

ООО "НефтеХимИнжиниринг"



---

---

**Клапан регулирующий серии 1416**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

---

---

2021 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Описание и работа.....	4
2. Использование по назначению.....	11
3. Техническое обслуживание.....	15
4. Назначенные показатели.....	21
5. Перечень критических отказов, возможные ошибочные действия персонала, которые приводят к инциденту или аварии.....	21
6. Действия персонала в случае инцидента, критического отказа или аварии.....	22
7. Критерии предельных состояний.....	22
8. Сведения о квалификации обслуживающего персонала.....	22
9. Показатели энергетической эффективности.....	23
10. Правила транспортирования и хранения.....	23
11. Диагностирование.....	24
12. Комплектность.....	25



Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством и работой клапанов регулирующих серии 1416 предназначенных для использования в трубопроводах воды и пара теплоэнергетических установок, а также служит руководством по их монтажу и эксплуатации.

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



# 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

## 1.1 Описание и работа изделия:

### 1.1.1 Назначение клапана:

**1.1.1.1** Клапан предназначен для применения на тепловых электростанциях, устанавливается на трубопроводе линии питания котла для регулирования подачи воды во всем диапазоне нагрузок котла.

### 1.1.2 Технические характеристики:

#### 1.1.2.1 Рабочая среда-вода.

#### 1.1.2.2 Расчетные параметры среды:

а) давление – 23,5 МПа (240 кгс/см<sup>2</sup>);

б) температура – 250<sup>0</sup>С.

#### 1.1.2.3 Рабочие параметры среды:

а) давление – 17,6 МПа (180 кгс/см<sup>2</sup>);

б) температура – 240<sup>0</sup>С;

в) минимальный перепад давления на клапане:

DN 250, 225 – 1МПа (10 кгс/см<sup>2</sup>);

DN 175, 100 – 0,5МПа (5 кгс/см<sup>2</sup>);

г) перепад давления при рабочих нагрузках – 1,5 – 2,0 МПа (15-20 кгс/см<sup>2</sup>);

д) максимальный допустимый перепад давления на клапане в переходных режимах - 17,6 МПа (180 кгс/см<sup>2</sup>);

е) пропускная способность клапанов (см. табл.1).

#### 1.1.2.4 Характеристики клапана:

а) нерегулируемый пропуск среды при закрытом клапане – не более 1,5% от расхода  $K_{V100}$ ;

б) время открытия (закрытия) электроприводом МЭО и МЭОФ:

1600/25-0,25 ГОСТ 7192-89 (клапаны DN 250, 225, 175) - 25с;

630/10-0,25 ГОСТ 7192-89 (клапаны DN 100) – 10с;

в) максимальный управляющий момент силы на шпинделе:

клапанов DN 250, 225, 175 – 1600 Нм (160 кгс·м);

клапанов DN 100 – 630 Н·м (63 кгс·м);

г) длительность работы клапана в переходных (в т.ч. растопочных) режимах за период эксплуатации 1 год не должна превышать 50 часов. При этом, ограничение длительности работы в переходных режимах должно составлять:

при перепаде давления на клапане 150-180 кгс/см<sup>2</sup> -3,4 ч;

при перепаде давления на клапане 120-150 кгс/см<sup>2</sup> -5,9 ч;

при перепаде давления на клапане 80-120 кгс/см<sup>2</sup> -8,3 ч;

при перепаде давления на клапане 50-80 кгс/см<sup>2</sup> -14,4 ч;

при перепаде давления на клапане 20-50 кгс/см<sup>2</sup> -18,0 ч.

Длительность работы клапана в переходных режимах должна регистрироваться в вахтовом журнале ТЭЦ или на диаграммах автоматизированной записи параметров рабочей среды.

### 1.1.3 Состав изделия:

#### 1.1.3.1 В состав клапана входят следующие основные части (см.Рисунок 1):

а) корпус поз.1;

б) бугель поз.4;



- в) седло поз.3;
- г) золотник поз.2;
- д) шпиндель поз.36;
- е) узел соединения золотника поз.2 со шпинделем поз.36;
- ж) сальниковые узлы «крышка-шпиндель» и «корпус-крышка»;
- з) опорный узел шпинделя, размещённый в верхней части бугеля;
- и) рычажная система, соединяющая через тягу клапан с электроприводом (электроприводы МЭО 1600/25-0,25 и 630/10-0,25 в комплект поставки не входят см. Рисунок 1);
- к) электропривод поз.90 (Рисунок 2).

#### **1.1.4 Устройство и работа:**

##### **1.1.4.1 Устройство клапана (см. Рисунок 1, 2).**

**1.1.4.1.1** В корпусе поз.1 вварен стакан, на который установлено седло поз.3. От смещения седла относительно стакана служит кольцо поз.41.

Золотник поз.2 через камень поз.22, две оси поз.23 и переходную деталь поз.24 соединён со шпинделем поз.36. Штифт поз.25, поджатый пружиной поз.9, фиксирует деталь поз.24 от смещения относительно шпинделя поз.36. Оси поз.23 крепятся фиксаторами поз.20.

Плавающая крышка поз.39 закреплена в горловине корпуса поз.1 разъемным кольцом поз.67, которое от выпадания из паза горловины удерживается установочным кольцом поз.6 на клапанах DN 100, 225, 250 или диском опорным поз.5 (см. Рисунок 3) на клапане DN 175.

Соединение «корпус-крышка» герметизируется комплектом уплотнительных колец поз.83 из терморасширенного графита. Давление от сальника «корпус-крышка» при работе клапана воспринимает кольцо опорное поз.46.

Соединение «крышка-шпиндель» герметизируется сальниковыми кольцами поз.82. Кольца поз.35 являются центрирующими для шпинделя поз.36. Сальник «крышка-шпиндель» поджат гайками поз.65 через шпильки поз.77, шайбы поз.71, нажимную планку поз.40 и грундбуксу поз.38. При монтаже сальник «корпус-крышка» поджимается гайками поз.64 через шпильки поз.75, шайбы поз.70 и основание бугеля поз.4 (DN 250, 225, 100) или диск опорный поз.5 (см. Рисунок 3) на клапане DN 175.

Бугель поз.4 закреплён на корпусе поз.1 шпильками поз.76 и гайками поз.65, которые законтрены отгибными шайбами поз.37.

В верхней части бугеля смонтирован опорный узел шпинделя, включающий два опорных диска поз.11,12, подшипник поз.52 и регулирующий винт поз.14, установленный в крышке поз.13, закрепленной на бугеле шпильками поз.74 и гайками поз.63 через шайбы поз.57. Винт поз.14 стопорится шайбой поз.18 (на DN 100 шайба поз.18 не установлена), контргайкой поз.15 и закрыт колпаком поз.17.

Радиальное усилие от шпинделя при работе клапана воспринимает подшипник поз.51. Сальниковый узел, состоящий из колец поз.33, 85 и крышки поз.32, предназначен для исключения протечек смазки из подшипникового узла. При эксплуатации смазка вносится через маслёнку поз.50. Сальниковый узел поджат болтами поз.54 через шайбу поз.69.

Для исполнения с МЭО (Рисунок 1) на шпинделе поз.36 смонтирована рычажная система, включающая рычаг поз.43 и тягу, соединяющую клапан с элект-



троп приводом. Рычаг поз.43 закреплён на шпинделе поз.36 с помощью призмы поз.16 шпильками поз.73 и гайками поз.62 через шайбы поз.56. Тяга соединена с рычагом осью поз.27 через втулки поз.31 и включает детали поз.19,27,28,29,30,65. Оси поз.27 зафиксированы шплинтами поз.59. На рычаге поз.43 закреплён указатель поз.10 (винт поз.7, шайба поз.8).

Для исполнения с МЭОФ (Рисунок 2) имеется установленная на бугель опора поз.91, на которую крепится электропривод поз.90.

#### **1.1.4.2 Работа клапана:**

**1.1.4.2.1** Электроприводом производится поворот шпинделя и золотника от  $0^{\circ}$  до  $90^{\circ}$ . При этом открываются профилированные отверстия в седле, меняется площадь проходного сечения, тем самым регулируется количество среды, проходящее через клапан. Выталкивающая сила, действующая на шпиндель от давления рабочей среды, устраняет прижатие золотника к седлу при работе клапана. Таким образом, выталкивающая сила, воспринимаемая опорным узлом шпинделя, обеспечивает разгрузку регулирующего органа.

Разгрузка позволяет снизить потребляемую мощность при управлении клапаном и уменьшить износ наплавленных поверхностей в затворе.

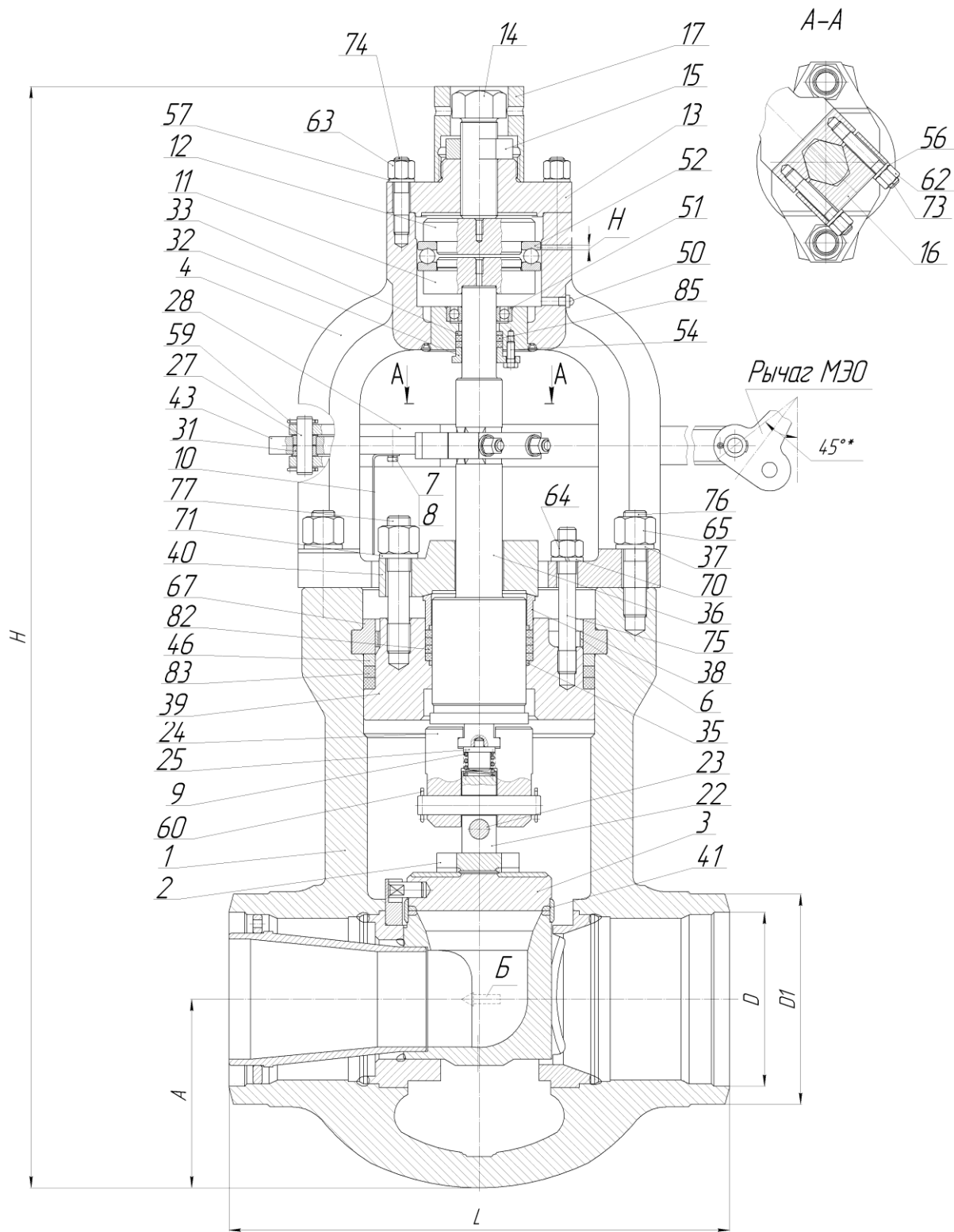
#### **1.1.5 Маркировка и упаковка:**

На корпусе клапана должна быть нанесена маркировка (Рисунок 4). Маркировка должна содержать следующие сведения:

- наименование и (или) обозначение типа, марки, модели оборудования;
- параметры и характеристики, влияющие на безопасность (давление номинальное ( $P_N$ , кгс/см<sup>2</sup>) или давление рабочее ( $P_r$ , кгс/см<sup>2</sup>) 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).

Клапаны отправляются заказчику с заглушенными патрубками и плотно закрытым затвором, упакованными в соответствии с требованиями договора, контракта, технической документации и технологических инструкций предприятия-изготовителя.

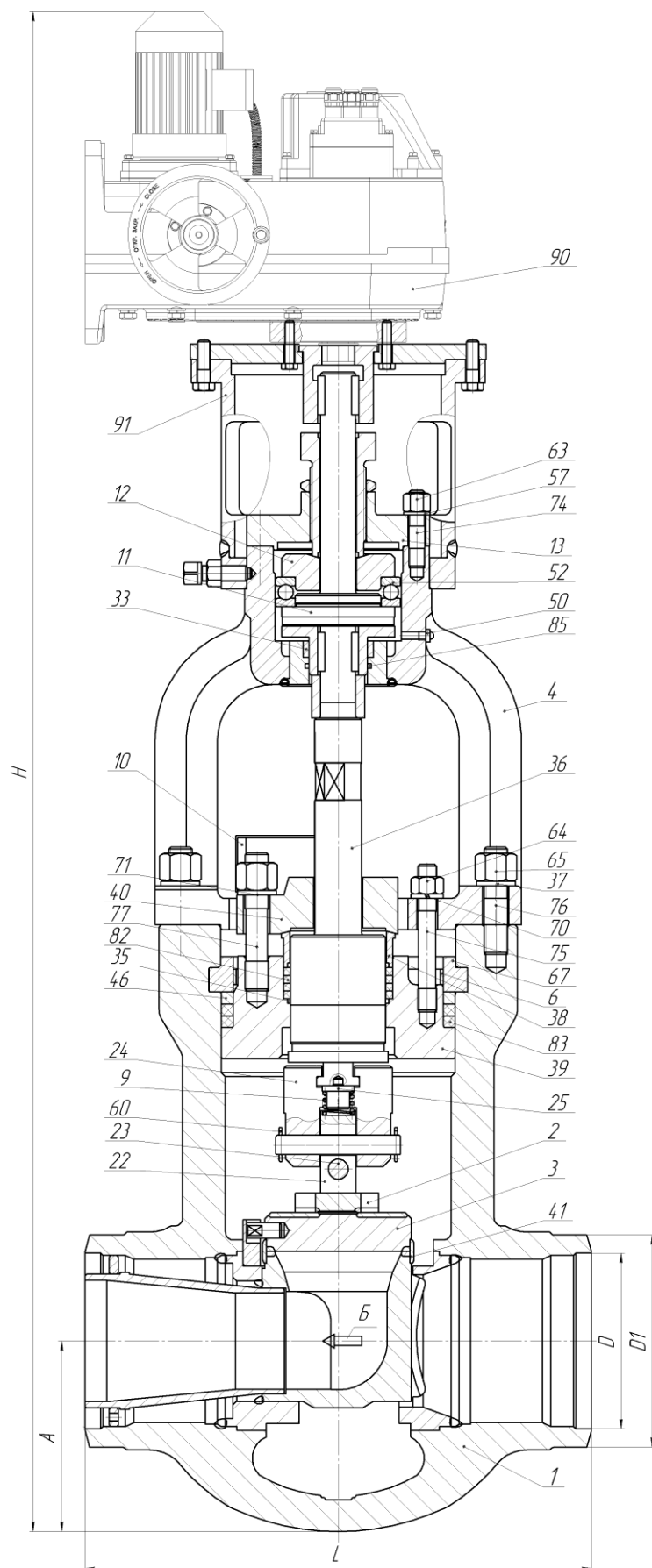




Стрелка Б показывает направление рабочей среды

Рисунок 1 – Клапан регулирующий разгруженный с МЭО





Стрелка Б показывает направление рабочей среды

Рисунок 2 – Клапан регулирующий разгруженный с МЭОФ





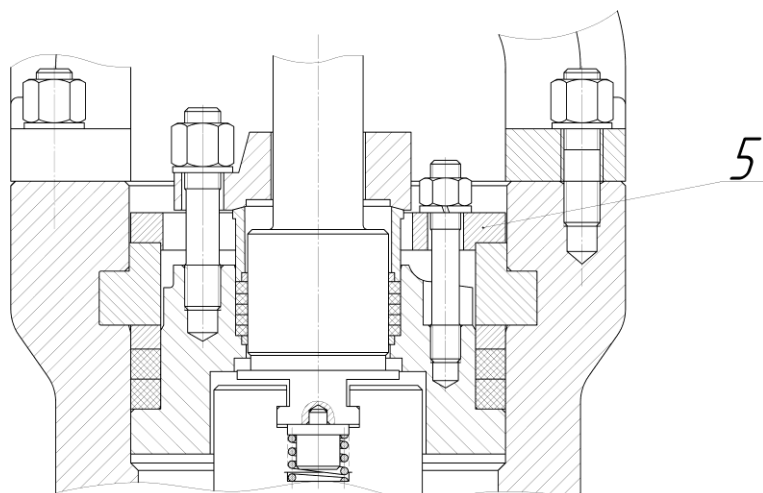


Рисунок 3 – 1416-175-Р

Таблица – 1 Технические характеристики клапанов

Обозначения	Пропускная способность, $k_v, \text{ м}^3/\text{ч}$	L, мм	D, мм	D1, мм	Угол разделки корпуса под приварку, °	H, мм	A, мм	Масса без эл. прив, кг	Полная масса, кг
1416-250-Р	233	650	271	340	15	1396	210	963	1098
1416-250-Р-01	167							963	1098
1416-250-Р-02	146							963	1098
1416-225-Р	217	650	226	285	15	1431	245	953	1088
1416-225-Р-01	146							953	1088
1416-225-Р-02	125							953	1088
1416-225-Р-03	77							953	1088
1416-225-Р-04	95							953	1088
1416-175-Р	134	630	182	230	15	1270	231	614	749
1416-175-Р-01	99							614	749
1416-175-Р-02	77							614	749
1416-175-Р-04	102							614	749
1416-175-Э	134	650	182	230	15	1797	231	650	725
1416-175-Э-01	99							653	728
1416-175-Э-02	77							652	727
1416-100-Р	95	400	109	146	15	864	137	183	318
1416-100-Р-01	68,3							183	318
1416-100-Р-02	38,5							183	318
1416-100-Р-03	15							183	318
1416-100-Э	95	400	109	146	15	1316	137	128	198
1416-100-Э-01	68,3							128	198
1416-100-Э-02	38,5							128	198
1416-250-Э	233	650	271	340	15	1955	210	1040	1164
1416-250-Э-01	167							1040	1164
1416-250-Э-02	146							1040	1164
1416-225-Э	217	650	226	285	15	1955	245	968	1092
1416-225-Э-01	146							968	1092
1416-225-Э-02	125							968	1092
1416-225-Э-03	77							968	1092
1416-225-Э-04	95							968	1092



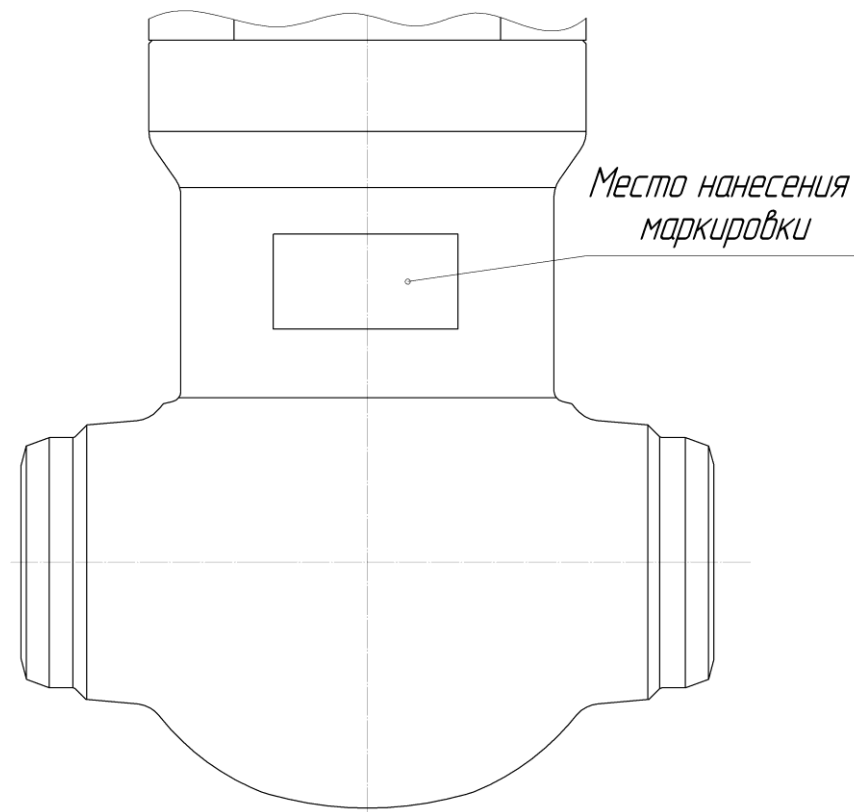


Рисунок 4 – Место нанесения маркировки

Таблица 2 – Размеры колец сальниковых

Обозначение изделия	Размер кольца сальникового, мм	Количество колец на изделие, шт.	Материал кольца сальникового
1416-100-Р, 1416-100-Р-01, 1416-100-Р-02, 1416-100-Э, 1416-100-Э-01, 1416-100-Э-02	170x145x15 92x80x6	2 6	ТРГ ТУ 5728-004-13267785-99
1416-175-Р, 1416-175-Р-01, 1416-175-Р-02, 1416-175-Э, 1416-175-Э-01, 1416-175-Э-02	250x210x20 110x94x8	2 5	
1416-225-Р, 1416-225-Р-01, 1416-225-Р-02, 1416-225-Р-03, 1416-225-Р-04, 1416-225-Э, 1416-225-Э-01, 1416-225-Э-02, 1416-225-Э-03, 1416-225-Э-04, 1416-250-Р, 1416-250-Р-01, 1416-250-Р-02, 1416-250-Э, 1416-250-Э-01, 1416-250-Э-02	300x270x15 140x120x10	2 6	

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Эксплуатационные ограничения:

**2.1.1** Клапан устанавливается в обслуживаемом помещении.

**2.1.2** Клапан врезается в горизонтальный участок трубопровода в положении «шпинделем вверх» с направлением потока рабочей среды согласно стрелке, нанесенной на корпусе клапана.

**2.1.3** Перед установкой клапана в трубопровод снять заглушки, очистить внутренние полости клапана от возможного загрязнения. Законсервированные поверхности (внутренние - в доступных местах) протереть ветошью, смоченной одним из указанных веществ: уайт-спиритом (нефрасом-С4-155/200) по ГОСТ 3134-78 или нефрасом-С-50/170 по ГОСТ 8505-80 до полного удаления консервационных смазок. Затем поверхности клапана протереть насухо.

**2.1.4** Присоединение клапана к трубопроводу должно осуществляться посредством сварки.

При сварке клапана необходимо обеспечить защиту внутренних полостей клапана и трубопровода от попадания сварочного грата и окалины. Длина прямолинейного участка трубопровода, примыкающего к выходному патрубку клапана, должна быть не менее 10DN.

**2.1.5** После окончания монтажа всей системы трубопровода на клапане развернуть винт поз.14 (Рисунок 1) на отвинчивание на  $540^0$  (1,5 оборота), после чего клапан открыть полностью для промывок и продувок.

**2.1.6** На клапане допускается перестановка рычага поз.43 на шпинделе в диаметрально противоположное положение, исходя из удобства размещения электропривода.

**2.1.7** Проверить наличие смазки в подшипниковом узле и, при необходимости, пополнить ее через масленку поз.50 до появления смазки в отверстии Н.

**2.1.8** Провести проверку величины обжатия уплотнения соединения «крышка-шпиндель» усилием  $P_c=19600\pm 980$  Н (для всех исполнений 1416-225-Р (-Э) и 1416-250-Р(-Э)),  $P_c=12450\pm 622$  Н (для всех исполнений 1416-175-Р),  $P_c=7777\pm 622$  Н (для всех исполнений 1416-100-Р(-Э)). Затяжку гаек производить равномерно с обеих сторон тарированным ключом, контролируя щупом наличие равномерных зазоров между шпинделем и грундбуксой. Произвести открытие клапана на полный ход  $90^0$  вручную и проверить щупом наличие равномерных зазоров между шпинделем и грундбуксой.

**2.1.9** Проверить исправность клапана перемещением подвижных частей на полный ход  $90^0$  при помощи маховика электропривода.

**2.1.10** Перед пуском в работу электропривод настроить на автоматическую остановку при достижении рычагом крайних положений, соответствующих показаниям шкалы на нижнем фланце бугеля по «Техническому описанию и инструкции по эксплуатации» электропривода.

**2.1.11** При пуске в работу осторожно максимально вернуть винт поз.14, одновременно контролируя, чтобы электропривод работал без рывков и заеданий. После этого затянуть контргайку поз.15, отогнуть шайбу поз.18 (DN 100 шайба поз.18 отсутствует).

**2.1.12** Остальные требования безопасности на всех стадиях эксплуатации



клапанов 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 25.03.2014г.№116, Техническому регламенту Таможенного союза «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» (ТР ТС 032/2013), принятому Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 2 июля 2013г. №41, а также Техническому регламенту Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования», утв. Решением Комиссии Таможенного союза от 18.10.2011г. №823 (ТР ТС 010/2011).

## **2.2 Использование изделия:**

**2.2.1** При эксплуатации клапан может управляться:

- а) дистанционно или автоматически с помощью электропривода;
- б) вручную – маховиком электропривода (в период монтажа и технического обслуживания).

**2.2.2** При обнаружении нерегулируемого пропуска среды больше допустимого выполнить вворачивание детали поз.14 по п.2.1.10.

**2.2.3** Меры безопасности при использовании изделия по назначению:

**2.2.3.1** Для обеспечения безопасной работы запрещается:

- а) использовать клапан при параметрах рабочей среды, превышающих указанные в сборочном чертеже;
- б) производить работы по устранению дефектов и перенабивать сальниковые узлы при наличии давления рабочей среды в корпусе.

**2.2.3.2** При эксплуатации клапана не допускается использовать дополнительные рычаги при ручном управлении клапаном и применять ключи, большие по размеру, чем это требуется для крепежных деталей.

**2.2.3.3** При работе клапана не допускается находиться рядом с подвижными деталями (рычаг, тяга).

**2.2.3.4** Обслуживающий персонал, производящий работы по расконсервации клапана, должен иметь индивидуальные средства защиты и соблюдать правила пожарной безопасности, техники безопасности и промсанитарии.

## **2.3 Эксплуатация во взрывоопасной среде:**

**2.3.1** Клапаны 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 клапане должна быть нанесена маркировка «**II Gb с 450**», что означает – клапан относится к оборудованию Группы II с уровнем взрывозащиты Gb, с видом взрывозащиты «конструкционная безопасность-с» для применения во взрывоопасной газовой среде с температурой поверхности задвижки до 450°C. Температура поверхности соответствует температуре среды внутри трубопровода и определяется разработчиком проекта трубопровода из условий взрывобезопасности.

**2.3.3** В случае применения клапана с электрическим приводом, последний должен быть во взрывозащищенном исполнении с соответствующим требованиям



проекта уровнем защиты.

## **2.4 Монтаж клапанов регулирующих серии 1416:**

**2.4.1** Монтаж клапанов должен производиться монтажной организацией согласно документации, разработанной проектно-конструкторской организацией с учётом требований РД 153-34.1-003-01 «Сварка, термообработка и контроль трубных систем котлов и трубопроводов при монтаже и ремонте энергетического оборудования» и настоящего РЭ.

**2.4.2** Клапаны отправляются на место монтажа с плотно закрытым затвором и заглушенными патрубками.

**2.4.3** Транспортирование клапанов к месту монтажа должно производиться с соблюдением всех предосторожностей, гарантирующих от поломки и повреждений.

**2.4.4** Перед установкой клапанов в трубопровод при закрытом затворе снять заглушки, очистить внутренние полости клапана от возможного загрязнения. Законсервированные наружные поверхности клапана протереть ветошью, смоченной уайт-спиритом (нефрасом-С155/200) ГОСТ 3134-78 или нефрасом-С 50/170 ГОСТ 8505-80, затем раствором моющего дезинфицирующего средства «МДС» вид Б или В ТУ 12-РФ-938-95 или раствором моющего технического средства МС-37 ТУ РСФСР 964-92 до полного удаления консервационных смазок. Затем поверхности клапанов протереть насухо. Расконсервацию внутренних поверхностей, законсервированных контактным ингибитором коррозии – загущенным раствором нитрита натрия произвести путём промывки их водой с использованием протирачного материала с последующей сушкой до полного удаления влаги с поверхностей.

**2.4.5** Клапаны, имеющие внешние признаки повреждений (забита резьба, погнут шпindel и др.), должны быть подвергнуты ревизии.

**2.4.6** 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).

**2.4.7** 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).

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

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

**2.4.10** 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.



**2.4.11** Руководство работами по сборке, сварке и контролю качества сварных соединений должно быть возложено на специалиста, прошедшего в установленном порядке аттестацию.

**2.4.12** Работоспособность привода арматуры, имеющей механический или электрический привод, проверять до передачи в монтаж.

**2.4.13** Трубопроводную арматуру монтировать в закрытом состоянии. Фланцевые и приварные соединения арматуры выполнять без натяжения трубопровода. Во время сварки приварной арматуры ее затвор или клапан приоткрывается, чтобы предотвратить заклинивание его при нагревании корпуса. Если сварка проводится без подкладных колец, арматуру по окончании сварки можно закрыть только после ее внутренней очистки.

**2.4.14** Технологическая документация должна содержать указания по технологии сварки металла (в том числе и по прихватке), применению присадочных материалов, видам и объему контроля, а также по предварительному и сопутствующему подогреву и термической обработке. Технологическая документация должна соответствовать требованиям ФНП и РТМ–1с.

**2.4.15** Перед началом сварки должно быть проверено качество сборки соединяемых элементов, а также состояние стыкуемых кромок и прилегающих к ним поверхностей. При сборке не допускается подгонка кромок ударным способом или местным нагревом.

**2.4.16** Подготовка кромок и поверхностей под сварку должна быть выполнена механической обработкой либо путем термической резки или строжки (кислородной, воздушно-дуговой, плазменно-дуговой) с последующей механической обработкой (резцом, фрезой, абразивным инструментом). Глубина механической обработки после термической резки (строжки) должна быть указана в технологической документации в зависимости от восприимчивости конкретной марки стали к термическому циклу резки (строжки).

**2.4.17** При сборке стыковых соединений труб с односторонней разделкой кромок и свариваемых без подкладных колец и подварки корня шва смещение (несовпадение) внутренних кромок не должно превышать значений, установленных в технологической документации.

**2.4.18** Кромки деталей, подлежащих сварке, и прилегающие к ним участки должны быть очищены от окалины, краски, масла и других загрязнений в соответствии с требованиями технологической документации.

**2.4.19** Приварка и удаление вспомогательных элементов (сборочных устройств, временных креплений) должны быть произведены в соответствии с указаниями чертежей и технологической документации по технологии, исключая образование трещин и закалочных зон в металле. Приварку этих элементов должен выполнять сварщик, допущенный к проведению сварочных работ на данном оборудовании.

**2.4.20** Прихватка собранных под сварку элементов должна быть выполнена с использованием тех же сварочных материалов, которые будут применены (или допускаются к применению) для сварки данного соединения.

**2.4.21** Прихватки при дальнейшем проведении сварочных работ удаляют или переплавляют основным швом.

**2.4.22** Сварные соединения элементов, с толщиной стенки более 6 мм под-



лежат маркировке (клеймению), позволяющей установить фамилию сварщика, выполнившего сварку. Система маркировки указывается в технологической документации. Способ маркировки должен исключать наклеп, подкалку или недопустимое утонение толщины металла и обеспечить сохранность маркировки в течение всего периода эксплуатации оборудования.

**2.4.23** Необходимость и способ маркировки сварных соединений с толщиной стенки 6 мм и менее устанавливается требованиями технологической документации.

**2.4.24** Сварочные материалы, применяемые для сварки при монтаже должны соответствовать требованиям нормативной документации.

**2.4.25** Марка, сортамент, условия хранения и подготовка к использованию сварочных материалов должны соответствовать требованиям технологической документации.

**2.4.26** Сварочные материалы должны быть проконтролированы на соответствие требованиям нормативной документации.

**2.4.27** Необходимость и режим предварительного и сопутствующего подогревов свариваемых деталей определяются технологией сварки и должны быть указаны в технологической документации. При отрицательной температуре окружающего воздуха подогрев производят в тех же случаях, что и при положительной, при этом температура подогрева должна быть выше на 50°C.

**2.4.28** После сварки шов и прилегающие участки должны быть очищены от шлака, брызг металла и других загрязнений.

**2.4.29** Термическая обработка элементов оборудования при монтаже проводится в случаях, установленных технологической документацией с учетом рекомендаций изготовителя, указанных в руководстве (инструкции) по эксплуатации.

**2.4.30** При монтаже должна быть применена система контроля качества сварных соединений, гарантирующая выявление недопустимых дефектов, высокое качество и надежность эксплуатации этого оборудования и его элементов.

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

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

### **3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

**3.1** Техническое обслуживание изделия:

**3.1.1** Общие указания:

**3.1.1.1** Клапан должен подвергаться следующим видам технического обслуживания:

- а) техническое освидетельствование;
- б) проверка технического состояния;
- в) ежегодная проверка;
- г) ревизия клапана.

**3.1.1.2** Клапан допускает эксплуатацию и техническое обслуживание при следующих параметрах окружающей среды:



- а) температура от  $-30^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ ;
- б) относительная влажность 95% при температуре  $70^{\circ}\text{C}$ .

### 3.1.2 Порядок технического обслуживания изделия.

#### 3.1.2.1 Техническое освидетельствование:

Клапан должен подвергаться техническому освидетельствованию до пуска в работу, периодически в процессе эксплуатации и досрочно по необходимости.

#### 3.1.2.2 Проверка технического состояния.

3.1.2.2.1 В процессе эксплуатации клапан периодически – через два месяца должен быть подвергнут проверке технического состояния с регистрацией проверок и замечаний в специальном журнале.

3.1.2.2.2 При проверке технического состояния работающего клапана необходимо произвести технический осмотр в объеме таблицы 2.

Таблица 2 –Перечень проверок

Что проверяется и при помощи какого инструмента, приспособления. Методика проверки	Технические требования
1. Сальник «крышка-шпindelь» Осмотр	Протечка среды не допускается
2. Сальник «бугель-шпindelь» Осмотр	Протечка смазки не допускается
3. Сальник «корпус-крышка» Осмотр	Протечка среды не допускается
4. Состояние всех элементов клапана. Осмотр	Загрязнения на подвижных частях не допускается
5. Все гайки и винты. Гаечные ключи. Обтяжка	Ослабление затяжки гаек и винтов не допускается.
6. Наличие смазки в подшипниковом узле. Шприц	Уровень смазки должен соответствовать требованию сборочного чертежа.

а) в случае протечки среды через сальник «крышка-шпindelь» подтянуть гайки поз.65 крепления нажимной планки поз.40;

б) в случае протечки смазки через сальник «бугель-шпindelь» подтянуть болты поз.54;

Примечание – При невозможности устранить протечки по подпунктам а), б) – сальники перенабить;

в) при протечке среды через сальник «корпус-крышка» сальник перенабить;

г) загрязнение на подвижных частях – устранить;

д) при проверке затяжки всех гаек и винтов устранить ослабление затяжки стандартными ключами; гайки поз.65 нажимной планки и крепления бугеля к корпусу затянуть динамометрическим ключом;

е) при проверке уровня смазки в подшипниковом узле при необходимости ввести смазку шприцом через маслёнку поз.50 до появления смазки в отверстии Н.





### **3.1.2.3** Ежегодная проверка:

**3.1.2.3.1** Ежегодно проверять эрозионный износ концов патрубков корпуса, швов, приварки клапана к трубопроводу, концов трубопровода, прилегающих к клапану, трубопроводов, прилегающих к выходному патрубку на длине не менее 10 DN, а также проточной части корпуса (в доступных местах) методом УЗК. Допускается износ до 15% разрушаемой стенки. При большем износе корпуса клапана поверхность восстановить наплавкой.

### **3.1.2.4** Ревизия клапана:

**3.1.2.4.1** Ревизия клапана и необходимый ремонт должны производиться через 4 года.

### **3.1.2.4.2** Объем ревизии клапана:

- а) полная разборка клапана;
- б) очистка от загрязнений и дефектация изнашиваемых деталей;
- в) сборка клапана после ревизии.

### **3.1.2.4.3** Полная разборка клапана:

**3.1.2.4.3.1** Разборку клапана производить в следующей последовательности:

- отсоединить рычаг клапана поз.43 (см. Рисунок 1) от тяги электропривода, для чего снять шплинты поз.59 и ось поз.27, снять указатель поз.10, отвинтив винт поз.7;
- свинтить гайки поз.62 и снять шайбы пружинные поз.56 со шпилек поз. 73;
- снять призму поз.16 со шпилек поз.73 и рычаг поз.43 со шпинделя поз.36; вывинтить шпильки поз.73;
- свинтить колпак поз.17;
- вывинтить масленку поз.50;
- вывинтить регулировочный винт поз.14 с шайбой поз.18 (на DN100 шайба поз.18 отсутствует) и контргайкой поз.15;
- свинтить гайки поз.63, снять шайбы поз.57;
- снять крышку поз.13;
- из верхней части бугеля извлечь опору поз.12, подшипник поз.52, опору поз.11; вывинтить шпильки поз.74;
- разогнуть шайбы стопорные поз.37;
- свинтить гайки поз.65 со шпилек поз.76, снять шайбы стопорные поз.37, ослабить болты поз.54;
- свинтить гайки поз.64 со шпилек поз.75, снять шайбы поз.70; свинтить гайки поз.65 со шпилек поз.77 и снять шайбы поз.71;
- снять бугель поз.4 вместе с подшипником поз.51, сальниковым уплотнением «бугель-шпиндель» и нажимной планкой поз.40;
- извлечь из верхней части бугеля подшипник поз.51, вывинтить болты поз.54, извлечь крышку поз.32, сальниковую набивку поз.85 и кольцо поз.33;
- вывинтить шпильки поз.77;
- снять грундбусу поз.38 с втулкой поз.35;
- извлечь кольцо установочное поз.6 (DN100,225,250) или диск опорный поз.5 (см. Рисунок 3) клапана DN175;
- опустить крышку поз.39 в корпус поз.1 настолько, чтобы можно было вынуть из паза корпуса поз.1 кольцо разъемное поз.67;



- извлечь из паза корпуса поз.1 кольцо разъемное поз.67;
- извлечь из корпуса поз.1 крышку поз.39 вместе с кольцом опорным поз.46, комплектом уплотнительных колец поз.83, шпинделем поз.36 и закрепленными на нем золотником поз.2, сальниковой набивкой поз.82, втулкой поз.35, шпильками поз.75;
- снять с крышки поз.39 кольцо опорное поз.46 и комплект уплотнительных колец поз.83;
- извлечь из крышки поз.39 шпиндель поз.36 с закрепленным на нем золотником поз.2;
- извлечь из крышки поз.39 набивку сальниковую поз.82 и втулку поз.35;
- вывинтить шпильки поз.75;
- снять фиксатор поз.20 и ось поз.23, отсоединить золотник поз.2 от детали поз.24, извлечь пружину поз.9, штифт поз.25;
- извлечь из золотника камень поз.22;
- снять седло поз.3 и кольцо поз.41, извлечь штифт поз.79;
- из рычага поз.43 и из проушины поз.30 извлечь втулки поз.31(для МЭО).

#### 3.1.2.4.4 Очистка от загрязнений и дефектация:

**3.1.2.4.4.1** Все детали и сборочные единицы очистить от загрязнений и обезжирить уайт-спиритом ГОСТ 3134-78 или другим растворителем.

**3.1.2.4.4.2** Осмотреть все детали. Забоины, задиры, деформации трущихся поверхностей не допускаются.

#### 3.1.2.4.4.3 Допускается следующий износ:

а) наплавленная поверхность золотника поз.2 – допускается износ наплавленной поверхности с обеспечением твердости по чертежу 29...46 HRC<sub>3</sub>. В случае снижения твердости ниже указанной в чертеже поверхность восстановить наплавкой;

б) уплотнительные поверхности седла поз.3 – допускается износ наплавленных поверхностей с обеспечением твердости по чертежу 29...46 HRC<sub>3</sub>. В случае снижения твердости ниже указанной в чертеже уплотнительные поверхности восстановить наплавкой;

в) допускается эрозионный износ всех деталей, не превышающий 15% разрушаемой стенки; при большем износе детали восстановить наплавкой;

г) допустимый износ деталей поз.35, 36 представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Допустимый износ

Изнашиваемая деталь (см. Приложение А)	Изнашиваемая поверхность детали	Обозначение клапана	Допустимый при износе размер, мм
поз.35, втулка	внутренний диаметр	1416-250-Р	120,2, не более
		1416-225-Р	120,2, не более
		1416-175-Р	94,2, не более
		1416-100-Р	80,2, не более
поз.36, шпиндель	поверхность, контактирующая с сальниковой набивкой поз.82	1416-250-Р	119,8, не менее
		1416-225-Р	119,8, не менее
		1416-175-Р	93,8, не менее
		1416-100-Р	79,8, не менее



Примечание: При износе деталей поз.35, 36, превышающем допустимый, детали заменить.

#### **3.1.2.4.5 Сборка клапана после ревизии:**

**3.1.2.4.5.1** Перед сборкой клапана на все резьбовые соединения, не соприкасающиеся со средой, нанести смазку Лимол ТУ 38.301-48-54-95. В узел перемещения шпинделя на подшипники поз.51, 52 нанести смазку «Политерм-термостойкая» ТУ 0254-001-40439881-99.

**3.1.2.4.5.2** При сборке клапана после ревизии все уплотнения заменить на новые.

#### **3.1.2.4.5.3 Сборка клапана:**

Сборку клапана производить в следующей последовательности:

- установить штифт поз.79, кольцо поз.41, седло поз.3;
- соединить деталь поз.24 со шпинделем поз.36;
- соединить камень поз.22 с золотником поз.2, осью поз.23, установить штифт поз.25, пружину поз.9 и соединить камень поз.22 с деталью поз.24, осью поз.23. Установить фиксатор поз.20;
- установить шпиндель поз.36 с золотником поз.2 на седло поз.3;
- установить на крышку поз.39 шпильки по.75, 77;
- удерживая шпиндель в вертикальном положении, надеть на него крышку поз.39 и опустить ее в корпус поз.1;
- уложить в сальниковую камеру «корпус-крышка» комплект уплотнительных колец поз.83: нижнего с одним угловым обтюратором и верхнего с двумя угловыми обтюраторами;
- вставить кольцо опорное поз.46;
- вставить в паз корпуса кольцо разъемное поз.67;
- установить кольцо поз.6 (DN100,225,250) в соответствии с Рисунком1 или диск опорный поз.5 (DN175) в соответствии с Рисунком 3;
- надеть на шпиндель поз.36 и опустить в сальниковую камеру крышки поз.39 втулку поз.35 и установить уплотнение сальниковое поз.82 в следующем порядке: уложить нижнее армированное (типа «С») кольцо, предкрайнее со стальным обтюратором, два уплотнительных, предкрайнее со стальным обтюратором и верхнее армированное кольцо;
- надеть на шпиндель поз.36 грундбуксу поз.38;
- надвигая бугель поз.4 на шпиндель поз.36, установить на шпиндель планку нажимную поз.40, крышку поз.32, сальниковые кольца поз.85 и кольцо поз.33;
- бугель поз.4 закрепить на корпусе поз.1 с помощью шпилек поз.76, шайб поз.37 и гаек поз.65; гайки поз.65 не затягивать;
- планку нажимную поз.40 закрепить гайками поз.65 через шайбы поз.71; гайки поз.65 не затягивать;
- установить подшипник поз.51 в бугель поз.4;
- установить опору поз.11 и подшипник поз.52 ( нижнее кольцо по плотной посадке на опору поз.11);
- установить опору поз.12, шпильки поз.74;
- внутреннюю полость верхней части бугеля ( опорный узел шпинделя) заполнить смазкой «Политерм-термостойкая» ТУ 0254-001-40439881-99, закрыв смазкой подшипник поз.52;



- установить крышку поз.13, шайбы поз.57, гайки поз.63, винт поз.14 с контргайкой поз.15(Рисунок 1);

- установить кольцо поз.33, сальниковую набивку поз.85 в сальниковую камеру «бугель-шпиндель», уплотнив ее крышкой поз.32, затянув болты поз.54 с установленными шайбами поз.69; при этом крышка поз.32 должна входить в сальниковую камеру не менее чем на 3мм, но не более 30% своей высоты;

- произвести два поворота шпинделя от положения «закр.» до положения «откр.»;

- произвести окончательное обжатие сальникового уплотнения поз.82 гайками поз.65 через шайбы поз.71 и планку нажимную поз.40; гайки поз.65 затянуть на момент  $370 \pm 37$  Н·м ( $38 \pm 4$  кгс·м). Обжатие произвести с обеих сторон, контролируя наличие равномерных зазоров между шпинделем поз.36 и планкой нажимной поз.40;

После окончания уплотнения набивки сальника поз.82, грундбукса поз.38 должна входить в камеру сальника крышки поз.39 на величину не менее 3 мм, но не более 30% своей высоты;

- установить на рычаг поз.43 шпильки поз.73, затем рычаг и призму поз.16 установить на шпиндель поз.36, скрепив их гайками поз.62 через шайбы поз.56(Рисунок 1);

- ввинтить маслѐнку поз.50;

- гайки поз.65 (крепление бугеля поз.4 к корпусу поз.1) затянуть моментом  $370 \pm 37$  Н·м ( $38 \pm 4$  кгс·м); отогнуть шайбы поз.37;

- установить на шпильки поз.75 шайбы поз.70, навинтить гайки поз.64 и затянуть их, уплотняя комплект уплотнительных колец поз.83;

- для клапанов с МЭО подсоединить рычаг поз.43 к рычагу электропривода через тягу, используя детали поз. 19,27,28,29,30,31,59,65;

- для клапанов с МЭОФ установить опору под электропривод поз.91 (Рисунок 2);

- произвести, вращая маховик ручного управления электропривода, полное открытие и закрытие клапана с целью проверки плавности хода подвижных частей клапана;

- произвести настройку электропривода на ход от  $0^\circ$  до  $90^\circ$  и произвести двукратное открытие-закрытие клапана электроприводом для проверки плавности хода подвижных частей.

### **3.1.3 Консервация:**

**3.1.3.1** Внутренние полости клапана, соприкасающиеся со средой и наружные, неокрашенные поверхности законсервированы маслом консервационным «Маякор» ТУ 38.401.58-67-93.



## 4 НАЗНАЧЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

**4.1** Клапаны регулирующие серии 1416 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 выемных деталей арматуры, не менее – 4 лет (30000 ч);
- средняя наработка на отказ, не менее 15000 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 срок хранения – 3 года;

При достижении назначенных показателей эксплуатация 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 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 в внешней среде по уплотнениям неподвижных (прокладочных и беспрокладочных) соединений корпусных деталей, подвижных соединений (сальников, сальфонов, мембран и др.);
- потеря герметичности клапана (наличие утечек в клапане, 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 ава-



рии:

- 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” клапана 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 клапан, 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**

**7.1** К критериям предельного состояния арматуры 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, не устранимая их подтяжкой расчетным крутящим моментом;
- возникновение трещин на основных деталях арматуры;
- увеличение крутящего момента при управлении арматурой до значений выше норм.

Предельные состояния арматуры предшествуют ее отказам.

## **8 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 тре-



бования 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.

## **9 ПОКАЗАТЕЛИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ**

Основным показателем энергетической эффективности клапанов регулируемых разгруженных серии 1416 является коэффициент пропускной способности  $K_v$ , приведенного в табл.1 настоящего РЭ.

## **10 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ**

**10.1** Условия хранения и транспортирования клапанов в части воздействия климатических факторов внешней среды должны соответствовать ГОСТ 15150-69:

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

**10.2** Хранение должно производиться при соблюдении следующих условий:

- клапаны должны храниться в закрытом сухом помещении на специальных стеллажах или в ящиках;
- патрубки должны быть заглушены;
- консервация 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 обна-



руженные грязь и ржавчину;

- срок переконсервации – 3 года.

**10.3** Условия транспортирования должны обеспечивать сохранность клапана, тары, упаковки.

**10.4** 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.

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

## 11 ДИАГНОСТИРОВАНИЕ

**11.1** 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;

в) в иных случаях, определяемых руководителем организации, проводящей экспертизу, по согласованию с эксплуатирующей организацией.

**11.2** 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».

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

**11.4** По результатам диагностирования эксплуатирующей организацией принимается решение о дальнейшей эксплуатации арматуры или проведении ре-





## 12 КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входит:

- клапан регулирующий серии 1416;
- паспорт на клапан;
- руководство по эксплуатации – 2 экз. на партию изделий, отправляемых в один адрес;
- расчет на прочность (по требованию потребителя);
- копия обоснования безопасности (по требованию потребителя).

Партией считается количество изделий до 50 штук одновременно отправляемых в один адрес.