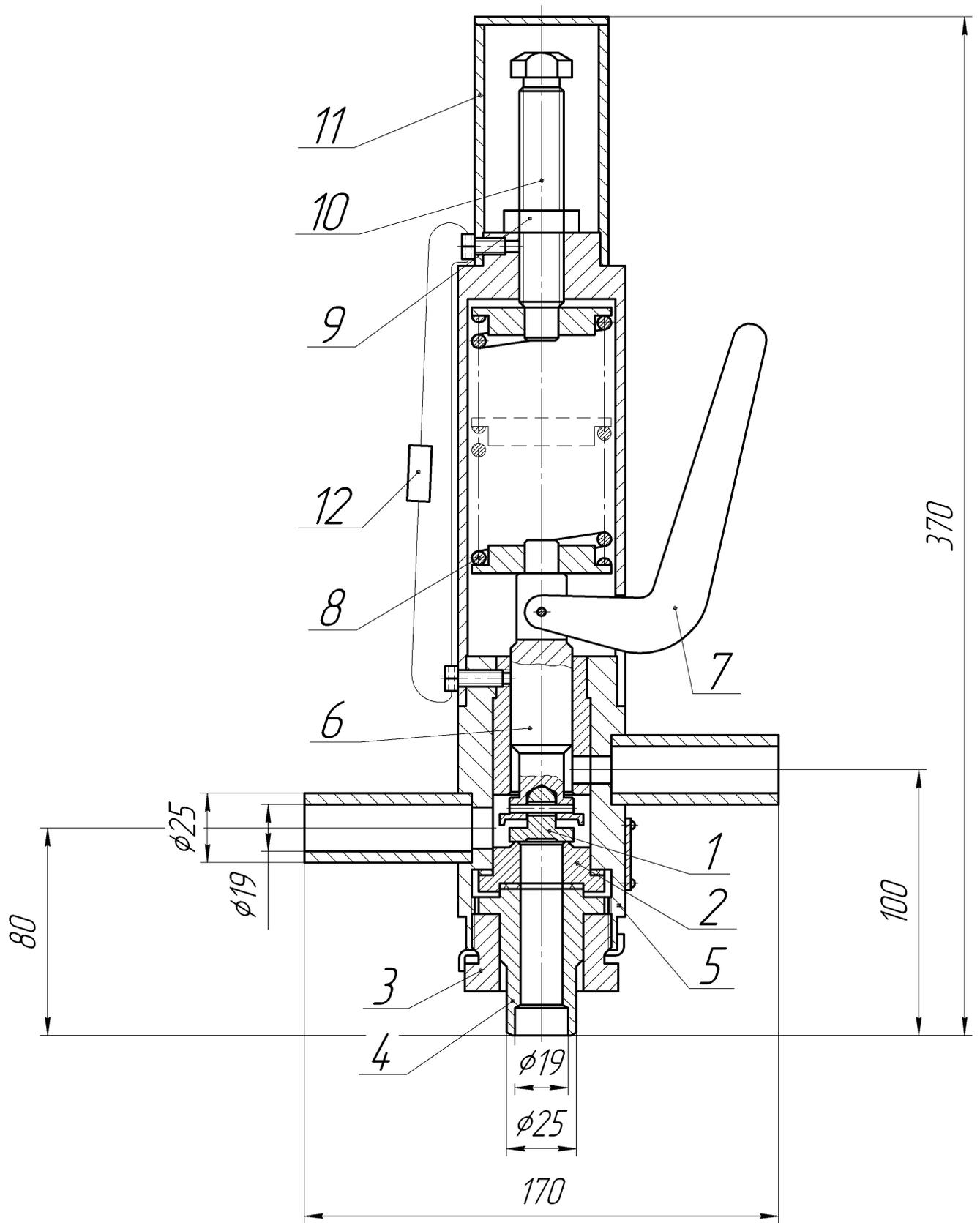
Обозначение изделия	DN мм	D мм	D ₁ мм	d мм	d ₁ мм	d ₂ мм	d ₃ мм	d ₄ мм	d ₅ мм	d ₇ мм	d ₈ мм	n	n ₁	L мм	H мм	h ₁ мм
7с-6-1	150	360	300	310	278	200	250	204	150	27	27	8		240	800	260
7с-6-2	200	425	375	370	335	250	320	260	200		30			290	964	350
7с-6-3, 7с-6-3-1	250	460	425	410	370	300	370	-	250	30	27	12	12	330	1136	420
7с-4-4	300	590	440	550	520	450	400	-	300	23	23	12	16	325	1241	425

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм Лист № докум. Подп. Дата

НП.051.0000.0000 РЭ

Лист
6



1- золотник, 2- седло, 3- гайка специальная, 4- патрубок, 5- корпус,
 6- шпindelь, 7- рукоятка, 8- пружина, 9- гайка, 10- болт специальный,
 11- колпак, 12- пломба.

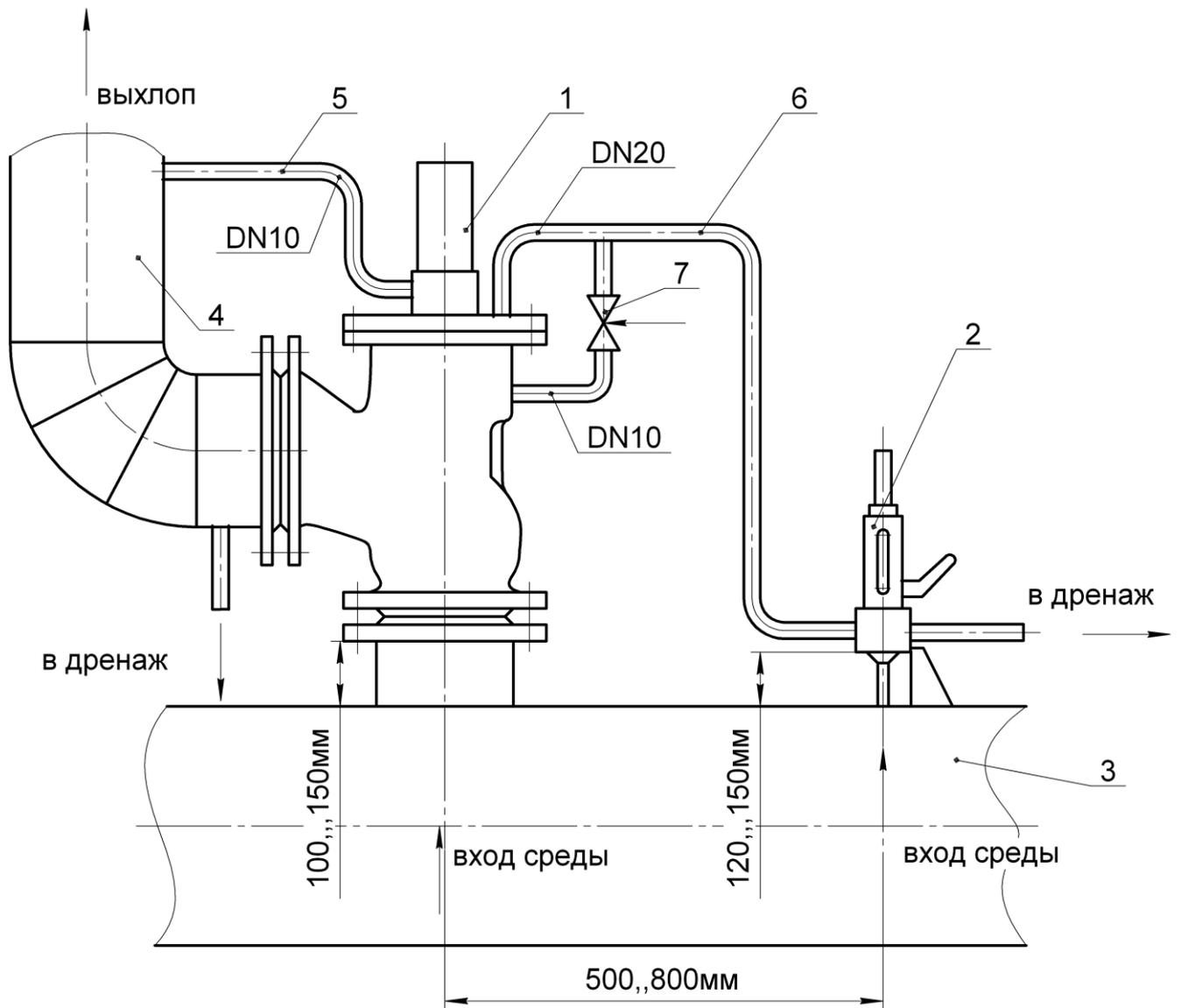
Рисунок 2. Клапан импульсный 8с-3.

Имп. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп. Дата

НП.051.0000.0000 РЭ

Лист

7



1 – клапан предохранительный, 2 – клапан импульсный, 3 – защищаемый объект, 4 – трубопровод выхлопа, 5 – дренажная линия, 6- импульсная линия, 7 – регулирующий клапан 10с-5-1-2 (по требованию Заказчика),

Рисунок 3. Схема импульсно – предохранительного устройства.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

НП.051.0000.0000 РЭ

Лист

8

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1. ИПУ должны эксплуатироваться в закрытых помещениях с параметрами окружающей среды:

- температура от 10 до 70 °С;
- относительная влажность до 95 % .

2.2. ГПК и ИК устанавливаются только на горизонтальных участках трубопроводов в строго вертикальном положении в местах, удобных для обслуживания и ремонта. Ремонт ИК должен производиться без вырезки из трубопровода. ГПК для ремонта могут сниматься с трубопровода.

2.3. Перед монтажом ИПУ необходимо:

2.3.1. Удалить заглушки патрубков ГПК и ИК, разобрать ИК и очистить все детали от консервационной смазки и загрязнений.

2.3.2. Собрать ИК, проверить плавность хода затворов – они должны возвращаться в исходное положение под действием усилия пружины.

2.3.3. Провести испытание клапанов на герметичность затвора рабочим давлением, при этом давление настройки ИК должно быть $1,1 P_{\text{раб}}$. При испытании должны быть обеспечены нормы герметичности:

пропуск среды, см ³ /мин, не более:	1,0 для DN 20
	0,3 для DN 150
	0,45 для DN 200
	0,65 для DN 250
	0,80 для DN 300

Если протечки превышают нормы, необходимо повторно произвести притирку уплотнительных поверхностей.

2.4. Соединение ГПК и ИК осуществляется трубопроводом с внутренним диаметром 20 мм. Общая длина импульсной линии не более 2500 мм. При этом установка ИК от ГПК должна быть на расстоянии не менее 600÷800 мм.

2.5. Присоединение ГПК к трубопроводу с помощью фланцев, присоединение ИК – с помощью сварки.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1. К эксплуатации, ремонту и обслуживанию ИПУ допускается персонал, знакомый с его устройством, правилами техники безопасности и требованиями настоящего РЭ, аттестованный на право проведения работ по обслуживанию предохранительной арматуры.

3.2. Для обеспечения безопасности работы по обслуживанию ИПУ категорически запрещается:

- эксплуатация ИПУ на параметрах, выше указанных в тех. документации;
- производить работы по устранению дефектов при наличии давления в трубопроводе;
- установка запорных органов между защищаемым объектом и ГПК, а также на линиях дренажа.

3.3. Выброс среды при срабатывании ИПУ должен осуществляться в отводящий трубопровод, который должен быть защищен от замерзания и оборудован дренажом для слива скапливающегося в нем конденсата.

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

НП.051.0000.0000 РЭ

4 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Характер неисправности	Вероятная причина	Методы устранения	Примечание
Пропуск среды через затвор клапана	Нарушение плотности уплотнительной поверхности пары «седло-золотник»	Разобрать клапан, выявить характер неисправности и устранить методом притирки пары или очисткой от загрязнений	
Тугой ход затвора клапана	Нарушение сопряжения в паре «золотник-втулка направляющая»	Разобрать клапан, выявить характер неисправности и устранить методом механической обработки или замены пары	

5 ТРЕБОВАНИЯ НАДЁЖНОСТИ

Клапаны предохранительные типа 7с и импульсные типа 8с относятся к классу ремонтируемых, восстанавливаемых изделий с регламентированной дисциплиной и назначенной продолжительностью эксплуатации.

При эксплуатации допускаются профилактические осмотры и, в случае необходимости, текущие ремонты изделий (замена сальникового уплотнения, смазка и т.п.), но не менее чем через 10000 часов работы изделия.

Изделия арматуры должны обеспечивать показатели надежности: полный средний ресурс корпусных деталей - 30 лет, но не более 200000 ч; средний срок службы до первого капитального ремонта, не менее - 5 лет; средний ресурс до первого капитального ремонта, циклов – 400; установленная безотказная наработка, цикл, не менее - 200. Средний срок сохраняемости – два года.

Критерии оценки работоспособности, включая методы, периодичность и объём, эксплуатационного контроля основных элементов оборудования и порядок продления сроков его эксплуатации в пределах паркового ресурса, а также сверх паркового ресурса регламентирует РД 10-577-03 “Типовая инструкция по контролю металла и продлению срока службы основных элементов котлов, турбин и трубопроводов тепловых электростанций”.

Изн. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

НП.051.0000.0000 РЭ

6 КРИТИЧЕСКИЕ ОТКАЗЫ, ПЕРЕЧЕНЬ КРИТИЧЕСКИХ ОТКАЗОВ.

Классификация критических отказов для клапанов предохранительных и импульсных не применяется.

7 ДЕЙСТВИЯ ПЕРСОНАЛА В СЛУЧАЕ ИНЦИДЕНТА ИЛИ АВАРИИ.

При возникновении аварийной ситуации, связанной с угрозой для обслуживающего (эксплуатирующего) персонала должно быть произведено отключение подачи среды на клапан предохранительный или импульсный, с последующим определением причины инцидента/аварии и принятием решения о возможности ремонта и последующей эксплуатации.

В случае достижения предельного состояния – вывод из эксплуатации и утилизация.

8 КРИТЕРИИ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ

Предельное состояние предохранительного или импульсного клапана – такое состояние, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна, либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно.

Критериями предельных состояний арматуры применительно к комплектующим элементам и выемным сборочным единицам и деталям, отказ которых может быть критическим, являются:

- начальная стадия нарушения цельности корпусных деталей (возникновение трещин и т.п.);
- разрушение защитных покрытий проточной части;
- достижение геометрических размеров деталей (например, толщины стенок корпуса) минимальных значений, оговоренных в КД, как следствие механического износа, эрозионного и коррозионного разрушений;
- достижение количественных значений физико-механических характеристик металла основных деталей граничных значений, оговоренных нормативно-технической и конструкторской документацией.

Критерии предельных состояний определяются экспертной группой с привлечением соответствующих специалистов для конкретных комплектующих элементов, сборочных единиц и деталей и изделия в целом с учётом условий эксплуатации, применяемых методов контроля и возможных последствий отказов.

Инт. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инт. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

9 ПОКАЗАТЕЛИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Основным показателем энергетической эффективности клапанов запорных является коэффициент расхода среды μ .

10 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ

10.1. Условия транспортирования и хранения ИПУ должны обеспечивать их сохранность от воздействия факторов внешней среды и механических воздействий в соответствии с ГОСТ 15150-69:

- условия хранения 6;
- условия транспортирования по условиям хранения 9.

10.2. Хранение должно производиться при соблюдении следующих условий:

10.2.1. ГПК и ИК должны храниться в вертикальном положении на подкладках в сухом закрытом помещении.

10.2.2. Патрубки должны быть закрыты заглушками.

10.2.3. Консервация поверхностей должна производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 9.014-78 (группа 1-2, вариант защиты ВЗ-1, вариант внутренней упаковки ВУ-9).

10.2.4. При длительном хранении изделия необходимо периодически осматривать, заменять по мере необходимости противокоррозионную смазку и удалять грязь и ржавчину.

10.2.5. Срок переконсервации 2 года.

10.3. Условия транспортирования должны обеспечивать сохранность изделий, тары, упаковки.

10.3.1. Условия транспортирования в части воздействия механических факторов должны соответствовать условиям Ж ГОСТ 23170-78.

10.3.2. Транспортирование изделий допускается производить любым видом транспорта в открытых и закрытых транспортных средствах.

11 УТИЛИЗАЦИЯ

11.1 По окончании срока службы клапанов необходимо провести их утилизацию, руководствуясь нижеперечисленными рекомендациями.

11.2 Рекомендации не распространяются на электроприводы, путевые выключатели, двигатели, подшипники.

11.3 Организации, эксплуатирующей клапаны, необходимо назначить приказом ответственного из числа инженерно-технических работников по утилизации клапанов. Количество ответственных лиц для осуществления утилизации должно определяться, исходя из расчёта времени, необходимого для своевременного и качественного выполнения обязанностей, возложенных на указанных лиц должностным положением. Должны быть назначены в необходимом количестве лица обслуживающего персонала, прошедшие обучение.

11.4 По окончании срока эксплуатации необходимо провести демонтаж и списание клапанов при отсутствии решения о продлении срока эксплуатации.

Имп. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Имп. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

НП.051.0000.0000 РЭ

11.5 Списанные в лом клапаны должны быть разобраны.

11.6 Вторичные чёрные металлы должны сдаваться и поставляться рассортированными по видам, группам или маркам в соответствии с

ГОСТ 2787-75 «Металлы чёрные вторичные. Общие технические условия».

11.7 Вторичные чёрные металлы должны храниться отдельно по видам и группам или маркам. При хранении металлический лом не должен смешиваться с неметаллическими материалами.

12 ДИАГНОСТИРОВАНИЕ

12.1 Диагностирование клапана производится эксплуатирующей организацией с целью установления возможности его дальнейшей эксплуатации.

12.2 Диагностирование клапана при эксплуатации до первого ремонта.

12.2.1 При диагностировании клапана до первого ремонта производится:

- оценка коррозионного состояния поверхностей клапана;
- проверка состояния рабочих поверхностей золотника, втулки направляющей и седла;
- проверка состояния крепежных деталей.

12.2.2 Объём, периодичность и критерии оценки технического состояния деталей, узлов и клапана в целом приведены в пункте 10 настоящего РЭ.

12.2.3 По результатам диагностирования эксплуатирующей организацией принимается решение о дальнейшей эксплуатации клапана при проведении ремонта.

13 КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки ИПУ входит: клапан предохранительный, клапан импульсный, клапан регулирующий (по требованию Заказчика), паспорт на клапан предохранительный, паспорт на клапан импульсный, руководство по эксплуатации – 2 экз. на партию изделий, отправляемых в один адрес.

Примечание: Под партией понимается группа изделий одного типа в количестве до 200 штук одинакового условного прохода и одинаковых рабочих параметров.

Имп. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Имп. № подл.	Лист
ИПУ.051.0000.0000 РЭ						Лист