



**БАРНАУЛЬСКИЙ
КОТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД**

Качество·надёжность·традиции

www.bkzn.ru

ОБРАТНЫЕ ЗАТВОРЫ типа 4с

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

НП.090.0000.0000 РЭ



2025



**БАРНАУЛЬСКИЙ
КОТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД**

качество • надёжность • традиции

СОДЕРЖАНИЕ

1. Описание и работа	4
2. Использование по назначению	6
3. Техническое обслуживание	9
4. Назначенные показатели	10
5. Возможные неисправности и методы их устранения.....	11
6. Перечень критических отказов, возможные ошибочные действия персонала, которые приводят к инциденту или аварии	11
7. Действия персонала в случае инцидента, критического отказа или аварии	12
8. Критерии предельных состояний	12
9. Сведения о квалификации обслуживающего персонала	12
10. Показатели энергетической эффективности	13
11. Правила транспортирования и хранения	13
12. Указания по выводу из эксплуатации и утилизации	13
13. Диагностирование	14
14. Комплектность	15
15. Наименование, местонахождение и контактная информация изготовителя	15

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту – РЭ) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством и работой обратных затворов типа 4с-3-1, 4с-3-2, 4с-3-3, 4с-3-4, 4с-3-5, применяемых на тепловых электростанциях.

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

Пример наименования при заказе изделия арматуры:

Затвор обратный DN 80 PN100 4с-3-1 ТУ 3740-002-15365247-2004.



1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Обратные затворы предназначены для автоматического предупреждения обратного потока рабочей среды в трубопроводах и применяются в качестве защитного устройства для исключения изменения направления потока среды.

Основные технические параметры приведены в таблице 2, устройство клапанов – на рисунке 1.

1.2 Корпус изготавливается из литой углеродистой стали, крышка – из листовой углеродистой стали, а уплотнительные поверхности седла и тарелки наплавляются нержавеющей сталью.

В зависимости от давления и температуры среды применение затворов должно соответствовать значениям, приведенным в таблице 2.

Конструкция и основные габаритные и присоединительные размеры затворов приведены на рис. 1 и в таблице 1.

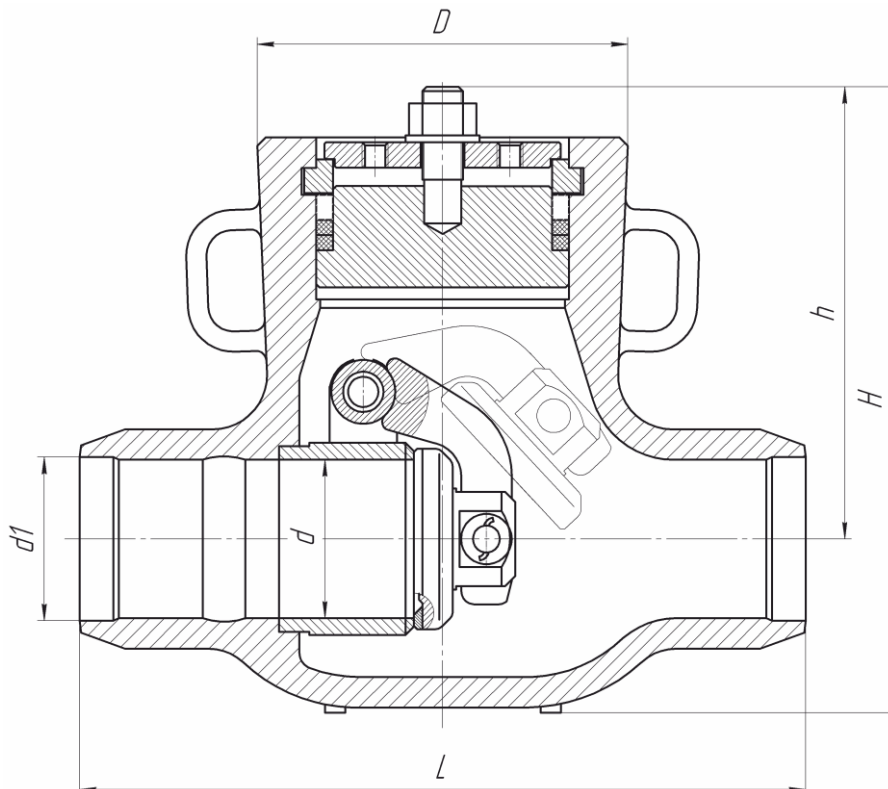


Рисунок 1

Затвор обратный 4с

Таблица 1 – Габаритные и присоединительные размеры

Обозначение изделия	d	d1	Угол разделки корпуса под приварку, °	L	H	h	D
4с - 3 - 1	74	77	7	380	281	200	180
4с - 3 - 2	94	93	7	430	370	268	220
4с - 3 - 3	139	142	7	550	435	310	260
4с - 3 - 4	192	195	7	650	535	370	330
4с - 3 - 5	242	254	7	775	585	395	380

Таблица 2 – Основные технические параметры

Обозначение изделия	Диаметр номинальный DN, мм	Давление номинальное PN, МПа	Максимальная рабочая температура среды tmax, °C	Рабочая среда	Коэффициент гидравлического сопротивления, ζ	Площадь проходного сечения при полном открытии затвора, F, см ²	Пропускная способность Kv, м ³ /ч	Полная масса, кг
4с - 3 - 1	80	10,0	450	Вода-пар	1,1	41	206	35
4с - 3 - 2	100	10,0	250	Вода-пар	1,1	69	332	65
4с - 3 - 3	150	10,0	250	Вода-пар	0,9	152	804	109
4с - 3 - 4	200	10,0	250	Вода-пар	1,0	280	1428	184
4с - 3 - 5	250	6,3	250	Вода-пар	0,7	460	2713	236



2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения:

2.1.1 Затворы устанавливаются как на горизонтальных, так и вертикальных участках трубопровода с направлением рабочей среды снизу вверх «под тарелку» в местах, удобных для обслуживания и ремонта при помощи сварки, и используются строго по назначению в соответствии с рабочими параметрами.

2.1.2 Для обеспечения безопасной работы категорически запрещается:

2.1.2.1 Эксплуатация обратных затворов при отсутствии паспорта и инструкции по эксплуатации;

2.1.2.2 Использовать обратные затворы на параметры, превышающие указанные в паспорте;

2.1.2.3 Остальные требования безопасности на всех стадиях эксплуатации обратных затворов должны соответствовать Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», утвержденное приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25.03.2014 г. №116, также Техническому регламенту Таможенного союза «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» (ТР ТС 032/2013), принятому Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 2 июля 2013 г. №41, также Техническому регламенту Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования», утв. Решением Комиссии Таможенного союза от 18.10.2011 г. №823 (ТР ТС 010/2011).

2.2 Маркировка затвора:

На корпусе затвора должна быть нанесена маркировка или прикреплена табличка (Рисунок 2).

Маркировка должна содержать следующие сведения:

- наименование и (или) обозначение типа, марки, модели оборудования;
- параметры и характеристики, влияющие на безопасность (давление номинальное (PN, кгс/см²) или давление рабочее (Pr, кгс/см²) и температура (t, °C));
- диаметр номинальный;
- наименование марки материала, из которого изготовлен корпус или условное обозначение;
- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- заводской номер изделия по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дата изготовления;
- сделано в России (для экспорта);
- стрелку-указатель направления потока среды (в случае регламентированного направления среды);
- клеймо ОТК;
- знак обращения продукции на рынке государств-членов ТС (допускается располагать в эксплуатационной документации).

2.3 Эксплуатация во взрывоопасной среде:

2.3.1 Затворы имеют уровень взрывозащиты **Gb** и допускают применение во взрывоопасных газовых средах в помещениях, кроме подземных выработок шахт, рудников и их наземных строений, где вероятно возникновение взрывоопасной среды, создаваемой смесями воздуха и газов, паров, туманов.

2.3.2 В качестве подтверждения применения во взрывоопасной среде на затворе должна быть нанесена маркировка «**IGb c 450**», что означает – затвор относится к оборудованию Группы II с уровнем взрывозащиты **Gb**, с видом взрывозащиты «конструкционная безопасность-с» для применения

во взрывоопасной газовой среде с температурой поверхности клапана до 450 °С. Температура поверхности соответствует температуре среды внутри трубопровода и определяется разработчиком проекта трубопровода из условий взрывобезопасности.

2.3.3 В случае применения затвора с электрическим приводом, последний должен быть во взрывозащищенном исполнении с соответствующим требованиям проекта уровнем защиты.

2.4 Монтаж обратных затворов:

2.4.1 Монтаж и наладку арматуры должны осуществлять специализированные организации, имеющие статус юридического лица и организационную форму, соответствующую требованиям законодательства Российской Федерации, а также индивидуальные предприниматели (далее - специализированные организации).

2.4.2 Монтаж с применением сварки и термической обработки должен проводиться по технологии и рабочим чертежам, разработанным на основании ФНП «Требования к производству сварочных работ на опасных производственных объектах» (далее ФНП) и РД 153–34.1–003–01 «Сварка, термообработка и контроль трубных систем котлов и трубопроводов при монтаже и ремонте энергетического оборудования» (далее РТМ–1с).

2.4.3 При монтаже должна быть применена технология сварки, аттестованная в соответствии с установленными требованиями.

2.4.4 Для выполнения сварки должны быть применены исправные установки, аппаратура и приспособления, обеспечивающие соблюдение требований технологической документации.

2.4.5 К производству работ по сварке и прихватке элементов оборудования, предназначенных для работы под давлением, допускают сварщиков, имеющих удостоверение на право выполнения данных сварочных работ. Сварщики должны выполнять сварочные работы только тех видов, к проведению которых согласно удостоверению, они допущены.

2.4.6 Методы контроля должны быть выбраны в соответствии с требованиями ФНП, РТМ–1с и указаны в технологической документации.

2.4.7 Контроль качества сварных соединений должен быть проведен в порядке, предусмотренном проектной и технологической документацией.

2.5 В номинальном режиме скорость воды в трубопроводах, где установлены затворы до 5 м/с, пара – до 60 м/с.

2.6 Работа затворов в кавитационном режиме не допустима.

2.7 Давление испытательной жидкости при испытании на плотность затворов (Рпл.), время выдержки при испытании и температура должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 3.

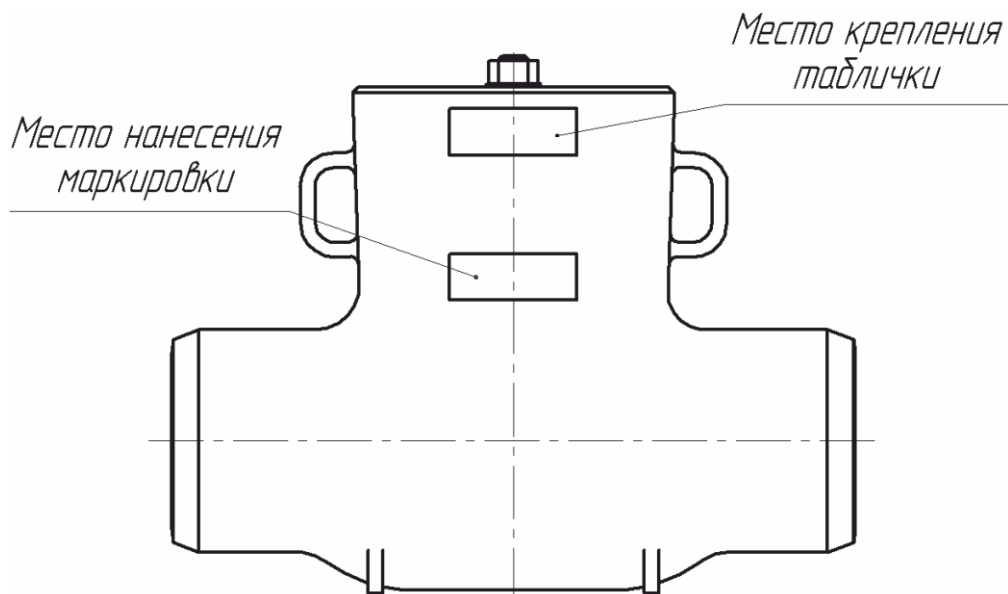


Рисунок 2
Место нанесения маркировки

Таблица 3

Обозначение изделия	Давление Рпл., МПа	Температура испытательной среды °С, не менее	Время выдержки, мин, не менее	Пропуск среды см ³ /мин, не более
4с-3-1	11,0	5	2	3,0
4с-3-2	11,0	5	2	4,5
4с-3-3	11,0	5	2	6,0
4с-3-4	11,0	5	3	9,0
4с-3-5	6,9	5	3	12

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания:

3.1.1 В процессе эксплуатации должны находиться в открытом положении, в случае изменения направления потока среды на обратные затворы автоматически закрываются.

3.1.2 К обслуживанию и эксплуатации затворов допускается персонал, изучивший устройство затворов, требования настоящего руководства и правил техники безопасности.

3.2 Порядок технического обслуживания:

3.2.1 При техническом обслуживании должны проводиться следующие виды работ:

- а) систематический визуальный осмотр;
- б) капитальный ремонт.

Все виды работ по техническому обслуживанию должны выполняться по графикам, составленным службой эксплуатации станции.

При визуальных осмотрах необходимо проверять герметичность сальникового уплотнения соединений «корпус-крышка».

Неисправности, выявленные при осмотрах, должны быть устранены.

3.3 Техническое освидетельствование:

3.3.1 Ревизия затвора с обязательной его разборкой должна проводиться не реже чем через четыре года работы.

Объём ревизии:

- а) полная разборка затвора;
- б) очистка от загрязнений и дефектация изношенных деталей;
- в) сборка затвора.

3.3.1.1 Разборку затворов производить в следующем порядке (см. рисунок 1):

- а) убедиться в отсутствии давления среды в трубопроводе и во внутренней полости затворов;
- б) подготовить необходимые инструменты;
- в) свинтить гайку крепления крышки со шпильки;
- г) извлечь опорный диск;
- д) опустить крышку поз.б вниз до выхода её из разъёмного кольца;
- е) извлечь сегменты разъёмного кольца;
- ж) извлечь опорное кольцо;
- з) вынуть комплект сальника;
- и) извлечь из корпуса крышку;
- к) отогнуть стопорные шайбы;
- л) повернуть ось так, чтобы она лысками могла бы пройти через прорези проушины седла;
- м) извлечь из корпуса затвор в сборе с осью, соблюдая при этом осторожность, чтобы не повредить уплотнительных поверхностей тарелки и седла.

3.3.1.2 Очистка от загрязнений и дефектация изношенных деталей:

- а) все детали и сборочные единицы очистить от загрязнений и обезжирить уайт-спиритом ГОСТ 3134-78;
- б) при ревизии необходимо обратить внимание на состояние уплотнительных поверхностей затвора, цилиндрических поверхностей оси и тарелки с сопрягаемыми деталями;



БАРНАУЛЬСКИЙ КОТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД

качество • надёжность • традиции

в) в случае обнаружения задиров или неглубоких вмятин на уплотнительных поверхностях, их следует устранить притиркой. При обнаружении задиров на сопрягающихся цилиндрических поверхностях и резьбе их следует устранить зачисткой.

3.3.1.3 Сборка затворов:

- а) установить в корпус затвор (рычаг в сборе с тарелкой);
- б) установить крышку в корпусе до положения, ограниченного расточкой корпуса;
- в) перед сборкой узел сальника законсервировать 3% раствором ингибитора коррозии М-1 ТУ 6-02-1132-88 или по ВЗ-1 ГОСТ 9.014-78;
- г) в сальниковую камеру «корпус-крышка» уложить комплект сальника, состоящий из двух колец КГФ-ГП-1 (нижнее положение) и КГФ-ГП-2 (верхнее положение);
- д) установить кольцо опорное;
- е) установить в кольцевой паз корпуса сегменты кольца разъёмного;
- ж) установить диск опорный, который своим выступом должен войти в кольцо разъёмное и отцентрировать его;
- з) ввернуть шпильку в крышку;
- и) навернуть на шпильку гайку и произвести последней окончательную затяжку комплекта сальника.

4. НАЗНАЧЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

4.1 Затворы 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.

4.2 Изделия арматуры должны обеспечивать показатели надежности:

- средний срок службы до первого ремонта, не менее – 4 лет (30000 ч);
- средний ресурс до первого капитального ремонта – 1000 циклов (30 000 часов).

4.3 Изделия арматуры должны обеспечивать показатели безопасности:

- назначенный срок службы корпусных деталей, не менее – 25 лет;
- назначенный срок службы выемных частей и комплектующих изделий, не менее - 10 лет (75 000 ч);
- назначенный ресурс за 4 года (30 000ч), не менее – 1000 циклов;
- назначенный срок хранения – 3 года;

При достижении назначенных показателей эксплуатации арматуры должна быть прекращена независимо от ее технического состояния. Дальнейшая эксплуатация арматуры возможна только по решению комиссии, проведшей экспертное обследование в установленном нормативной документацией порядке.

5. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Описание неисправностей	Возможные причины	Указания по устранению	Примечания
Неудовлетворительная плотность затвора	Износ уплотнительных поверхностей или их загрязнение инородными телами (песок, окалина и т.п.)	Уплотнительные поверхности тщательно очистить и протереть. Если необходимая плотность не достигнута, произвести механическую обработку этих поверхностей и их притирку.	

6. ПЕРЕЧЕНЬ КРИТИЧЕСКИХ ОТКАЗОВ, ВОЗМОЖНЫЕ ОШИБОЧНЫЕ 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, сальфонов, мембран и др.);
- потеря герметичности затвора (наличие утечек в затворе, превышающих установленные нормы по условиям эксплуатации);
- невыполнение функций “открытие” или “закрытие”;
- несоответствие времени срабатывания (открытие, закрытие).

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 обжатия уплотнений, а также любую “сборку-разборку” затвора при наличии давления в трубопроводе;
- нарушение условий эксплуатации, установленных изготовителем;
- использование арматуры не по назначению.



7. 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 затвор, 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

8.1 К критериям предельного состояния арматуры, при достижении которых дальнейшая эксплуатация оборудования недопустима, относятся:

- начальная стадия нарушения целостности корпусных деталей (потение, капельная течь, газовая течь);
- недопустимое изменение размеров элементов по условиям прочности и функционирования арматуры;
- потеря герметичности в разъемных соединениях, неустраняемая их подтяжкой расчетным крутящим моментом;
- возникновение трещин на основных деталях арматуры;
- наличие шума от протекания рабочей среды через затвор или обмерзания (образование инея) на корпусе со стороны выходного патрубка при положении арматуры «закрыто», свидетельствующих об утечке через затвор запорной или предохранительной арматуры;
- увеличение крутящего момента при управлении арматурой до значений выше норм.

Предельные состояния арматуры предшествуют ее отказам.

9. СВЕДЕНИЯ О КВАЛИФИКАЦИИ ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПЕРСОНАЛА

В круг лиц, относящихся к персоналу влияющему на безопасность эксплуатации арматуры относятся лица, занятые в проектировании, изготовлении, контроле качества и испытаниях, в монтаже, наладке, эксплуатации, ремонте и техническом диагностировании.

В отношении всего персонала относящегося к этому кругу действуют требования к квалификации в соответствии с осуществляемыми функциями, изложенными в должностных инструкциях и инструкциях по профессиям. Для специалистов и руководителей – обязательная проверка знаний требований промышленной безопасности и охраны недр, установленных в федеральных законах, законодательных и иных актах РФ по общим вопросам промышленной безопасности. В инструкциях по профессиям должны быть определены требования к квалификации, здоровью и возрастным ограничениям (для случаев, где это необходимо).

К производству работ по сварке и прихватке арматуры допускаются руководители сварочных работ и сварщики, прошедшие аттестацию в соответствии с «Правилами аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства» (ПБ 03-273-99), и имеющие удостоверение на право выполнения данных сварочных работ.

К производству работ по визуально-измерительному, ультразвуковому, радиографическому, капиллярному и магнитному контролю арматуры в процессе производства, монтажа и эксплуатации допускаются, специалисты прошедшие аттестацию в соответствии с ПБ 03-440-02, и имеющие удостоверение на право выполнения данных работ.

Рабочие всех профессий, участвующие в процессе обслуживания арматуры, выполняют работу только соответствующей квалификации, перед выполнением операции проходят ознакомление с технологическим процессом и требованиями конструкторской документации.

10. ПОКАЗАТЕЛИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Основным показателем энергетической эффективности затворов обратных является коэффициент гидравлического сопротивления ζ .

11. ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ

Транспортирование и хранение обратных затворов должно производиться при соблюдении следующих условий:

11.1 Изделия должны храниться в закрытом сухом помещении на специальных стеллажах или в ящиках.

11.2 Боковые патрубки должны быть заглушены.

11.3 Консервация обработанных поверхностей должна производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 9.014-78 (группа 1-2, условия транспортирования ОЖ, вариант защиты ВЗ-1, вариант упаковки ВУ-9);

- при длительном хранении клапаны необходимо периодически осматривать, заменять по мере надобности противокоррозионную смазку и удалять обнаруженные грязь и ржавчину;
- срок переконсервации – 3 года.

11.4 Условия транспортирования должны обеспечивать сохранность клапанов, тары, упаковки.

11.5 Транспортирование изделия может производиться всеми видами транспорта в крытых и открытых транспортных средствах. Условия транспортирования в части воздействия механических факторов должны соответствовать условиям Ж ГОСТ 23170-78.

11.6 В период транспортирования и в период хранения должен осуществляться контроль за наличием заглушек, предохраняющих внутренние поверхности клапанов от загрязнений.

12. УКАЗАНИЯ ПО ВЫВОДУ ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ И УТИЛИЗАЦИИ

12.1 По окончании срока службы арматуры необходимо провести их утилизацию, руководствуясь нижеперечисленными рекомендациями.

12.2 Рекомендации не распространяются на электропривода, путевые выключатели, двигатели, подшипники.

12.3 Арматура подлежит утилизации после принятия решения о невозможности или нецелесообразности ее капитального ремонта или недопустимости ее дальнейшей эксплуатации.

12.4 Лица, ответственные за утилизацию, должны обеспечить соответствие процесса утилизации арматуры требованиям настоящего руководства.



БАРНАУЛЬСКИЙ КОТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД

качество • надёжность • традиции

12.5 Утилизацию арматуры необходимо производить способом, исключающим возможность ее восстановления и дальнейшей эксплуатации.

12.6 При выводе из эксплуатации арматура должен быть полностью отключена от действующего оборудования, освобождена от заполняющей её среды.

12.7 Утилизация арматуры должна проводиться в соответствии с действующей НТД.

12.8 Соответствие выведения из эксплуатации и утилизации арматуры требованиям соответствующих технических регламентов обеспечивается назначаемым в эксплуатирующей организации лицом, ответственным за утилизацию.

12.9 Ответственность за принятие мер по предотвращению недопустимого использования (эксплуатации) арматуры, выведенной из эксплуатации, возлагается на эксплуатирующую организацию.

13. ДИАГНОСТИРОВАНИЕ

13.1 Техническое диагностирование в рамках экспертизы промышленной безопасности оборудования под давлением проводит специализированная организация, имеющая лицензию на проведение экспертизы промышленной безопасности, в следующих случаях:

- а) по истечении назначенного срока службы или при выработке назначенного ресурса (по времени или количеству циклов нагружения);
- б) при обнаружении экспертами в процессе осмотра оборудования дефектов, вызывающих сомнение в прочности конструкции, или дефектов, причину которых установить затруднительно;
- д) в иных случаях, определяемых руководителем организации, проводящей экспертизу, по согласованию с эксплуатирующей организацией.

13.2 Техническое диагностирование оборудования под давлением, включает следующие мероприятия:

- а) анализ технической, эксплуатационной документации, содержащей информацию о техническом состоянии и условиях эксплуатации;
- б) анализ результатов контроля металла и сварных соединений;
- в) анализ результатов исследования структуры и свойств металла для оборудования, работающего в условиях ползучести;
- г) расчет на прочность с оценкой остаточного ресурса и (или) остаточного срока службы, а также при необходимости циклической долговечности;
- д) обобщающий анализ результатов контроля, исследования металла и расчетов на прочность с установлением назначенного ресурса или срока службы.

При проведении работ по диагностированию следует руководствоваться ФНиП №116 от 25.03.2014 и РД 10-577-03 «Типовая инструкция по контролю металла и продлению срока службы основных элементов котлов, турбин и трубопроводов тепловых электростанций».

13.3 Объём, периодичность и критерии оценки технического состояния деталей, узлов и клапана в целом приведены в пункте 3 настоящего руководства по эксплуатации.

13.4 По результатам диагностирования эксплуатирующей организацией принимается решение о дальнейшей эксплуатации затвора или проведении ремонта.

14. КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входит:

- затвор обратный;
- паспорт на затвор обратный;
- руководство по эксплуатации – 2 экз. на партию изделий, отправляемых в один адрес;
- расчет на прочность (по требованию потребителя);
- копия обоснования безопасности (по требованию потребителя).

15. НАИМЕНОВАНИЕ, МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ И КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Изготовитель продукции: ООО «Барнаулский котельный завод».

656023, Россия, Алтайский край, г. Барнаул, пр. Космонавтов, 6Э.

Приёмная: +7 (3852) 33-66-67.

Отдел продаж: +7 (3852) 22-32-67.

Отдел отгрузок: +7 (3852) 33-80-58.

e-mail: bkz@bkzn.ru

www.bkzn.ru



**БАРНАУЛЬСКИЙ
КОТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД**

Качество·надёжность·традиции

Энергетическая арматура и оборудование
для теплоэнергетического комплекса

www.bkzn.ru