

ООО "НефтеХимИнжиниринг"



---

---

**ИМПУЛЬСНО - ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО  
ГЛАВНЫЕ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ**



**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

---

---

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| 1. Описание и работа.....  | 4  |
| 2. Использование по назначению.....  | 14 |
| 3. Техническое обслуживание.....   | 14 |
| 4. Требования надёжности.....  | 15 |
| 5. Перечень критических отказов, возможные ошибочные действия персонала, которые приводят к инциденту или аварии ..... | 16 |
| 6. Действия персонала в случае инцидента, критического отказа или аварии.....  | 17 |
| 7. Критерии предельных состояний.....  | 17 |
| 8. Показатели энергетической эффективности.....  | 17 |
| 9. Правила хранения и транспортирования.....   | 18 |
| 10. Утилизация.....  | 18 |
| 11. Диагностирование.....  | 19 |



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 свыше 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).

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

**1.7.3** Установить в защищаемом объекте давление, равное давлению настройки.



**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.

**1.10** Основными компонентами ИПУ высокого давления являются главные предохранительные клапаны 875-125-0, 392-175/95-ОГ, 392-175/95-ОГ-01 и 1029-200/250-0.

Эти ИПУ предназначены для защиты котлоагрегатов от превышения давления. Клапаны устанавливаются на отводящих патрубках выходных коллекторов пароперегревателей или трубопроводов острого пара. Со стороны входного патрубка клапаны присоединяются к трубопроводу при помощи сварки, со стороны выходного патрубка - при помощи фланцев. Для защиты трубопроводов от реактивных усилий, возникающих при открытии клапанов, последние крепятся к специальным металлоконструкциям при помощи опорных лап, выполненных на фланце входного патрубка.

Клапаны устанавливаются строго вертикально в местах, удобных для обслуживания и позволяющих размещать в непосредственной близости от них импульсные клапаны.

Управляются клапаны при помощи сервоприводов. Управляющей средой является рабочая, т. е. пар.

Клапаны серий 875 и 392 (рис.4) состоят из следующих основных узлов и деталей: присоединительный входной патрубок, соединенный с трубопроводом с помощью сварки; корпус 2 с камерой, в которой размещен сервопривод; тарелка 3 и седло 4, составляющие узел затвора; нижний 5 и верхний 6 штоки; узел гидравлического демпфера 7, в корпусе которого размещены поршень и пружина.

Подача пара в клапане осуществляется на золотник. Прижатие его к седлу давлением рабочей среды обеспечивает повышение его герметичности в нормальном режиме работы. Начальная герметичность в затворе (при заполнении системы водой, при растопке котлоагрегата) обеспечивается с помощью спиральной пружины в корпусе демпфера. Эта же пружина обеспечивает прижатие золотника к седлу при транспортировке, монтаже и в период останова котлоагрегата.



Клапан 1029-200/250-0 (рис. 5) принципиально устроен подобно клапанам серий 875 и 392 и отличается от них двусторонним отводом пара через патрубки, в которых расположены решетки, понижающие уровень шума при истечении пара.

Рассматриваемые клапаны работают следующим образом. Пар из открывшегося ИК поступает в подпоршневое пространство камеры парового сервопривода ГПК, создавая давление на поршень, равное давлению на золотник. Благодаря тому, что активная площадь поршня, на которую воздействует давление пара, превышает аналогичную площадь золотника, возникает перестановочное усилие, перемещающее золотник вниз, на открытие клапана. При закрытии ИК доступ пара в камеру сервопривода ГПК прекращается, а оставшийся там пар сбрасывается через дренажное отверстие.

Давление над поршнем падает, и золотник под действием давления пара со стороны котлоагрегата садится на седло, клапан закрывается.

Поскольку величина давления пара в камере сервопривода меняется в доли секунды, при срабатывании клапана могут возникнуть удары. Для смягчения ударных нагрузок при открывании и закрывании ГПК предусмотрен гидравлический демпфер, представляющий собой камеру, выполненную в крышке клапана, где расположен поршень с калиброванными отверстиями, жестко связанный с золотником посредством верхнего и нижнего штоков. Камера демпфера заполняется водой, большая часть которой при закрытом клапане находится ниже поршня. При открывании клапана поршень демпфера давит на воду, которая переливаясь через калиброванные отверстия малого диаметра в надпоршневую полость, оказывает значительное сопротивление и тормозит процесс открытия, тем самым смягчая удар. При перемещении ходовой части клапана вверх аналогичный процесс идет в обратном направлении.

Корпуса клапанов - углового типа. Золотник и съемное седло составляют затвор клапана. Седло располагается между корпусом и входным патрубком и уплотняется с ним посредством гребенчатой (рифленной) прокладки. В седле выполнено боковое отверстие, соединенное с системой дренажа, куда сливается скапливающийся в клапане после срабатывания конденсат.

Во избежание вибрации золотника и поломки штока во входном патрубке выполнены направляющие ребра. Уплотнительные поверхности деталей затвора клапана плоские.

Основные детали клапанов выполнены из следующих материалов: корпусные детали - сталь марки 20ХМФЛ или 15Х1М1ФЛ (при  $t_{\text{раб}} > 540^{\circ}\text{C}$ ), шток - 25Х2М1Ф; пружина спиральная - 50ХФА; сальниковая набивка - прессованные асбографитовые кольца марки АГ-50, асбестовый шнур марки АС с прослойками графита. Уплотнительные поверхности деталей затвора подвергнуты наплавке электродами марки ЦН-6Л.



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 <sup>2</sup> )   | 4,0 (40)    |        | 2,5 (25)         | 1,0 (10) |
| Температура рабочей среды максимальная, °С          | 450         |        |                  | 350      |
| Площадь проходного сечения в седле, см <sup>2</sup> | 52          | 127    | 253              | 495      |
| Коэффициент расхода, не менее                       | 0,8         | 0,8    | 0,8              | 0,6      |
| Масса, кг   | 117         | 212    | 338              | 371      |

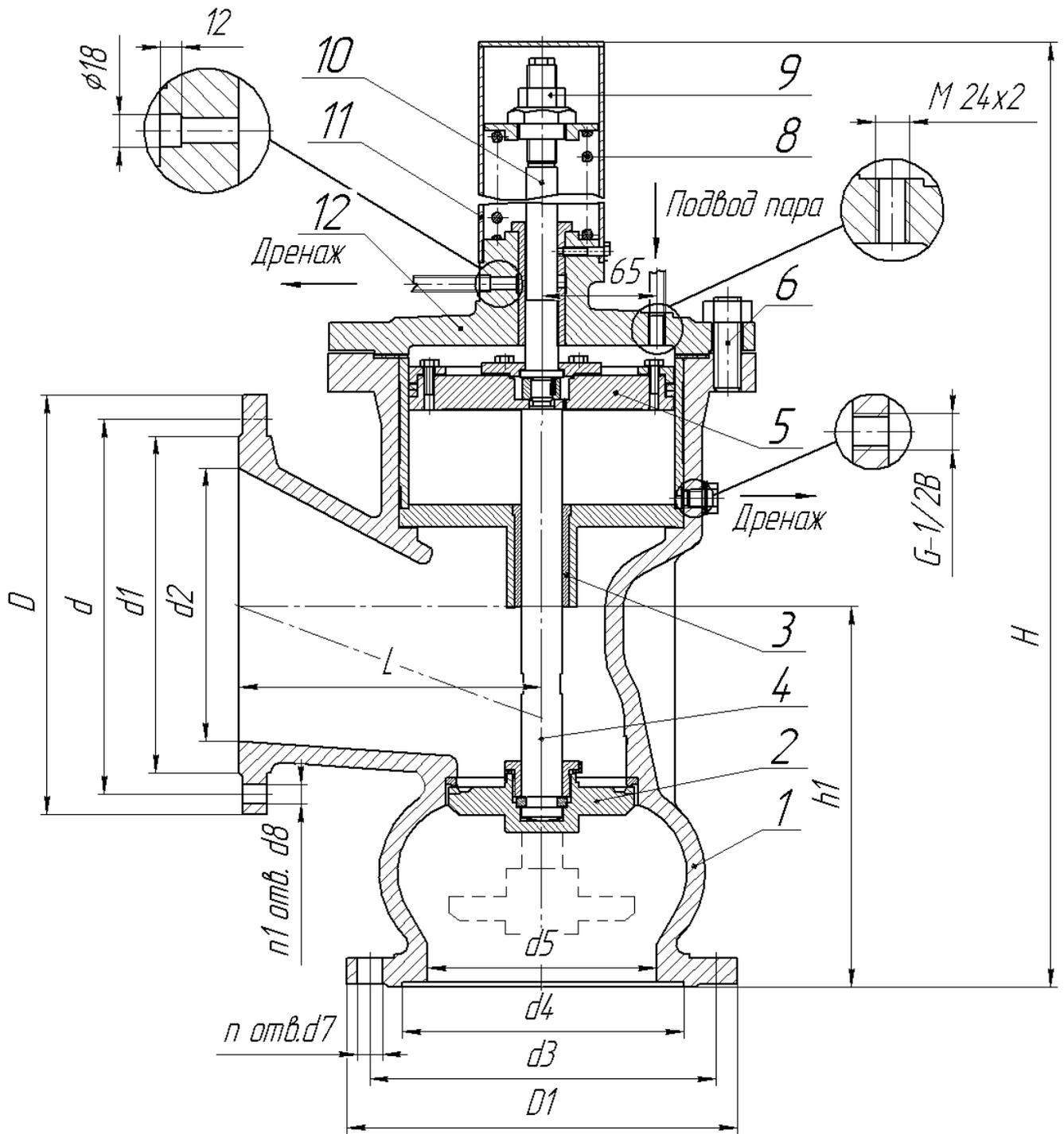
Примечание: Расчет пропускной способности при рабочих параметрах производится по ГОСТ 12.2.085-82

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 <sup>2</sup> )               | 4,0 (40)             |                  |                    |                    |                    |
| Температура рабочей среды максимальная, °С                      | 450                  |                  |                    |                    |                    |
| Давление настройки, P <sub>н</sub> , МПа (кгс/см <sup>2</sup> ) | 0,25÷1,2<br>(2,5÷12) | 0,1÷0,6<br>(1÷6) | 1,2÷2,2<br>(12÷22) | 2,2÷2,8<br>(22÷28) | 2,8÷3,6<br>(28÷36) |
| Масса, кг   | 4,5                  |                  |                    |                    |                    |

Примечание: Давление обратной посадки 0,8 P<sub>раб</sub>.





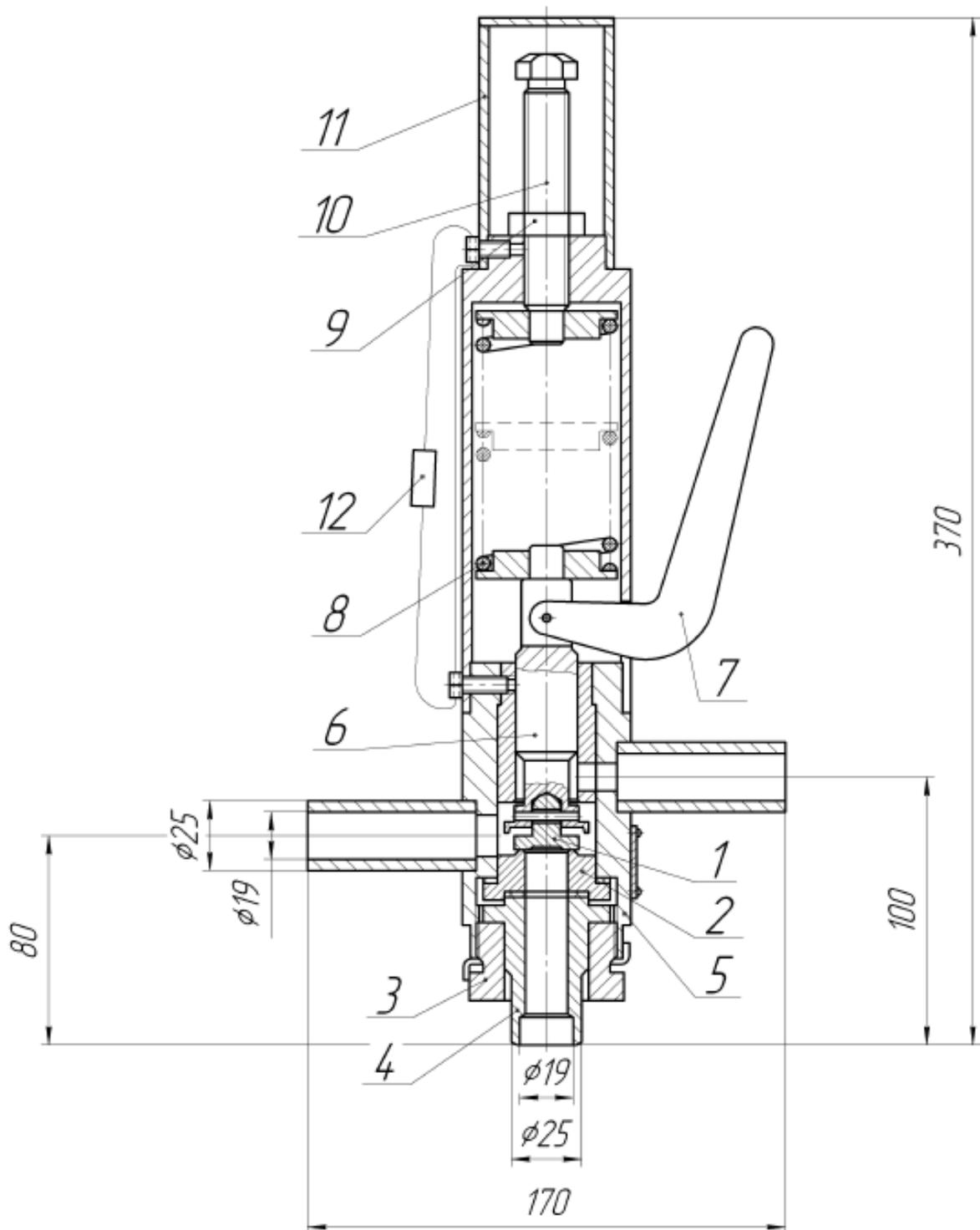
1 - корпус, 2- тарелка, 3- втулка, 4- шток нижний, 5- поршень, 6- шпилька, 8- пружина, 9- гайка, 10- шток верхний, 11-колпак, 12- крышка

Рисунок 1. Клапан предохранительный 7с.

Таблица 3

| Обозначение изделия | DN мм | D мм | D <sub>1</sub> мм | d мм | d <sub>1</sub> мм | d <sub>2</sub> мм | d <sub>3</sub> мм | d <sub>4</sub> мм | d <sub>5</sub> мм | d <sub>7</sub> мм | d <sub>8</sub> мм | n  | n <sub>1</sub> | L мм | H мм | h <sub>1</sub> 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,<br>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               |

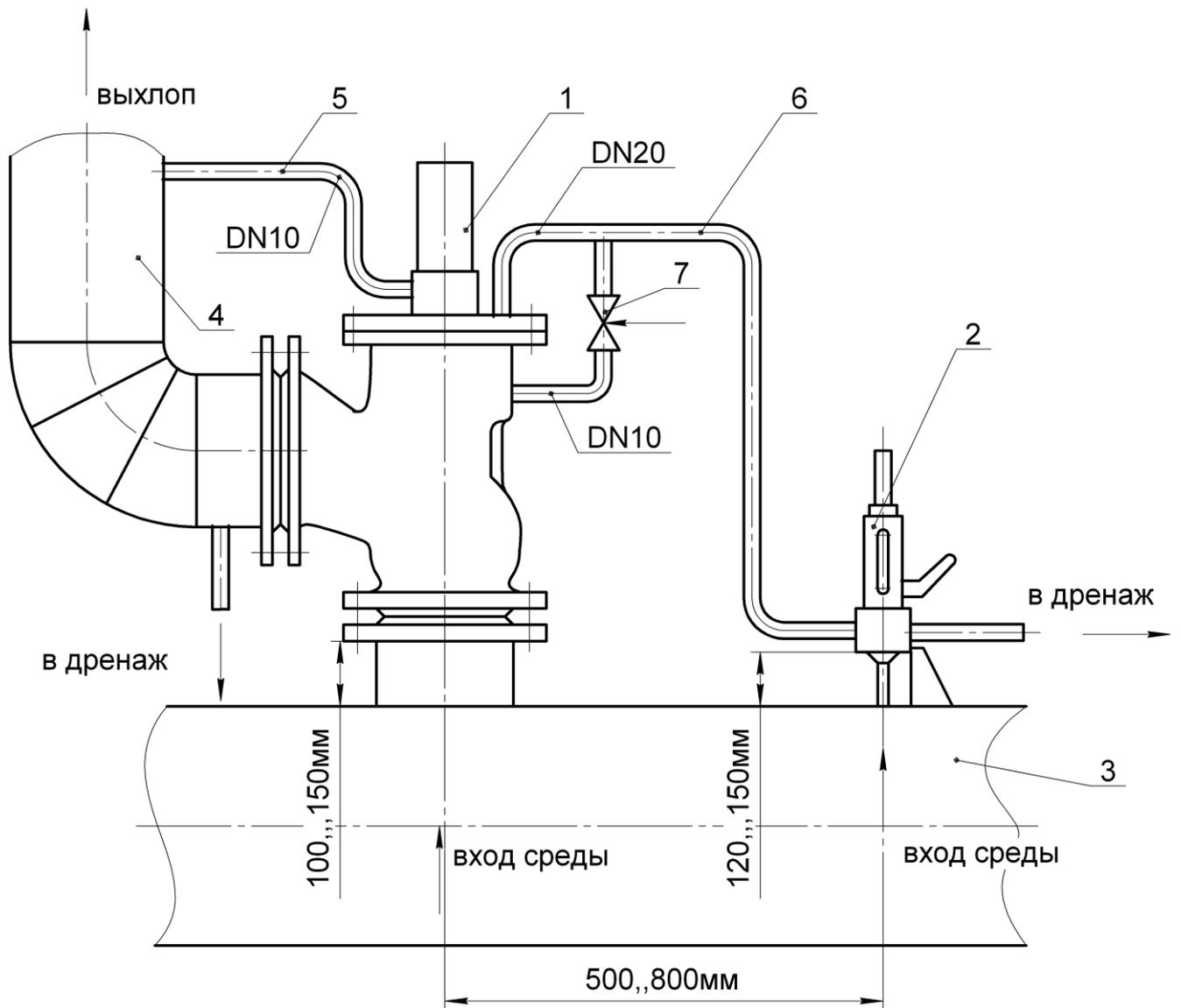




1- золотник, 2- седло, 3- гайка специальная, 4- патрубок, 5- корпус, 6- шпindelь, 7- рукоятка, 8- пружина, 9- гайка, 10- болт специальный, 11- колпак, 12- пломба.

Рисунок 2. Клапан импульсный 8с-3.





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.

**Основные технические характеристики главных предохранительных клапанов**

| Обозначение клапана | Прочность условный Ду патрубков, мм |           | Параметры пара рабочие |                   | Пробное давление, МПа         |                               | Расход пара при рабочих параметрах, т/ч | Масса, кг |
|---------------------|-------------------------------------|-----------|------------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------------------|---|-----------|
|                     | входного                            | выходного | давление P, МПа        | температура t, °С | на прочность, P <sub>пр</sub> | на плотность, P <sub>пл</sub> |   |           |
| 875-125-0           | 125                                 | 250       | 25,5                   | 545               | 800                           | 320                           | 240                                     | 640       |
| 392-175/95-0*       | 175                                 | 200       | 14,0                   | 560               | 560                           | 175                           | 160                                     | 446       |
| 392-176/95-0*-01    | 175                                 | 200       | 10,0                   | 540               | 300                           | 200                           | 120                                     | 446       |
| 1029-200/250-0      | 200                                 | 250       | 25,3                   | 545               | 800                           | 320                           | 850                                     | 2252      |

**Основные размеры главных предохранительных клапанов**

| Обозначение клапана | Прочность условный Ду патрубков, мм |           | Размеры, мм |                |                |                |      |                |     |     |                |                |    |     |    |    |    |    |    |
|---------------------|-------------------------------------|-----------|-------------|----------------|----------------|----------------|------|----------------|-----|-----|----------------|----------------|----|-----|----|----|----|----|----|
|                     | входного                            | выходного | L           | L <sub>1</sub> | L <sub>2</sub> | L <sub>3</sub> | H    | H <sub>1</sub> | A   | D   | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | b  | c   | n  | d  | nI | dI | m  |
| 875-125-0           | 125                                 | 250       | 380         | 625            | 535            | 140            | 1690 | 525            | 195 | 500 | 430            | 313            | 55 | 4,5 | 12 | 41 | 4  | 52 | 22 |
| 392-175/95-0*       | 175                                 | 200       | 310         | 625            | 535            | 140            | 1350 | 435            | 137 | 405 | 345            | 260            | 38 | 4,5 | 12 | 33 | 4  | 54 | 20 |
| 392-175/95-0*-01    | 175                                 | 200       | 310         | 625            | 535            | 140            | 1350 | 435            | 137 | 405 | 345            | 260            | 38 | 4,5 | 12 | 33 | 4  | 54 | 20 |

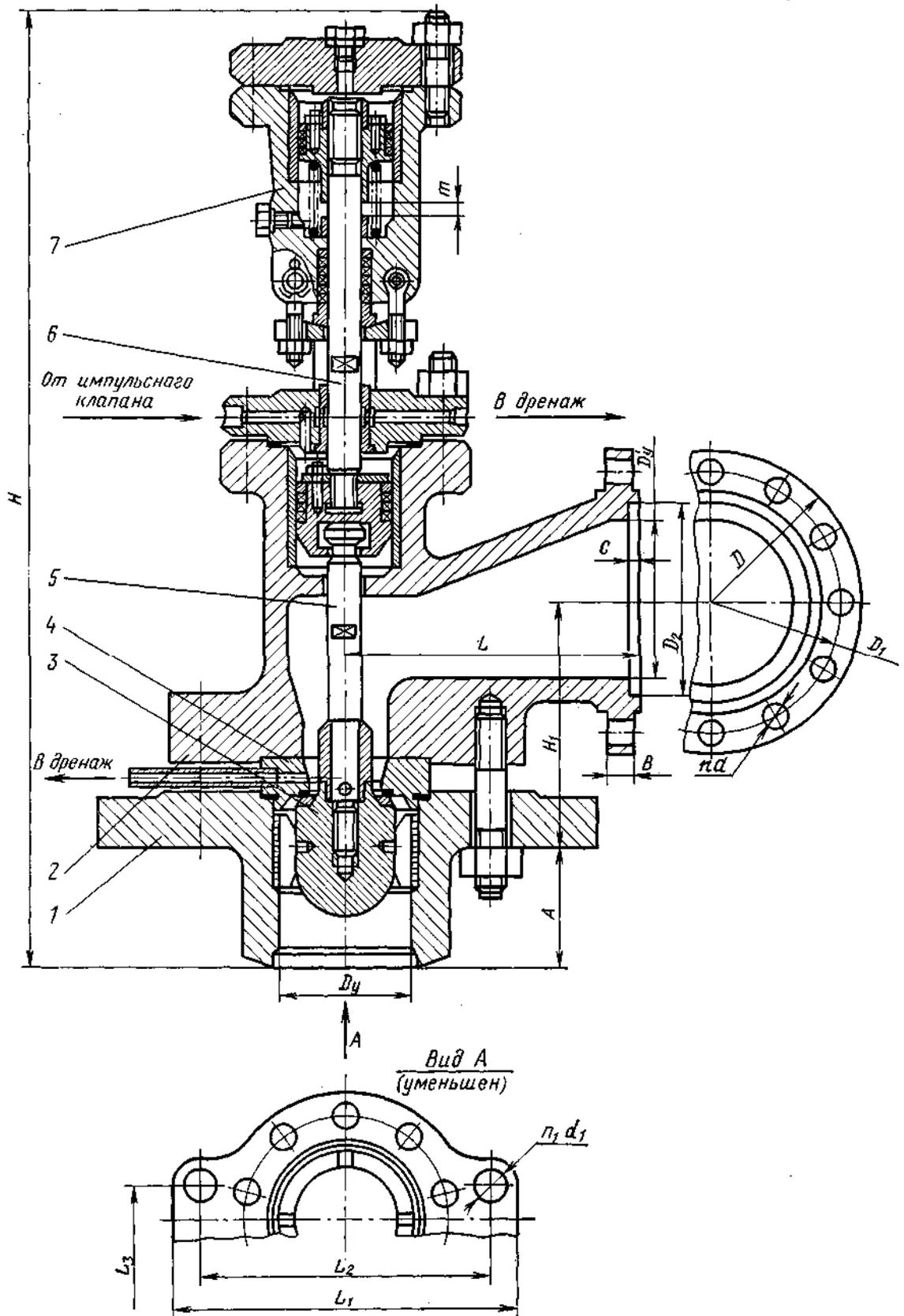


Рисунок 4. Главный предохранительный клапан серий 875 и 392.

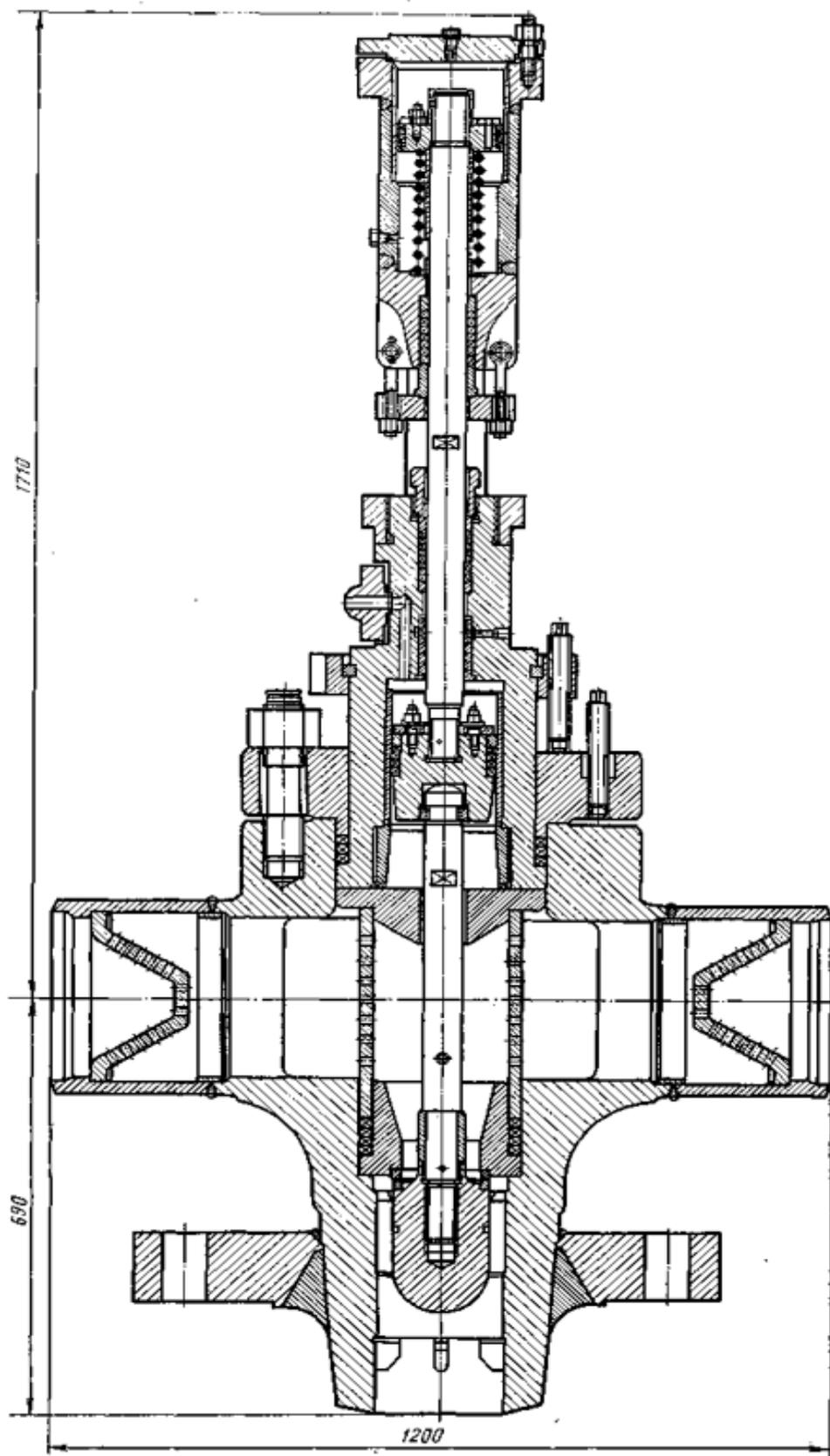


Рисунок 5. Главный предохранительный клапан 1029-200/250-0.



## 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 <sup>3</sup> /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.



| 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    |            |

#### 4 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”.



## **5 ПЕРЕЧЕНЬ КРИТИЧЕСКИХ ОТКАЗОВ, ВОЗМОЖНЫЕ ОШБОЧНЫЕ ДЕЙСТВИЯ ПЕРСОНАЛА, КОТОРЫЕ ПРИВОДЯТ К ИНЦИДЕНТУ ИЛИ АВАРИИ.**

Перечень возможных отказов:

- потеря прочности корпусных деталей и сварных соединений;
- потеря плотности материалов корпусных деталей и сварных соединений;
- потеря герметичности по отношению к внешней среде по уплотнениям неподвижных (прокладочных и беспрокладочных) соединений корпусных деталей, подвижных соединений (сальников, сильфонов, мембран и др.);
- потеря герметичности в предохранительных и импульсных клапанах (наличие утечек в клапанах, превышающих установленные нормы по условиям эксплуатации);
- невыполнение функций “открытие” или “закрытие”;
- несоответствие времени срабатывания (открытие, закрытие);
- увеличение крутящего момента на открытие или закрытие арматуры более 10% от установленной в РЭ величины.

Критичность отказа (в соответствии с ГОСТ Р 55018-2012) определяет проектировщик системы в которой применяют арматуру, в зависимости от вероятности (частоты) проявления отказа и тяжести его последствий на месте эксплуатации. Анализ видов, последствий и критичности отказов проводят в соответствии с ГОСТ Р 51901.12 или ГОСТ 27.310.

Ошибочные действия персонала, которые приводят к инциденту или аварии:

- допуск к обслуживанию арматуры не подготовленного специально персонала;
- превышение назначенных в паспорте на арматуру параметров эксплуатации;
- использование при обслуживании и ремонте материалов, не соответствующих требованиям, установленным изготовителем и нарушение нормативных требований к разборке и сборке арматуры;
- производство работ по устранению дефектов и обжатию уплотнений, а также любую “сборку-разборку” клапанов при наличии давления в трубопроводе;
- нарушение условий эксплуатации, установленных изготовителем;
- использование арматуры не по назначению.



## **6 ДЕЙСТВИЯ ПЕРСОНАЛА В СЛУЧАЕ ИНЦИДЕНТА, КРИТИЧЕСКОГО ОТКАЗА ИЛИ АВАРИИ.**

При возникновении аварийной ситуации, связанной с угрозой для обслуживающего (эксплуатирующего) персонала должно быть произведено отключение подачи среды на ИПУ, 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.

## **7 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.

## **8 ПОКАЗАТЕЛИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ**

Основным показателем энергетической эффективности клапанов запорных является коэффициент расхода среды  $\mu$ .



## **9 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ**

**9.1.** 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;
- условия транспортирования по условиям хранения.

**9.2.** Хранение должно производиться при соблюдении следующих условий:

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

**9.2.2.** Патрубки должны быть закрыты заглушками.

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

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

**9.2.5.** Срок переконсервации 2 года.

**9.3.** Условия транспортирования должны обеспечивать сохранность изделий, тары, упаковки.

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

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

## **10 УТИЛИЗАЦИЯ**

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

**10.2** Рекомендации не распространяются на электроприводы, путевые выключатели, двигатели, подшипники.

**10.3** 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.

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

**10.5** Списанные в лом клапаны должны быть разобраны.

**10.6** 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».

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

## 11 ДИАГНОСТИРОВАНИЕ

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

**11.2** Диагностирование клапана при эксплуатации до первого ремонта.

**11.2.1** 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.

**11.2.2** Объём, периодичность и критерии оценки технического состояния деталей, узлов и клапана.

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

