

АРМАТУРА ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ДЛЯ
АЭС И ТЭС

В каталоге приведены сведения об энергетической арматуре, производимой предприятиями Министерства энергетического машиностроения: Чеховским заводом энергетического машиностроения (ЧЗЭМ, 142300, г. Чехов-4, Московской обл.), ПО «Красный котельщик» им. 60-летия Союза ССР (347928, г. Таганрог, 28, Ростовской обл.), ПО «Сибэнергомаш» (656037, г. Барнаул-37, пр. Калинина, 26), Саратовским заводом энергетического машиностроения (СЗЭМ, 410601, г. Саратов, ул. Садовая, 48).

Выпускаемая предприятиями Минэнергомаша энергетическая арматура предназначена для установки на трубопроводах воды и пара тепловых и атомных электростанций, что в значительной мере определяет ее конструктивное исполнение и выбор материалов.

По функциональным особенностям работы арматура делится на запорную, регулирующую, защитную и специальную.

К запорной арматуре относятся вентили запорные и задвижки с ручным и электрическим приводами, обеспечивающие путем изменения положения запорных органов полное открытие либо полное перекрытие потока среды в трубопроводе. Использование запорной арматуры для регулирования расхода среды не допускается.

К регулирующей арматуре относятся регулирующие и дроссельные клапаны и вентили, регуляторы уровня, охладители пара, дросселирующие устройства, редукционные и редукционно-охладительные установки.

К защитной арматуре относятся предохранительные клапаны, импульсно-предохранительные устройства и обратные клапаны, обеспечивающие защиту энергетического оборудования от сверхдопустимого превышения давления и обратного потока рабочей среды.

Каждое изделие в каталоге-справочнике обозначено номером заводского чертежа или шифром. В обозначениях арматуры ЧЗЭМ буквенные индексы обозначают вид привода или приводной головки: Р — рукоятка, рычаг, М — маховик, Г — муфта шарнирная (шарнир Гука), ЦЗ — приводная головка с цилиндрической зубчатой передачей, КЗ — приводная головка с конической зубчатой передачей, Э — встроенный электропривод, О — отсутствие привода. Арматура ПО «Красный котельщик» обозначается шифром, начинающимся буквы «Т», буква «С» входит в состав шифра арматуры ПО «Сибэнергомаш».

Величины давления в каталоге выражены в МПа ($1 \text{ МПа} \approx 10 \text{ кгс/см}^2$), температуры — в °С, линейных размеров — в мм, массы — в кг, крутящего момента — в Н*м. Перевод давлений условных в рабочие для заданных рабочих температур следует производить в соответствии с ГОСТ 356—80.

При заказе арматуры и в технической документации арматуру следует именовать в соответствии с обозначениями, приведенными в каталоге, с указанием номера технических условий, по которым она выпускается.

Арматура, приведенная в каталоге, разработана и изготавливается в соответствии с нормативными документами, обязательными для соответствующих классов арматуры ТЭС и АЭС. Более подробные сведения приведены в ТУ, номера которых указаны в каталоге, а также в технических описаниях и инструкциях по эксплуатации. Цены на арматуру приведены в прейскуранте № 23-07-1980 «Оптовые цены на арматуру трубопроводную промышленную», раздел 2. Сведения приведены по состоянию на 1 января 1986 г.

Каталог-справочник предназначен для научно-технических работников НИИ, КБ, проектных, снабженческих, ремонтных организаций, ТЭС и АЭС, а также для студентов и аспирантов энергетических специальностей.

Каталог-справочник подготовлен коллективом автором в составе: Е. Г. Васильченко, А. П. Майорова, Н. П. Зубкова, В. И. Черноштана, Б. Я. Ивницкого, В. Л. Хмельникова, В. В. Ермолаева, В. П. Семенова, Т. А. Рябых, И. Г. Пирумовой, В. К. Дворцова, В. Г. Беляева, В. С. Чистякова.

ВНИМАНИЕ! Не допускается эксплуатация арматуры на средах и параметрах, отличных от указанных в каталоге.

Арматура для АЭС

ЗАПОРНАЯ АРМАТУРА

Задвижки

Таблица 1

Задвижки, поставляемые предприятиями Минэнергомаша для паротурбинных установок АЭС с реакторами типов ВВЭР и РБМК, предназначены для использования в качестве запорных устройств трубопроводов основных технологических систем станций: трубопроводов I и II контуров, паропроводов от парогенераторов к турбинам, трубопроводов промежуточного перегрева, основных трубопроводов конденсата и питательной воды и т. д., трубопроводов с давлением рабочей среды не ниже 6,4 МПа.

Задвижки — арматура двухпозиционного действия. Они могут применяться только для включения или отключения трубопроводов. Использование задвижек в качестве регулирующих устройств запрещается.

Управление задвижками осуществляется вручную (при помощи маховика) или дистанционно (электроприводом). Задвижки поставляются как со встроенным, расположенным на самой задвижке электроприводом, так и с дистанционно расположенным приводом (колонковый электропривод).

В последнем случае привод с задвижкой соединяется посредством штанги с шарниром. Задвижка выпускается с приводными головками различного исполнения: с маховиком — М, с шарниром Гука или шарнирной муфтой — Г, с приводной головкой с цилиндрическим зубчатым редуктором — ЦЗ, с приводной головкой с коническим зубчатым редуктором — КЗ.

Устанавливаются задвижки как на горизонтальных, так и на вертикальных трубопроводах. Задвижки со встроенным электроприводом целесообразно устанавливать на горизонтальных участках трубопроводов шпindelем вверх. В местах установки задвижек должен быть обеспечен свободный доступ для их обслуживания и ремонта без вырезки из трубопровода, для монтажа и демонтажа.

На задвижках больших условных проходов D_v 175 мм и более) рекомендуется устанавливать разгрузочный байпас, состоящий из обводного трубопровода и запорного вентиля (задвижки), величина условного прохода которых зависит от условного прохода байпасируемой задвижки.

Выпускаются задвижки с затворами клинового и параллельного типа. Параллельный затвор использован в главной запорной задвижке D_v 850 АЭС с реактором ВВЭР-1000, достоинством конструкции которого является способность надежной работы без опасности заклинивания и меньшие необходимые усилия на приводе. Характерной особенностью задвижек с параллельным затвором является независимость усилия герметизации затвора от усилия на приводе.

В основном задвижки оснащены затворами клинового типа. Особенностью задвижек данного типа является зависимость усилия прижатия рабочих

Номенклатура задвижек

| Обозначение задвижек | Код ОКП |
|----------------------|--------------|
| 933-100-Г* | 37 4128 9009 |
| 933-100-Э* | 37 4128 9008 |
| 1010-100-М-02 | 37 4128 1105 |
| 1010-100-Э-02 | 37 4128 7037 |
| 1059-125-Э | 37 4128 9011 |
| 1059-125-Э-01 | 37 4128 9010 |
| 1059-125-Э-02 | 37 4128 9012 |
| 932-150-Г* | 37 4128 4005 |
| 932-150-КЗ* | 37 4128 1012 |
| 932-150-ЦЗ* | 37 4128 1011 |
| 932-150-Э* | 37 4128 7020 |
| 933-150-Г* | 37 4128 9007 |
| 933-150-КЗ* | 37 4128 9005 |
| 933-150-Э* | 37 4128 9006 |
| 933-150-ЭБ | 37 4128 9013 |
| 1012-150-Э-02 | 37 4128 7039 |
| 932-200-Г* | 37 4138 4006 |
| 932-200-КЗ* | 37 4138 1088 |
| 932-200-ЦЗ* | 37 4138 1087 |
| 932-200-Э* | 37 4138 7050 |
| 932-200-Э-01 | 37 4138 7050 |
| 933-200-Г* | 37 4138 9013 |
| 933-200-КЗ* | 37 4138 9011 |
| 933-200-Э* | 37 4138 9012 |
| 933-250-Э* | 37 4138 9014 |
| 1016-250-Э | 37 4128 7040 |
| 1016-250-Э-01 | 37 4128 7041 |
| 933-300-Г* | 37 4138 9010 |
| 933-300-КЗ* | 37 4138 9008 |
| 933-300-ЦЗ* | 37 4138 9007 |
| 933-300-Э* | 37 4138 9009 |
| 933-300-ЭБ | 37 4138 9017 |
| 933-300-ЭБ-01 | 37 4138 9018 |
| 1016-300-Э | 37 4138 7092 |
| 1059-300-Э | 37 4138 9015 |
| 1059-300-Э-01 | 37 4138 9016 |
| 895-400-ГА* | 37 4138 4005 |
| 895-400-КЗА* | 37 4138 1085 |
| 895-400-ЦЗА* | 37 4138 1086 |
| 895-400-ЭА* | 37 4138 7048 |
| 895-400-ЭБА* | 37 4138 7049 |
| 895-400-ЭБА-01 | 37 4138 7049 |
| 1080-400-Э | 37 4138 7088 |
| 1080-400-Э-02 | 37 4138 7090 |
| 847-450-Э | 37 4138 7079 |
| 849-500-АТЗ* | 37 4138 9005 |
| 849-500-А* | 37 4138 9005 |
| 849-500-О* | 37 4138 9005 |
| 973-500-ЭА | 37 4138 7078 |
| 1059-500-Г | 37 4138 4011 |
| 1050-500-КЗ | 37 4138 1125 |
| 1050-500-ЦЗ | 37 4138 1124 |
| 1050-500-Э | 37 4138 7057 |
| 973-600-ЭА | 37 4148 7006 |
| 973-600-ЭБА | 37 4148 7007 |
| 1050-600-Г | 37 4148 4007 |
| 1058-600-СП | 37 4148 3005 |
| 970-850-Э* | 37 4148 9005 |

* Изделия с государственным Знаком качества.

поверхностей затвора к рабочим поверхностям седел от усилия на приводе.

Соединение корпуса с крышкой в задвижках имеет несколько конструктивных исполнений: фланцевых и бесфланцевых. Уплотнение фланцевых соединений осуществляется при помощи металлических прокладок, бесфланцевых соединений — асбес-тогпафитовыми набивками.

В арматуре АЭС с реакторами типа РБМК и также в арматуре I контура АЭС с реакторами типа ВВЭР для фланцевых соединений предусмотрено дополнительное уплотнение, с помощью обварки кольцевых выступов (соединение «на ус»). Обварка «на ус» производится при потере герметичности соединения.

Уплотнение шпинделя в крышке осуществляется при помощи сальникового устройства с набивкой из прессованных асбестографитовых колец.

В арматуре АЭС с реакторами типа РБМК и арматуре I контура АЭС с реакторами типа ВВЭР с целью повышения герметичности конструкций по отношению к окружающей среде сальниковые устройства выполняются двухступенчатыми, с устройством для отвода утечек из первой по отношению к рабочей среде ступени в дренаж.

Задвижки оснащаются электроприводами производства Чеховского завода энергетического машиностроения и ПО «Тулаэлектропривод». Приводы задвижек при закрытии отключаются с помощью конечных выключателей и реле максимального тока. В приводах ПО «Тулаэлектропривод» для защиты уплотнительных поверхностей затвора и седел от перегрузок предусмотрены механические муфты ограничения крутящего момента. При открытии задвижек приводы отключаются при помощи конечных выключателей. Выключатель устанавливается по положению затвора, при котором коническая фаска на шпинделе не доходит до ответной фаски в крышке на 4—6 мм. Фаска шпинделя доводится до упора в крышке для разгрузки сальника от давления рабочей среды и включается вручную вращением маховика на электроприводе.

Предприятия Минэнергомаша производят задвижки условных проходов D_v 100 ... 850. Задвижки присоединяются к трубопроводам посредством сварки.

Номенклатура задвижек, поставляемых для АЭС, представлена в табл. 1.

Задвижки для АЭС производятся Чеховским заводом энергетического машиностроения.

ЗАДВИЖКИ ГЛАВНЫЕ ЗАПОРНЫЕ D_v 850 ДЛЯ I КОНТУРА АЭС С РЕАКТОРОМ ВВЭР-1000

Задвижки главные запорные D_v 850 (рис. 1) предназначены для установки в качестве запорных устройств на горячей и холодной нитках циркуляционных петель I контура и служат для их отключения в целях проведения мелкого ремонта без расхолаживания и вскрытия контура, а также для отсечения петли при проведении любого ремонта I контура в режиме расхолаживания.

Устанавливаются задвижки на горизонтальных участках трубопроводов шпинделем вверх. Допустимое отклонение от вертикальной оси — $1^\circ 30'$. Расположение их на трубопроводе соответствует маркировке на фланце корпуса «сторона дросселя к аппарату». В местах установки задвижек должен быть обеспечен свободный доступ для их обслуживания и ремонта без вырезки из трубопровода. Присоединение задвижки к трубопроводу — при помощи сварки.

Задвижки эксплуатируются в необслуживаемых помещениях, куда возможен доступ один раз в год.

ПАРАМЕТРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗАДВИЖЕК

| | |
|---|----------------------------------|
| В номинальном режиме | |
| Давление, МПа | 0,0987 |
| Температура, °С | До 60 |
| Относительная влажность, % | До 90 |
| В режиме нарушения в системе теплоотвода из оболочки | |
| Давление, МПа | До 0,117 |
| Температура, °С | До 60 |
| Активность, Бк/л | $7,4 \times 10^4$ |
| Относительная влажность, % | 90 |
| Длительность режима, ч | 15 |
| Число режимов | 30, но не чаще одного раза в год |
| В режиме «малой» течи | |
| Давление, МПа | До 0,167 |
| Температура, °С | До 90 |
| Активность, Бк/л | $18,5 \times 10^4$ |

| | |
|---|-----------------------|
| Влажность | Парогазовая смесь |
| Длительность режима, ч | 5 |
| Число режимов | Один раз в 2 года |
| В режиме «большой» течи | |
| Давление, МПа | До 0,49 |
| Температура, °С | До 150 |
| Активность, Бк/л | $4,63 \times 10^8$ |
| Активность при частичном оплавлении ТВЭЛа, Бк/л | $4,63 \times 10^{10}$ |
| Влажность | Парогазовая смесь |
| Длительность режима, ч | 10 |
| Число режимов | Один раз в 100 лет |

В режиме нарушения теплоотвода задвижка остается работоспособной и не требует технических осмотров и ремонтов.

В режиме «малой» течи задвижка должна выполнить не менее пяти циклов «открыто — закрыто». При этом допускается ее интенсивное орошение раствором борной кислоты с концентрацией до 16 г/кг и содержанием тиосульфата натрия до 1% по массе раствора.

В режиме «большой» течи задвижка должна выполнить не менее одного цикла «открыто — закрыто»; после прохождения аварийного режима задвижка подлежит техническому осмотру. В режиме «большой» течи допускается интенсивное орошение раствором борной кислоты с концентрацией 16 г/кг и содержанием тиосульфата натрия 1% по массе при температуре раствора до 150°C .

В аварийных режимах допускается орошение технической водой с температурой до 20°C .

Задвижка и электропривод допускают наружную дезактивацию, а собственно задвижка — внутреннюю соответствующими растворами. Температура растворов должна быть не более 100°C .

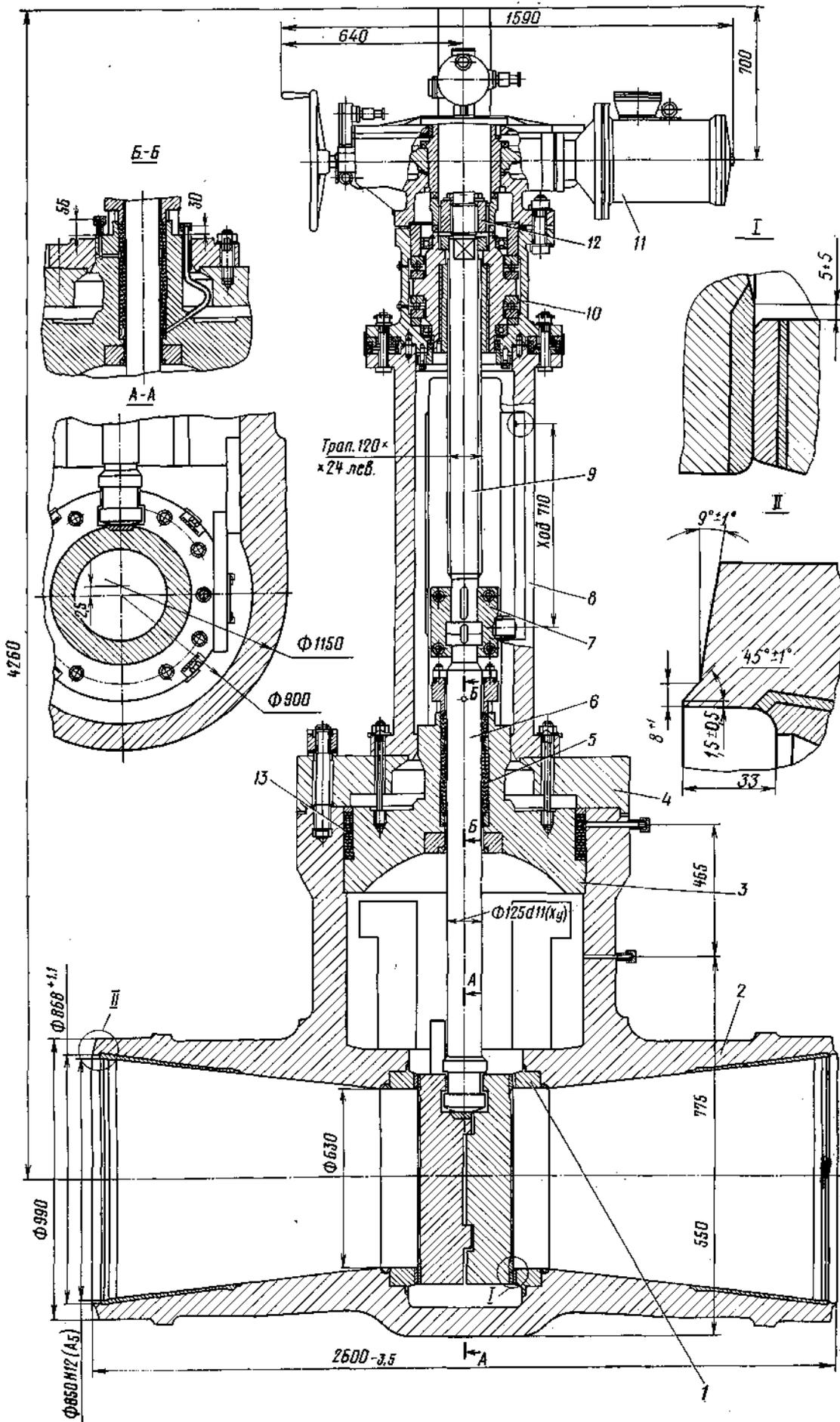


Рис. 1. Главная запорная задвижка D, 850:

1 — узел затвора; 2 — корпус в сборе; 3 — крышка плавающая; 4 — опорный фланец; 5 — сальниковое уплотнение штока; 6 — шток; 7 — муфта, соединяющая шток со шпинделем; 8 — бугель; 9 — шпindel; 10 — подшипниковый узел; 11 — электропривод; 13 — узел стопорения шпинделя; 13 — уплотнение соединения корпуса с крышкой

Задвижки управляются автоматически, при помощи электропривода от системы управления и вручную, с помощью маховика встроенного электропривода. Привод выпускается Чеховским заводом энергетического машиностроения. Время полного хода затвора 90 с.

Основное положение затвора задвижки — «открыто». Открытие и закрытие задвижки должно производиться при перепаде давления среды на затворе не более 1,76 МПа.

В случае разуплотнения контура и при перепаде давления на затворе 9,8 МПа допускается закрытие затвора на последних 10—15 мм хода.

В закрытом положении допускается перепад давления на затворе до 17,6 МПа, а также кратковременный (не более 60 мин) — до 24,5 МПа.

Допускаются режимы работы задвижки при повышенных расходах рабочей среды до 24×10^3 м³/ч. Число циклов при таких режимах за срок службы — 100 ч. (длительность цикла до 250 ч).

Допускаются режимы работы задвижки при расходах среды до 26×10^3 м³/ч. Число циклов при этих режимах — 100 за срок службы, длительность цикла — 12 ч.

Допускается внешняя опрессовка задвижки и электропривода давлением 0,415 МПа, изб.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАДВИЖКИ D_v 850

Максимальные параметры рабочей среды:

| | |
|---|--|
| давление, МПа | 18,0 |
| температура, °С | 350 |
| Номинальные параметры рабочей среды: | |
| давление, МПа абс | 16,0 |
| температура, °С: | |
| в горячей нитке | 322 |
| в холодной нитке | 288 |
| Давление гидротестирования корпуса с крышкой на прочность, МПа | 25,0 |
| Давление испытания на плотность затвора уплотнений штока и соединения корпуса с крышкой, МПа | 22,5 |
| Расход, м ³ /ч | 20 × 10 ³ 22 × 10 ³ |
| Строительная длина корпуса задвижки, мм | 2600 |
| Высота от оси трубопровода до торца колпачка электропривода, мм | 4260 |
| Диаметр суженного сечения в седлах, мм | 630 |
| Ход затвора, мм | 710 |
| Присоединительные размеры к трубопроводу, мм | Ø 990 × 70 |
| Масса задвижки, кг | 15900 |
| Коэффициент гидравлического сопротивления | 0,7 |
| Расчетный крутящий момент на втулке шпинделя задвижки для закрытия затвора при перепаде давлений на затворе 10 МПа в последний момент закрытия, | |
| H*м | 14700 |

Задвижка обеспечивает надежную работу в течение 20 000 ч при числе циклов не более 36. Через 20000 ч должен производиться профилактический ремонт.

Задвижка сохраняет работоспособность при сейсмических воздействиях до 6 баллов.

Задвижка D_v 850 мм состоит из следующих основных узлов и деталей: корпуса с сварными седлами, крышки, узла соединения крышки с корпусом, затвора, штока, шпинделя, бугеля, узла уплотнения штока, приводной головки и электропривода.

Корпус задвижки — литой, с приварными патрубками, плакированными изнутри (аустенитными электродами).

Соединение корпуса с крышкой — безфланцевое, самоуплотняющееся. Уплотнение соединения обеспечивается прессованными кольцами из плетеной набивки марки АС, охваченными четырьмя накладками из нержавеющей стали или асбографитовыми кольцами АГ-50 с накладками из нержавеющей стали.

В соединении между кольцами набивки образована полость, соединенная с сигнализатором протечек.

Затвор задвижки — плоскопараллельный, двухдисковый, безобойменный, с распорными пружинами между дисками (тарелками). В тарелке, обращенной в сторону аппарата, установлен дроссель во избежание возможного возрастания давления внутри корпуса при разогреве заполненной водой задвижки и закрытом затворе. Номинальная величина расхода среды через дроссель при рабочих параметрах и перепаде давления на тарелке 3 МПа — 150 кг/ч. В корпусе выполнены направляющие для восприятия усилия от распорных пружин в открытом положении затвора, при этом их рабочая поверхность находится в одной плоскости с рабочей поверхностью седел.

Шпиндель задвижки — составной; состоит из нижней части (штока) и верхней (шпинделя), соединенных шарнирно с помощью муфты.

Положение затвора относительно седел регулируется стопорной гайкой, расположенной в приводной головке задвижки. Стопорная гайка выполняет функции предохранительного устройства при несрабатывании конечных выключателей при закрытии задвижки.

Сальниковое уплотнение штока выполнено двухступенчатым, однокамерным. Для разгрузки сальника шток имеет уплотнительную фаску, посредством которой отсекается проход среды в сальниковую камеру при крайнем верхнем положении затвора. На случай потери герметичности нижней части сальника предусмотрена возможность организованного отвода протечек в общестанционную линию с давлением 1,5—0,9 МПа. Во избежание стояночной щелевой коррозии штока в месте контакта с набивкой задвижки поставляются с транспортной набивкой, которая заменяется на штатную после сварки задвижек в трубопровод. В качестве транспортной применяется набивка марки АС, пропитанная водоглицериновым раствором нитрита натрия.

Электропривод задвижки состоит из электродвигателя, одноступенчатого червячного редуктора и коробки конечных выключателей с потенциометрическим датчиком. В приводе предусмотрена блокировка маховика при включенном двигателе. Схемой управления предусмотрена дистанционная сигнализация степени открытия задвижки. Схема управления задвижкой представлена на рис. 2.

Электропривод при закрытии затвора отключается с помощью конечных выключателей. При несрабатывании конечных выключателей двигатель отключается с помощью реле тока.

При открытии задвижки питание электродвигателя отключается при срабатывании , конечных выключателей и реле максимального тока, настроенного на упор конических фасок штока и крышки.

Основные детали задвижек изготавливаются из следующих материалов: средняя часть и горловина

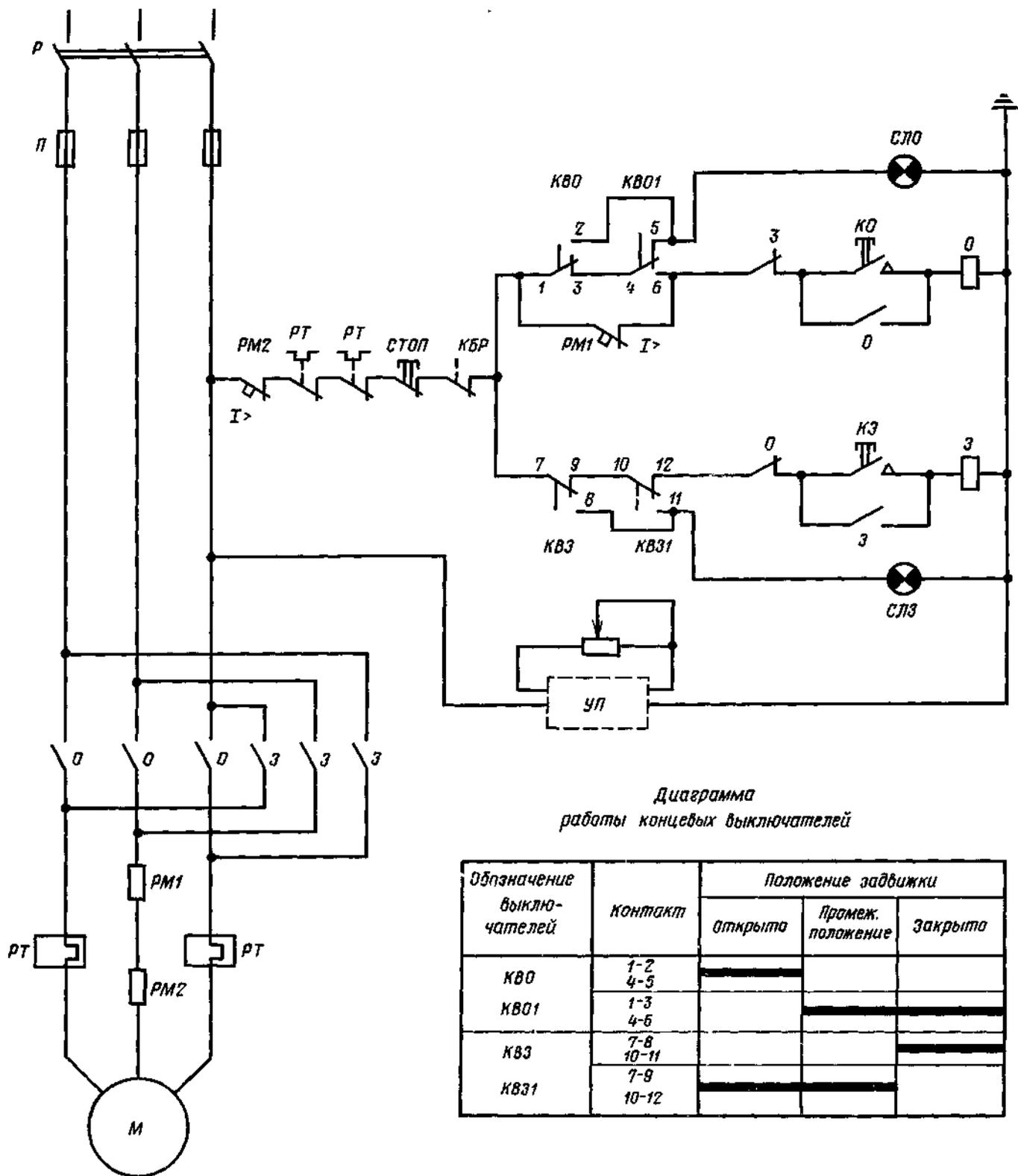


Рис. 2. Электрическая принципиальная схема управления задвижкой Dy 850:

П — предохранитель; P — выключатель; KO, K3 — пусковые кнопки «открыто» и «закрыто», КБР — кнопка блокировки ручного управления; O и З — магнитные пускатели, РТ — реле типовое; KBO, KBO1 — конечные выключатели; PM — реле максимального тока; СЛО, СЛЗ — сигнальные лампы, M — электродвигатель

корпуса, а также крышка — сталь марки 06X12H3ДЛ; патрубки корпуса — сталь марки 10ГН2МФА с наплавкой аустенитными электродами; шток, шпиндель — сталь марки 14X17H2.

Материал уплотнительных поверхностей деталей затвора — наплавка электродами марки ЦИ-6л.

Срок службы до первого капитального ремонта — 5 лет.

Общее число срабатываний в процессе эксплуатации — 350 циклов.

Вероятность безотказной работы до первого капитального ремонта — 0,95.

Задвижки выпускаются и поставляются по ТУ 108-973—80.

Изготовитель — Чеховский завод энергетического машиностроения.

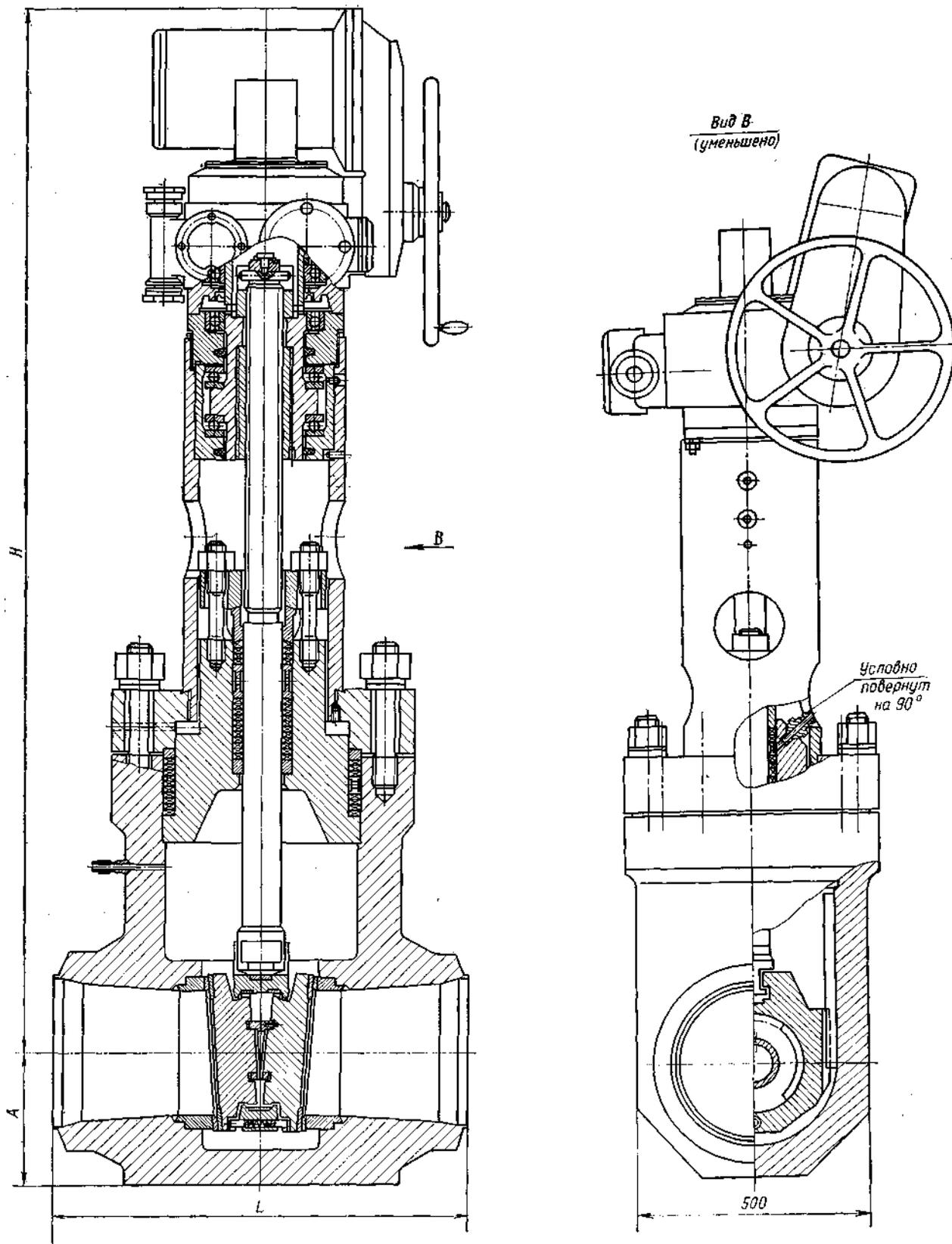


Рис. 3. Задвижки D_y 125 и 300 серий 1059 для I контура АЭС с реактором ВВЭР-1000

мов «большой» течи и послеаварийного необходимо произвести контроль качества задвижек.

Наружная верхняя часть задвижек в нормальных режимах допускает дезактивацию составами, рассчитанными на углеродистую сталь.

Дезактивация внутренних поверхностей задвижек может быть осуществлена растворами, рассчитанными на сталь марки 08К18Н10Т.

Задвижки сохраняют свою работоспособность при одновременном действии рабочих нагрузок и сейсмических воздействий до девяти баллов включительно.

Задвижки управляются автоматически при помощи встроенного электропривода от систем управления и вручную — с помощью маховика привода.

Основные технические характеристики и габаритные размеры задвижек представлены в табл. 2.

Задвижки обеспечивают гарантированное число циклов в течение 4 лет, при этом 100 циклов при максимальном перепаде давления на затворе, остальные — при перепаде давления 0,25 от максимального. Профилактический осмотр и мелкий ремонт задвижек производится один раз в год, ревизия задвижек и необходимый ремонт — через 4 года.

Конструктивно задвижки D_v 125, 150 и 300 состоят из следующих основных узлов и деталей: корпуса с сварными седлами, крышки, узла соединения корпуса с крышкой, затвора, шпинделя, бугеля с приводной головкой и электропривода.

Корпуса задвижек — литые. У задвижек серии 933 соединение корпуса с крышкой — фланцевое, уплотняется при помощи зубчатой металлической прокладки. В конструкции соединения предусмотрено резервное уплотнение посредством сварки «на ус» дополнительных кромок фланцев.

У задвижек серии 1059 соединение корпуса с крышкой — бесфланцевое, самоуплотняющееся. Уплотнение соединения обеспечивается кольцами сальниковой набивки. В соединении между кольцами набивки образована полость, соединенная с сигнализатором протечек и имеющая выход в систему с давлением 0,09—0,15 МПа. Размер присоединяемого трубопровода для отвода утечки диаметром 14 мм с толщиной стенки 2 мм.

В задвижках 1059—125-Э усилие от воздействия среды на крышку воспринимается деталями закладного кольца, установленного с внутренней стороны горловины корпуса. В задвижках 1059-300-Э данное усилие воспринимается фланцем бугеля.

Затворы задвижек — клиновые, с обоймой, двухдисковые, с распорным элементом. Конструкция затворов представлена на рис. 5 и 6.

Уплотнение шпинделя — сальниковое, двухступенчатое, однокамерное, с организованным отводом утечек. В задвижках, серии 1059 отвод утечек из уплотнения шпинделя соединен с дренажной системой через соответствующую камеру соединения корпуса с крышкой и имеет с ней общий штуцер присоединения трубопровода для отвода утечек. В задвижках серии 1059 сальниковое уплотнение шпинделя имеет отвод утечек непосредственно в систему с давлением 0,09—0,15 МПа. Размер присоединяемого трубопровода для отвода утечек диаметром 14 мм с толщиной стенки 2 мм.

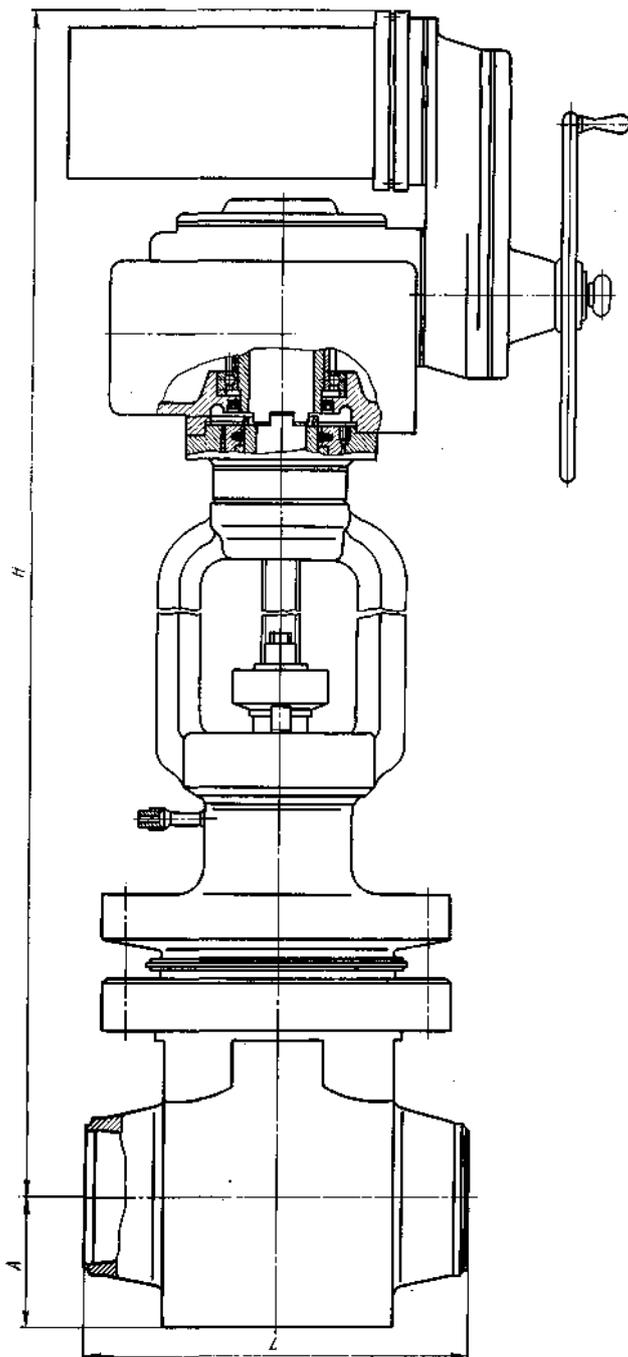


Рис. 4. Задвижка D_v 150 и 300 серии 933 для I контура АЭС с реактором ВВЭР-1000

Для разгрузки сальника на шпинделе и крышке предусмотрены уплотнительные фаски, отсекающие проход среды в сальниковую камеру в крайнем положении затвора.

Во избежание коррозии шпинделя задвижки поставляются с транспортной набивкой. После сварки задвижки в трубопровод транспортную набивку необходимо заменить на штатную.

Встроенные электроприводы выпускаются ПО «Тулаэлектропривод». Схема управления задвижки представлена на рис. 7.

Питание электродвигателя при закрытии отключается при помощи концевых выключателей.

Для ограничения усилий на уплотнительных поверхностях седла и затвора при закрытии на шпин-

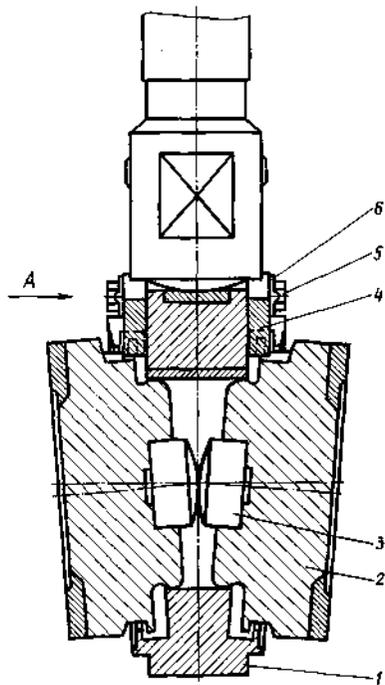
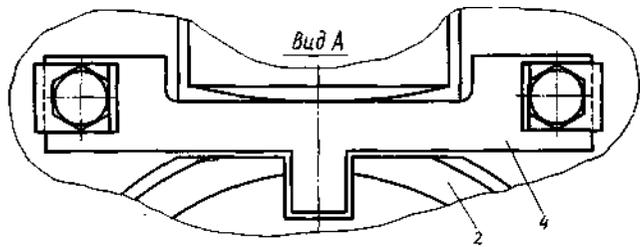


Рис. 5. Конструкция затвора задвижек D_v 100—150 серий 932,

933 и 1059:

1 — обойма; 2 — тарелка; 3 — грибок; 4 — упор; 5 — винт; 6 — стопор

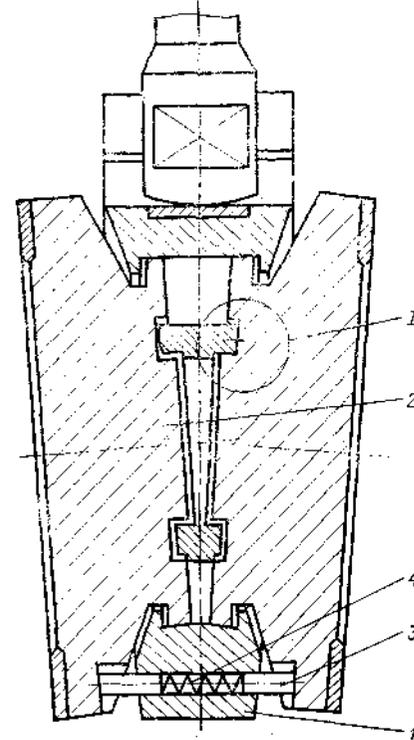
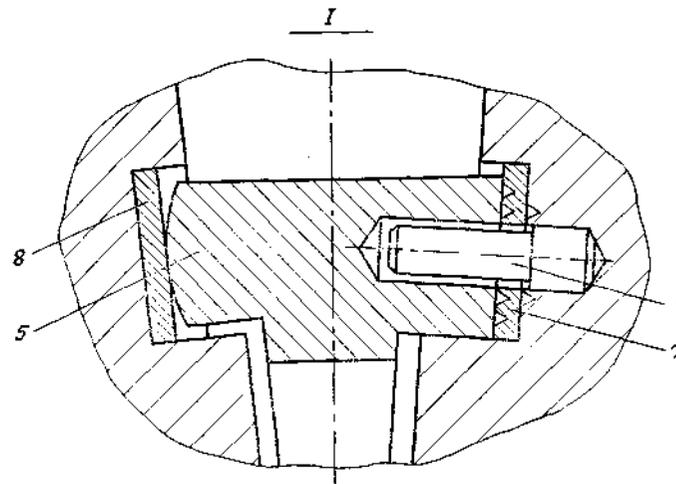
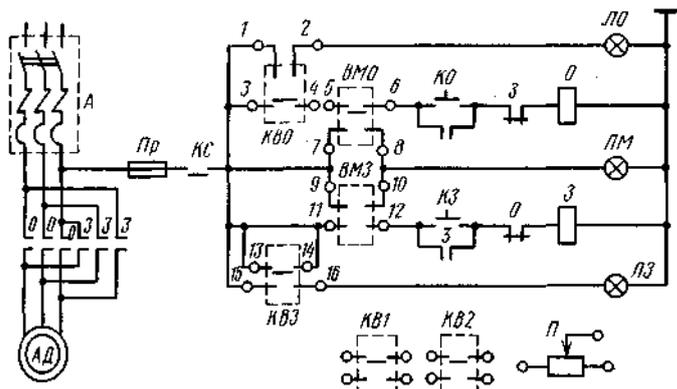


Рис. 6. Конструкция затвора задвижек D_v 300—500 серий 895, 933 и 1050:

1 — обойма; 2 — тарелка; 3 — штифт; 4 — пружина; 5 — кольцо распорное; 6 — штифт; 7 — прокладка компенсирующая; 8 — прокладка регулирующая



| Обозначение | Контакты | Открыто | Промежуточное положение | Закрыто |
|-------------|----------|---------|-------------------------|---------|
| КВ0 | 1-2 | | | |
| | 3-4 | | | |
| КВ3 | 13-14 | | | |
| | 15-16 | | | |
| ВМ0 | 5-6 | | | |
| | 7-8 | | | |
| ВМ3 | 9-10 | | | |
| | 11-12 | | | |

| Обозначение | Открыто | Закрыто | Аварийный режим |
|-------------|---------|---------|-----------------|
| ЛО | | | |
| ЛЗ | | | |
| ЛМ | | | |

ЗАДВИЖКИ ГЛАВНЫЕ ЗАПОРНЫЕ D_v 500 ДЛЯ I КОНТУРА АЭС С РЕАКТОРОМ ВВЭР-440

Задвижки D_v 500 (рис. 8) предназначены для установки в качестве главных запорных устройств на горячей и холодной нитках циркуляционных петель I контура и служат для их отключения в целях проведения мелкого ремонта без расхолаживания и вскрытия контура, а также для отсечения петля при проведении любого их ремонта на расхолаженном контуре АЭС.

Главные запорные задвижки (ГЗЗ) D_v 500 поставляются для работы под оболочкой (в гермозоне, исп. 849-500-А, 849-500-АТЗ) и вне оболочки (в боксе, исп. 849-500-О). Характеристика окружающей среды при эксплуатации задвижек дана в табл. 3.

Устанавливаются задвижки на горизонтальных участках трубопроводов шпинделем вверх. Расположение их на трубопроводах должно соответствовать маркировке на фланце корпуса «сторона дросселя к аппарату». В местах установки задвижек должен быть обеспечен свободный доступ для их обслуживания и ремонта без вырезки из трубопровода. Присоединение задвижек к трубопроводам — при помощи сварки. Рабочее положение затвора задвижек — «открыто».

В режиме «малой» течи надежная работа задвижек сохраняется. В режиме «большой» течи допускается закрытие задвижки в начальный момент режима. После прохождения режима «большой» течи производится ревизия задвижки и электропривода.

В аварийных режимах допускается спринклерное орошение задвижки раствором борной кислоты и концентрацией 12 г/кг и тиосульфата натрия: 1% по весу при температуре до 40—50° С. Наруж-

де в верхней его части установлена стопорная гайка, а электропривод оснащен двухсторонней механической муфтой ограничения крутящего момента.

Питание электродвигателя при открытии отключается при помощи концевых выключателей.

Материалы основных деталей задвижек: корпуса и крышки — сталь марки ОХ18Н10ТЛ или 10Х18Н10ТЛ; шпинделя — сталь марки 14Х17Н2.

Материал уплотнительных поверхностей — наплавка электродами типа ЦН-12М.

Материал сальниковой набивки — прессованные кольца марки АГ-50.

Задвижки изготавливаются и поставляются по ТУ 108-1325—85.

Изготовитель — Чеховский завод энергетического машиностроения.

Рис. 7. Принципиальная схема (электрическая) электроприводов запорной арматуры ПО «Тулаэлектропривод»:

АД — электродвигатель; А — автомат; КС — кнопка управления «стоп» КВ0 — конечный выключатель открытия, ВМ0 — муфтовый выключатель открытия; ВМ3 — муфтовый выключатель закрытия; КВ3 — конечный выключатель закрытия; К0, К3 — кнопки управления «открыто», «закрыто»; ЛО, ЛМ, ЛЗ — лампы сигнальные «открыто», «муфта», «закрыто»; КВ-1, КВ-2 — дополнительные концевые выключатели; Я — потенциометр; О и З — магнитные пускатели «открыто», «закрыто»

ная верхняя часть задвижки в нормальных режимах допускает дезактивацию составами, рассчитанными на углеродистую сталь.

Для дезактивации внутренних поверхностей задвижки могут быть использованы растворы, рассчитанные на сталь марки 08Х18Н10Т.

В задвижках допускается ступенчатый подъем давления в защитной оболочке до абсолютного значения 0,3 МПа с выдержкой при указанном давлении в течение суток один раз перед пуском АЭС. Температура воздуха от 15 до 60° С. Допускается подъем давления в оболочке до 0,12 МПа при выдержке до двух суток (не более 90 за 30 лет). Температура воздуха от 15 до 60° С.

Управляются задвижки электроприводом автоматическим от системы управления и вручную — с помощью маховика привода. Время закрытия или открытия задвижек D_v 500 мм в автоматическом режиме — 78 с, вручную — 32 мин.

Открываются и закрываются задвижки при перепаде давления среды на затворе 1 МПа, в исключительных случаях возможно их закрытие при перепаде 13 МПа. После срабатывания задвижек при перепаде на затворе 10—13 МПа уплотнительные поверхности тарелок и седел подлежат ревизии и при необходимости — восстановлению.

В закрытом положении на затворе задвижки допускается длительный перепад давления 14 МПа и кратковременный 19,5 МПа (до 60 мин).

При закрытом затворе протечки на рабочих параметрах не более 60 г/мин. При подаче в корпус, в среднюю полость уплотняющей воды протечки из контура отсутствуют.

Расход среды через пакет дроссельных шайб в тарелке, расположенной с внешней от аппарата стороны, при рабочих параметрах и перепаде на затворе $\Delta p = 3$ МПа не более 0,5 т/ч.

Основные технические характеристики и габаритные размеры задвижек представлены в табл. 4.

Задвижка относится к оборудованию первой категории сейсмостойкости. Конструкция и способ закрытия задвижек обеспечивают работоспособность при одновременном действии рабочих нагрузок и сейсмических воздействий до проектного зем-

летрясения включительно; прочность и герметичность при одновременном действии рабочих или аварийных нагрузок и сейсмических воздействий до максимального расчетного землетрясения (МРЗ) включительно, при этом затвор не должен самопроизвольно изменять свое положение. После МРЗ производится ревизия задвижки.

Допустимое число срабатываний задвижки за период эксплуатации — 300; среднегодовое число циклов — 10. Задвижки допускают до пяти циклов срабатывания без воды до текущего ремонта. Ре-

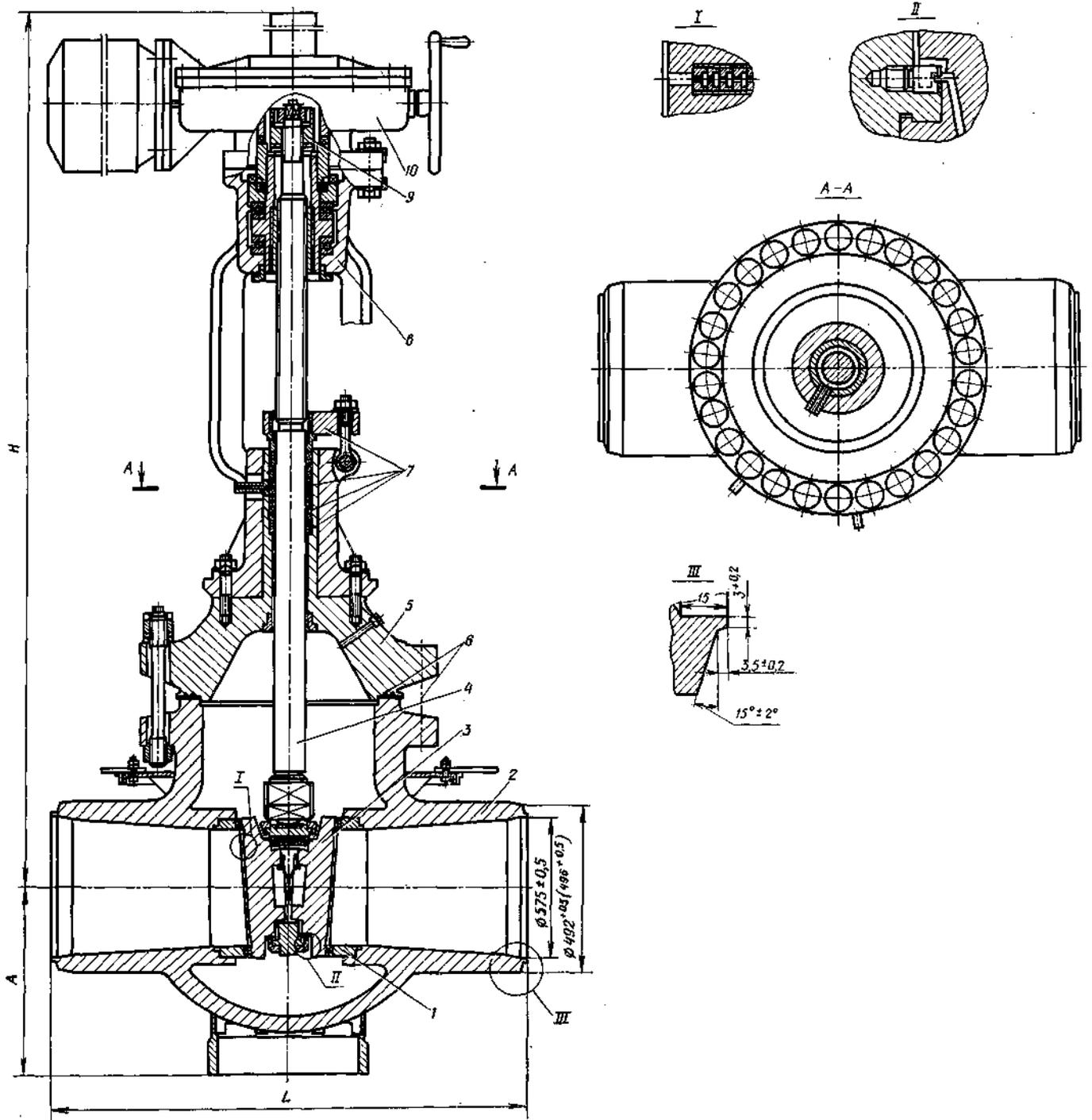


Рис. 8. Главная запорная задвижка Dy 500:

1 — седло; 2 — корпус в сборе; 3 — затвор; 4 — шпindel; 5 — крышка с бугелем; 6 — узел уплотнения «корпус — крышка»; 7 — узел уплотнения «крышка — шпindel»; 8 — ходовой узел; 9 — узел стопорения шпинделя; 10 — электропривод

Таблица 3

Характеристика окружающей среды при эксплуатации задвижек D, 500 серии 849

| | | | |
|-----------------|-----------|------------|-------------|
| Параметры среды | 849-500-0 | 849-500Q-A | 849-500-AT3 |
| 1 | 2 | 3 | 4 |

В номинальном режиме работы

| | | | |
|----------------------------|-------------|----------------------|----------------------|
| Давление | Атмосферное | — | Атмосферное |
| Температура, °С | 50 | 60 | 60 |
| Относительная влажность, % | 70—80 | До 90 | До 90 |
| Разрежение, мм вод. ст | — | 20 | 20 |
| Активность, Ки/л | — | 3,7·10 ⁻⁶ | — |
| Уровень радиации, Мрад/ч | — | — | До 5·10 ⁴ |

В режиме «малой» течи

| | | | |
|--|-------------|----------------------|-------------------|
| Давление, МПа | Атмосферное | 0,12 | 0,12 |
| Температура, °С | 50 | 70 | 70 |
| Относительная влажность, % | 70-80 | — | — |
| Время существования избыточного давления, ч | — | До 5 | До 5 |
| Послеаварийное разрежение, мм вод. ст | — | До 2 | До 2 |
| Время существования после аварийного разрежения, ч | — | До 500 | До 50 |
| Активность, Ки/л | — | 8,2·10 ⁻⁵ | — |
| Уровень радиации, Мрад/ч | — | — | 5·10 ⁴ |
| Частота возникновения режима, год | — | 0,5 | 0,5 |

В режиме «большой» течи

| | | | |
|--|-----|--|--------|
| Давление, МПа | 0,1 | 0,25 | 0,25 |
| Температура, °С | 50 | 127 | 127 |
| Относительная влажность, % | 100 | — | — |
| Время существования избыточного давления, ч | — | До 0,5 | До 0,5 |
| Послеаварийное разрежение, мм вод. ст. | — | До 2 | До 2 |
| Время существования послеаварийно-го разрежения, ч | — | До 500 | До 50 |
| Активность, Ки/л: при значительной разгерметизации оболочек ТВЭЛов | — | 0,72 | — |
| при частичном оплавлении ТВЭЛов | — | 7,2 | — |
| Уровень радиации, Мрад/ч | — | 1,5·10 ⁷ — 1,5·10 ⁸ | — |
| Частота возникновения режима, 1/год | — | 0,01 | 0,01 |

Продолжение табл. 3

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|

В режиме нарушения теплоотовода (обесточивание АЭС)

| | | | |
|---|---|---|-----------------------|
| Температура, °С, не более | — | — | 85 |
| Давление, МПа | — | — | 0,098 |
| Относительная влажность, %, не более | — | — | 90 |
| Время существования избыточного давления, ч, не более | — | — | 15 |
| Уровень радиации при значительной разгерметизации оболочек ТВЭЛов, Мрад/ч | — | — | 5·10 ⁴ |
| Частота возникновения режима | — | — | 30 раз за срок службы |

визия и необходимый ремонт задвижек производится через 4 года.

Конструктивно задвижки D, 500 состоят из следующих основных узлов и деталей: корпуса с сварными седлами, крышки, узла соединения крышки с корпусом, затвора, шпинделя, бугеля с приводной головкой, электропривода.

Корпус задвижек — литой, с приварными патрубками. Соединение корпуса с крышкой — фланцевое. Уплотнение соединения обеспечивается двумя металлическими прокладками. В полости между прокладками помещен отвод возможных протечек. В конструкции предусмотрено резервное уплотнение посредством сварки «на ус» дополнительных кромок фланцев. Для оценки величины протечек через внутреннюю прокладку в трубке отвода протечек целесообразно установить трехходовой вентиль с манометром.

Затвор задвижек — клиновой, двухдисковый, с распорным элементом, выполненным в виде двух грибков, обращенных друг к другу, при этом один конец грибков сферический, а другой — плоский. Диски (тарелки) соединяются при помощи тарелкодержателей. В конструкции задвижек предусмотрена возможность подачи уплотняющей воды в среднюю полость.

Для исключения возможного возрастания давления в замкнутом объеме корпуса при нагреве в одной из тарелок предусмотрено отверстие, в котором установлен пакет дроссельных шайб для ограничения протечек уплотняющей воды.

Уплотнение шпинделя — сальниковое, двухступенчатое, однокамерное, с организованным отводом утечек. Для разгрузки сальника на шпинделе и крышке предусмотрены уплотнительные фаски, отсекающие проход среды в сальниковую камеру при крайнем верхнем положении затвора.

Во избежание стояночной щелевой коррозии шпинделя в местах контакта с набивкой задвижки поставляется с транспортной набивкой марки АС, пропитанной водоглициериновым раствором нитрита

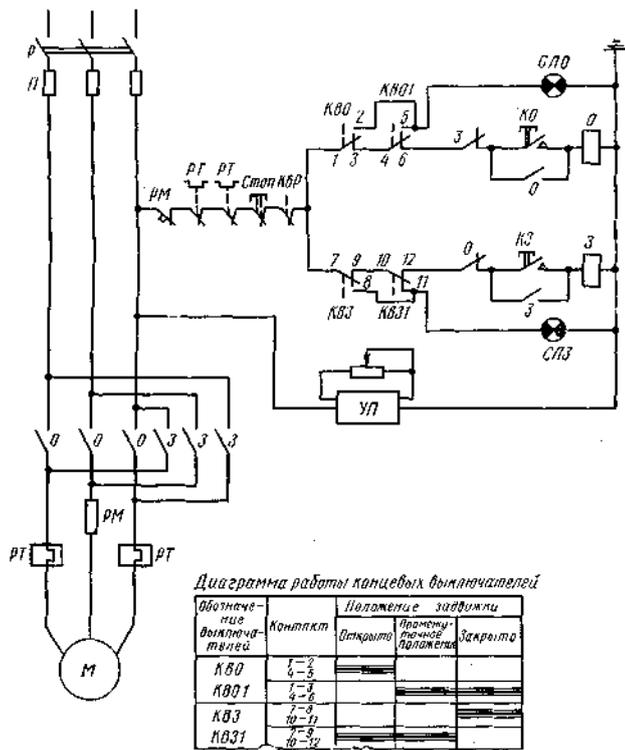


Рис. 9. Электрическая принципиальная схема управления задвижкой ДЖ 250 и 500:

Я — предохранитель; P — выключатель; К.О, КЗ — пусковые кнопки «открыто» и «закрыто»; КБР — кнопка блокировки ручного управления; О и З — магнитные пускатели; РТ — реле тепловое; К.В.0, К.В.3 — конечные выключатели; РМ — реле максимального тока; СЛО, СЛЗ — сигнальные лампы; М — электродвигатель

натрия. После сварки задвижки в трубопровод транспортную набивку необходимо заменить на штатную.

Электропривод задвижек, выпускаемый Чеховским заводом энергетического машиностроения, представляет собой одноступенчатый червячный редуктор с электродвигателем, узлом блокировки, ручного управления и путевым кулачковым выключателем. Степень защиты IPX7 ГОСТ 17494—72.

Принципиальная электрическая схема управления задвижками представлена на рис. 9.

Питание электродвигателя от сети переменного тока 380/280 В с частотой 59,0—60,5 Гц или 49,0—50,5 Гц.

Питание электродвигателя при закрытии задвижки отключается при помощи концевого выключателя и реле тока, настроенного на момент, возникающий на шпинделе при закрытии затвора при перепаде на нем 13 МПа. Для ограничения усилия на уплотнительные поверхности затвора и седла при закрытии и отсутствии перепада на затворе шпинделя в верхней его части установлена упорная гайка.

Питание при открытии задвижки отключается при помощи концевых выключателей.

Основные детали задвижек выполнены из следующих материалов: средняя часть и горловина корпуса — сталь марки 0Х18Н10ТЛ или 10Х18Н10ТЛ; патрубки корпуса, крышка, тарелки — сталь марки 08Х18Н10Т; шпиндель — сталь марки 14Х17Н2.

Материал уплотнительных поверхностей — наплавки типа ЦН-12М. Материал сальниковой набивки — кольца типа АГ-50.

Задвижки изготавливаются и поставляются по ТУ 108-1222—83.

Изготовитель — Чеховский завод энергетического машиностроения.

Таблица 4

Основные технические характеристики и габаритные размеры задвижек D_v 500 серии 849

| Обозначение задвижек (№ чертежа) | Проход условный D _v мм | Среда рабочая | Параметры рабочей среды | | | Габаритные размеры, мм | | | Максимальный перепад давления на затворе, МПа | Крутящий момент | Число оборотов шпинделя для осуществления полного хода | Электропривод | | Собственная частота задвижки, Гц | Масса изделия, кг |
|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------|---|------------------------|------|-----|---|-----------------|--|---------------|--------------|----------------------------------|-------------------|
| | | | давление P, МПа | температура t, °С | Коэффициент гидравлического сопротивления | Н | L | A | | | | Обозначение | Мощность кВт | | |
| 849-500-0 | | Теплоноситель I контура | 13,7 | 325 | 0,4 | 3270 | 1650 | 665 | 13,0 | 8720 | 20 | 854-Э-0-03ТЗ | 22 | 10 | 7200 |
| 849-500-A | 500 | | | | | | | 665 | | | | | | | 7100 |
| 849-500-AT3 | | | | | | | | 525 | | | | | | | 7110 |

ЗАДВИЖКИ D_v 250 ДЛЯ I КОНТУРА АЭС С РЕАКТОРОМ ВВЭР-440

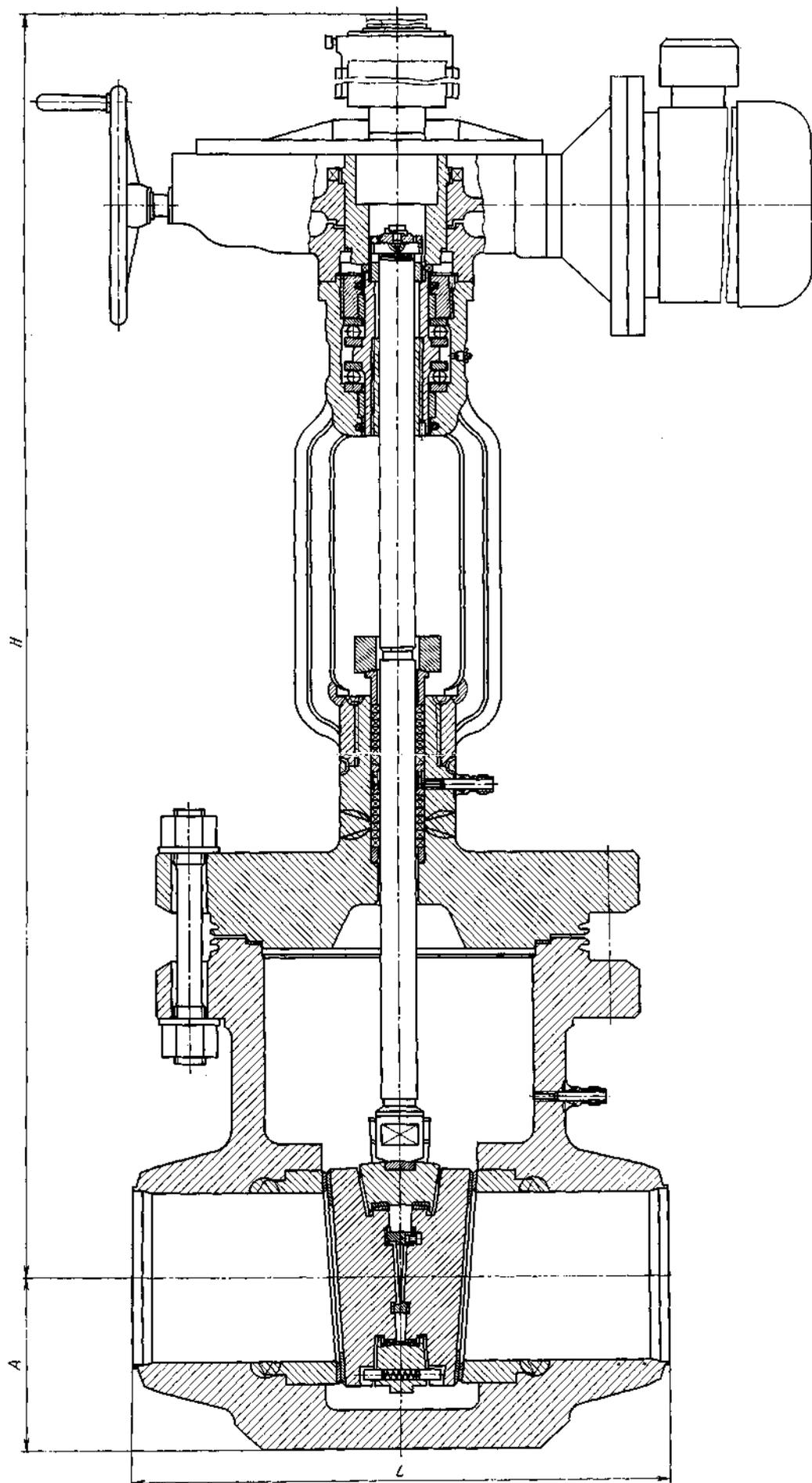
Задвижки D_v 250 (рис. 10) предназначены для установки в качестве запорных устройств на трубопроводах подачи воды из гидроемкости в реактор (система аварийного охлаждения реактора) и служат для их перекрытия при пусковых режимах, режимах расхолаживания, при гидравлических испытаниях I контура и во время ремонтных работ.

Задвижки устанавливаются под оболочкой на горизонтальных участках трубопроводов шпинде-

лем вверх. Расположение задвижек D_v 250 с направлением движения рабочей среды с любой стороны.

Рабочее положение затвора задвижек — «открыто». Присоединяются задвижки к трубопроводу при помощи сварки. В местах установки задвижек должен быть обеспечен свободный доступ для их обслуживания и ремонта без вырезки из трубопровода.

Рис. 10. Задвижка D_v
250 I контура АЭС с
реактором ВВЭР-440



Параметры окружающей среды при эксплуатации задвижек (номинальные и аварийные) соответствуют принятым для гермозоны АЭС с реакторами ВВЭР-440 (аналогичны параметрам, принятым для задвижек 849-500-А).

В режиме «малой» течи и в течение первых 30 мин. режима «большой» течи задвижка сохраняет свои служебные функции. После режима «большой» течи производится ревизия задвижки и электропривода.

В аварийных режимах допускается спринклерное орошение задвижки раствором борной кислоты с концентрацией 12 г/л и температурой 5—70° С в режиме «малой» течи и температурой не более 127° С в режиме «большой» течи.

Допускается дезактивация наружной верхней части составными, рассчитанными на углеродистую сталь. Задвижки управляются автоматически (от системы управления при помощи электропривода) и вручную (с помощью маховика электропривода). Время закрытия или открытия задвижек D_v 250 в автоматическом режиме — 23с, при ручном управлении — 100с.

Задвижки на номинальном режиме закрываются и открываются при перепаде давления среды на затворе до 1,5 МПа. Число циклов — до 50 в год. В аварийных режимах допускается открытие или закрытие задвижек при перепаде на затворе не более 6,5 МПа. Число циклов не более пяти за срок службы.

В закрытом положении на затворе задвижек допускается перепад давления до 20 МПа (кратковременный — до 60 мин.).

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАДВИЖКИ 939-250-Э

| | |
|--------------------------|---------------|
| Условный проход D_v мм | 250 |
| Рабочая среда | Теплоноситель |
| Расчетные параметры: | Г контура |
| давление, МПа | 14,0 |

ЗАДВИЖКИ БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЕ D_v 600 ДЛЯ II КОНТУРА АЭС С РЕАКТОРОМ ВВЭР-1000

Задвижки быстродействующие D_v 600 (рис. 11) предназначены для быстрого отключения паропровода в случае аварии (например, разрыв трубопровода), а также для использования в качестве оперативной запорной арматуры в режимах нормальной эксплуатации паропроводов II контура АЭС с реакторами ВВЭР-1000.

Задвижки устанавливаются на горизонтальных участках трубопроводов приводом вверх. Рабочее положение затвора — «открыто». Направление потока рабочей среды — любое. В местах установки задвижек должен быть обеспечен свободный доступ для их обслуживания и ремонта без вырезки из трубопровода. Присоединение задвижек к трубопроводу — при помощи сварки.

Параметры окружающей среды при эксплуатации задвижек

| | |
|--------------------------------------|-------------|
| Номинальные: | |
| давление | Атмосферное |
| температура, °С | 5...40° |
| относительная влажность при 35° С, % | До 98 |
| Аварийные: | |

| | |
|---|----------|
| температура, °С | 325 |
| Рабочие параметры: | |
| давление, МПа | 12,25 |
| температура, °С | 300 |
| коэффициент гидравлического сопротивления | 0,35 |
| Габаритные размеры, мм: | |
| H | 1775 |
| L | 700 |
| A | 230 |
| Крутящий момент на шпинделе, Н·м: | |
| при перепаде 1,5 МПа | 370 |
| при перепаде 6,5 МПа | 830 |
| Число оборотов шпинделя для выполнения полного хода | |
| Электропривод | 957-Э-ОФ |
| Мощность электродвигателя, кВт | 4,0 |
| Масса задвижки, кг | 1440 |

В закрытом положении, при перепаде давления на затворе 12,5 МПа герметичность задвижки по первому классу ГОСТ 9549—75.

Задвижка допускает скорость разогрева или охлаждения в диапазоне от 20 до 300° С, не более 30° С/ч, при аварийном расхолаживании — до 150° С/ч. Число циклов — 200. В режиме «большой» аварии допускается внезапное изменение температуры от 300 до 40° С.

Конструкция задвижки D_v 250 аналогична конструкции главной запорной задвижки D_v 500.

Отличия заключаются в том, что корпус задвижки литой, полученный методом электрошлаковой выплавки, а уплотнение соединения осуществляется лишь одной металлической прокладкой.

Материалы основных деталей задвижки: корпус и крышка — сталь марки 08Х18Н10Т; бугель — сталь марки 25Л; шпиндель — сталь марки 14Х17Н2.

Материал сальниковой набивки — кольца типа АГ-50.

Задвижки изготавливаются и поставляются по ТУ 108-773—78.

Изготовитель — Чеховский завод энергетического машиностроения.

| | |
|-----------------------------|------|
| давление, МПа | 0,12 |
| температура, °С | 100 |
| относительная влажность, % | 100 |
| продолжительность режима, ч | 1 |

Задвижки управляются паровым приводом, обеспечивающим аварийное закрытие от собственной среды; технологическое открытие и закрытие от собственной среды и от постороннего источника пара; расхолаживание задвижки.

Привод управляется посредством четырех электроприводов и электромагнита.

Время аварийного закрытия при давлении собственной среды $p \geq 1$ МПа — 2 ... 5 с.

Время открытия и закрытия (приводом от собственной среды в режиме нормальной эксплуатации и время открытия и закрытия от постороннего источника пара — не более 150 с. Задвижка открывается и закрывается при перепадах на затворе, равном давлению пара в трубопроводе.

В аварийных условиях задвижка обеспечивает не менее одного срабатывания (закрытия).

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАДВИЖКИ БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩЕЙ D_y 600

| | |
|--|------|
| Параметры рабочей среды (расчетные): | |
| давление, МПа | 8,0 |
| температура, °С | 300 |
| расход пара номинальный, т/ч | 1600 |
| Давление постороннего источника пара, МПа 0,7... 1,5 | |
| Габаритные размеры: | |
| строительная длина L, мм | 1400 |
| высота от оси трубопровода H, мм | 2900 |
| размер от оси трубопровода до нижней точки A, мм | 400 |
| Масса задвижки, кг | 7200 |
| Присоединительные размеры к трубопроводу D _x S, мм ... 630X25 | |
| Коэффициент гидравлического сопротивления 0,3 | |
| Герметичность в затворе По II классу ГОСТ 9544—75 | |
| Собственная частота задвижки, Гц Более 30 | |

Задвижки сохраняют работоспособность при воздействиях сейсмических нагрузок от трубопроводов.

Быстродействующая задвижка D_y 600 состоит из следующих основных узлов и деталей: корпуса, затвора, крышки корпуса, парового привода, соединения корпуса с крышкой, шпинделя, крышки привода, узла уплотнения шпинделя, демпфера, ме-

ханизмов привода вентилей управления аварийного срабатывания, механизма привода вентилей управления технологическими режимами работы привода, трубопроводов, электроприводов, электромагнитов.

Корпус задвижки литой из углеродистой стали, полученный методом электрошлаковой выплавки. Внутри корпуса вварены два седла с направляющими для затвора. Рабочие поверхности седел и направляющих имеют наплавку.

Затвор задвижки параллельный, безобойменный, двухдисковый, с распорными пружинами между дисками (тарелками).

Паровой привод выполнен вместе с крышкой корпуса задвижки и состоит из поршня, соединенного шпинделем в нижней части с затвором, а в верхней — с демпфером, парового цилиндра с двумя фланцами и двух крышек. Уплотнение поршня относительно цилиндра осуществляется сальниковой набивкой. Подводящие и отводящие каналы привода выполнены на фланцах цилиндра привода.

Соединения корпуса с крышкой и привода с крышкой — фланцевые с уплотнением металлическими прокладками.

Шпиндель задвижки — составной; соединение

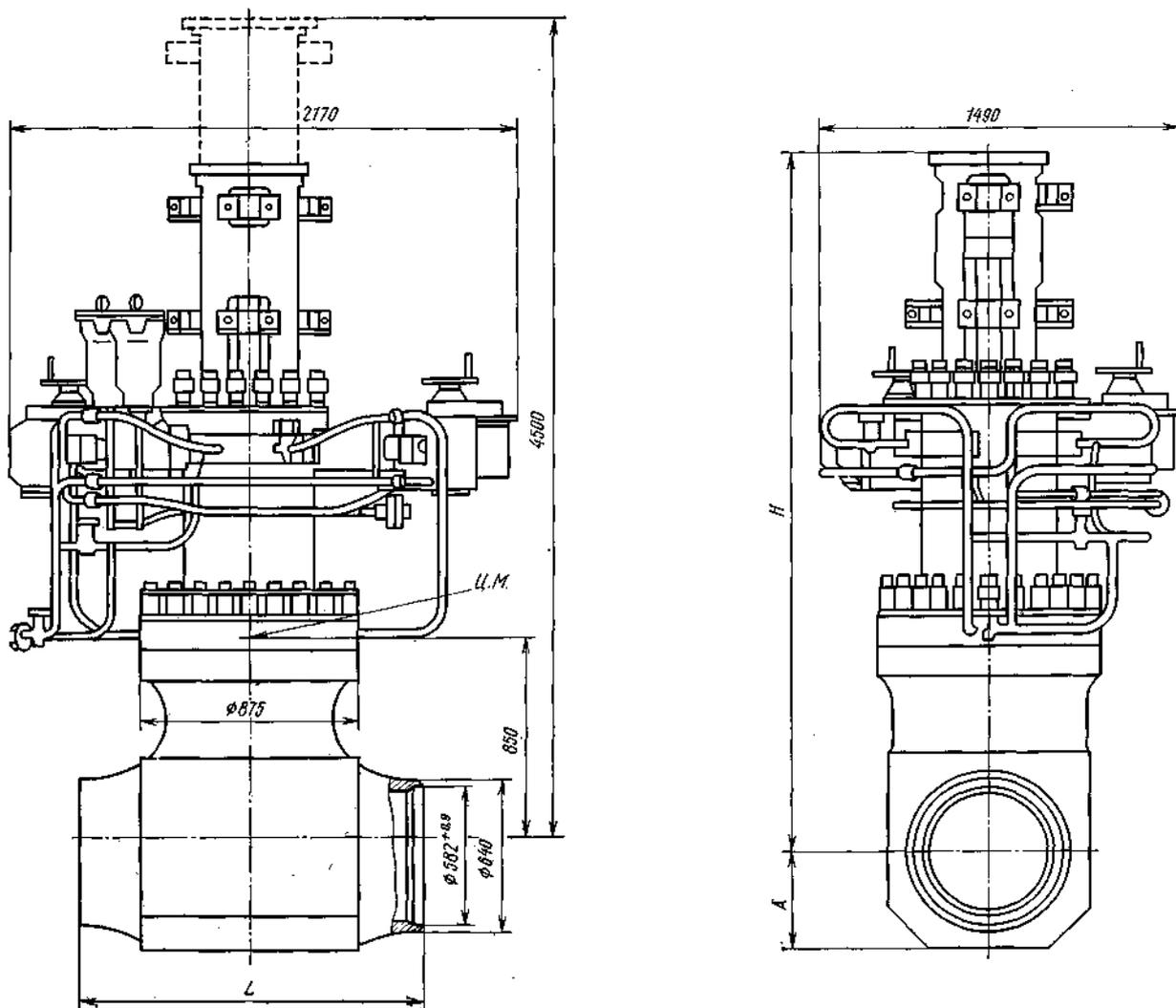


Рис. 11. Задвижка быстродействующая D_y 600 для II контура АЭС с реактором ВВЭР-1000

верхней и нижней частей находится в зоне поршня парового привода.

Крышка привода сложной формы снабжена стойкой для крепления ручного привода и восприятия усилия от него при движении поршня вверх. На стойке расположены указатели положения затвора.

Узел уплотнения шпинделя — типовой, находится в крышке привода.

Уплотнение шпинделя осуществляется сальниковой набивкой. Демпфер задвижки закреплен в верхней части шпинделя, служит для гашения энергии движения затвора в обоих направлениях и представляет собой набор тарельчатых пружин с опорными гайками. На демпфере расположен местный указатель положения затвора.

Механизм привода вентилей управления аварийного срабатывания задвижки представляет собой систему из двух вентилей с траверсой и одной приводной головкой, которая обеспечивает их работу от одного электропривода. На задвижке установлены три независимых механизма. Механизм привода вентилей управления технологическими режимами работы задвижки и расхаживанием представляет собой систему из трех вентилей с траверсой и приводной головкой, обеспечивающую работу от одного электропривода и двух электромагнитов при расхаживании.

Система управления паровым приводом, включающая вентили и соединительные трубопроводы, размещена на крышке корпуса парового цилиндра и может быть снята при монтаже. Компоновка предусматривает снятие электроприводов и электромагнитов без нарушения управления и трубопроводов.

ЗАДВИЖКИ D_v 100—600 ДЛЯ II КОНТУРА АЭС С РЕАКТОРАМИ ВВЭР-440 И ВВЭР-1000

Задвижки D_v 100—600 (рис. 12; 13; 14) предназначены для установки в качестве запорной арматуры на трубопроводах воды и пара второго контура АЭС с реакторами ВВЭР-440 и 1000.

Устанавливаются задвижки на горизонтальных участках трубопроводов шпинделем вверх, направление потока рабочей среды с любой стороны. В местах установки задвижек должен быть обеспечен свободный доступ для их обслуживания и ремонта без вырезки из трубопровода. Присоединение задвижек к трубопроводу осуществляется сваркой, которая должна производиться при частично открытом затворе.

ПАРАМЕТРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗАДВИЖЕК

| | |
|------------------------------|-------------|
| Давление | Атмосферное |
| Температура, °С | До 40 |
| Относительная влажность, % • | 70-80 |

Задвижки управляются автоматически (от систем управления при помощи встроенного электропривода) и вручную (с помощью маховика привода).

Техническая характеристика задвижек представлена в табл. 5, а материалы — в табл. 6.

Электроприводы Механизмов привода вентилей управления выпускаются ПО «Тулаэлектропривод» с двухсторонней муфтой ограничения крутящего момента типа ТЭ 099.192-03 ТУ 26-07-1143—85. Мощность привода 1,3 кВт.

Схема управления приводами представлена на рис. 7. Питание электродвигателя отключается при помощи концевых выключателей.

Электромагниты типа КМП-4У2 механизма привода вентилей управления технологическими режимами работы — нормального возбуждения (ТУ-16-529-117—75, ПВ=25%). Потребляемая мощность — 650 Вт. На механизме привода установлены два электромагнита.

Материалы основных деталей задвижки: корпус задвижки — сталь марки 20Ш; горловина корпуса, корпус привода — сталь 20; шпиндель — сталь марки 25Х2М1Ф; гильза привода — сталь марки 25Х1МФ; трубопроводы системы управления — труба

32Х3 ГОСТ 8732—78
В20 ГОСТ 8731—74

Материал уплотнения поршня — сальниковая набивка типа АС.

Гарантированное число циклов срабатывания при перепаде давления на затворе 2—8 МПа — 40.

Задвижки выпускаются и поставляются по ТУ 108.1348—85.

Изготовитель — Чеховский завод энергетического машиностроения.

Задвижки открываются и закрываются при перепаде давления среды на затворе до 1 МПа. На задвижках рекомендуется устанавливать разгрузочный байпас, состоящий из обводного трубопровода и запорных вентилей.

Конструктивно задвижки состоят из следующих основных узлов и деталей: корпуса с сварными седлами, крышки, узла соединения крышки с корпусом, затвора, шпинделя, бугеля, с приводной головкой, электропривода.

Корпуса задвижек серий 895, 1010, 1012, 1016, 1080 штампованные из углеродистой стали. Корпуса задвижек серии 932 — литые, получены методом электронно-шлаковой выплавки. Корпуса задвижек серий 847, 973 литые из углеродистой стали.

Соединение корпуса с крышкой задвижек серий 1010, 1012, 1016 — бесфланцевое. Уплотнение соединения — сальниковое. Усилие от давления среды на крышку передается на корпус через закладные кольца.

Соединение корпуса с крышкой задвижек серий 847, 895, 932, 973 и 1080 — фланцевое. Уплотнение соединения обеспечивается металлической прокладкой.

Затворы задвижек — клиновые, двухдисковые, с распорным элементом. Конструкция затворов за-

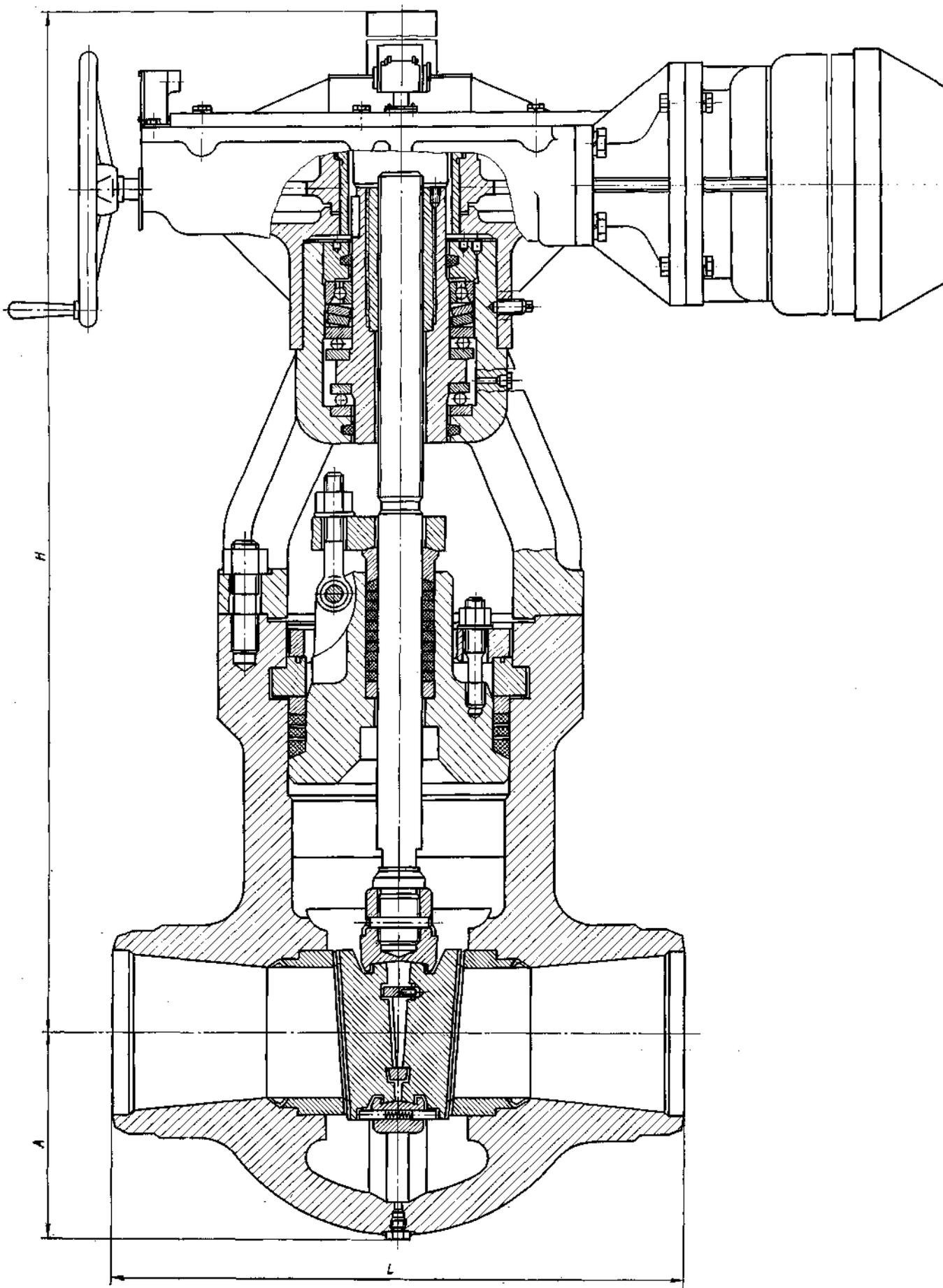


Рис. 12. Задвижка D_y 100, 150, 200, 250 и 300 серий 1010, 1012 и 1016

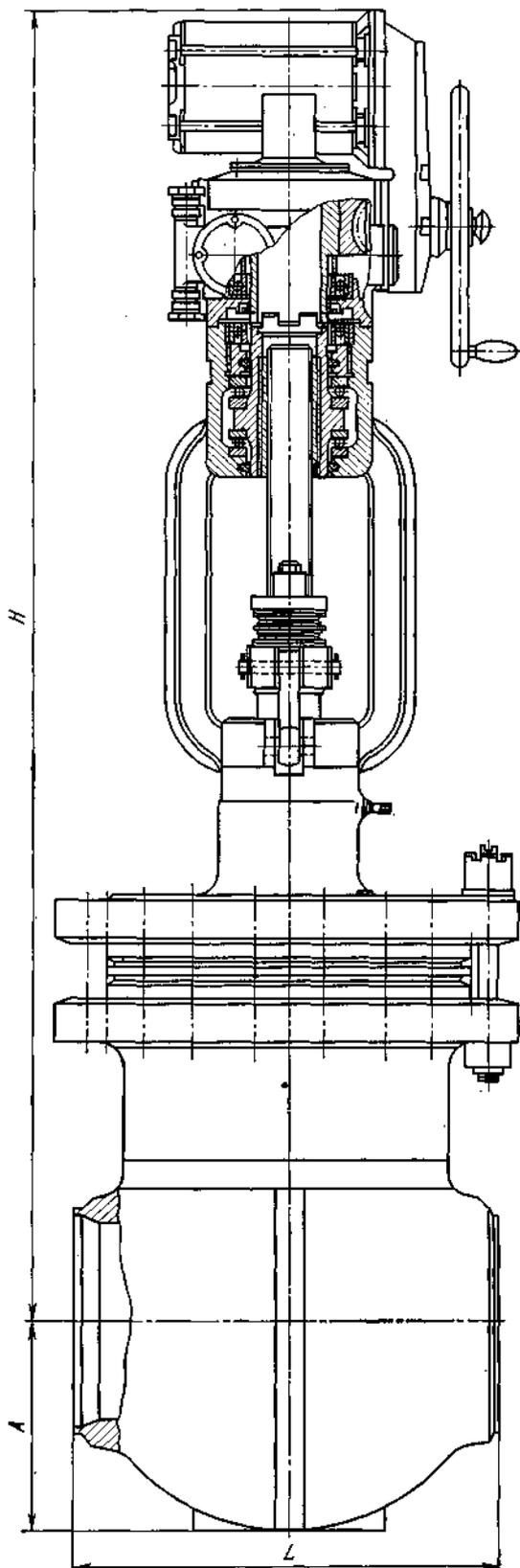


Рис. 13. Задвижка D_v 400 серий 895, 1080

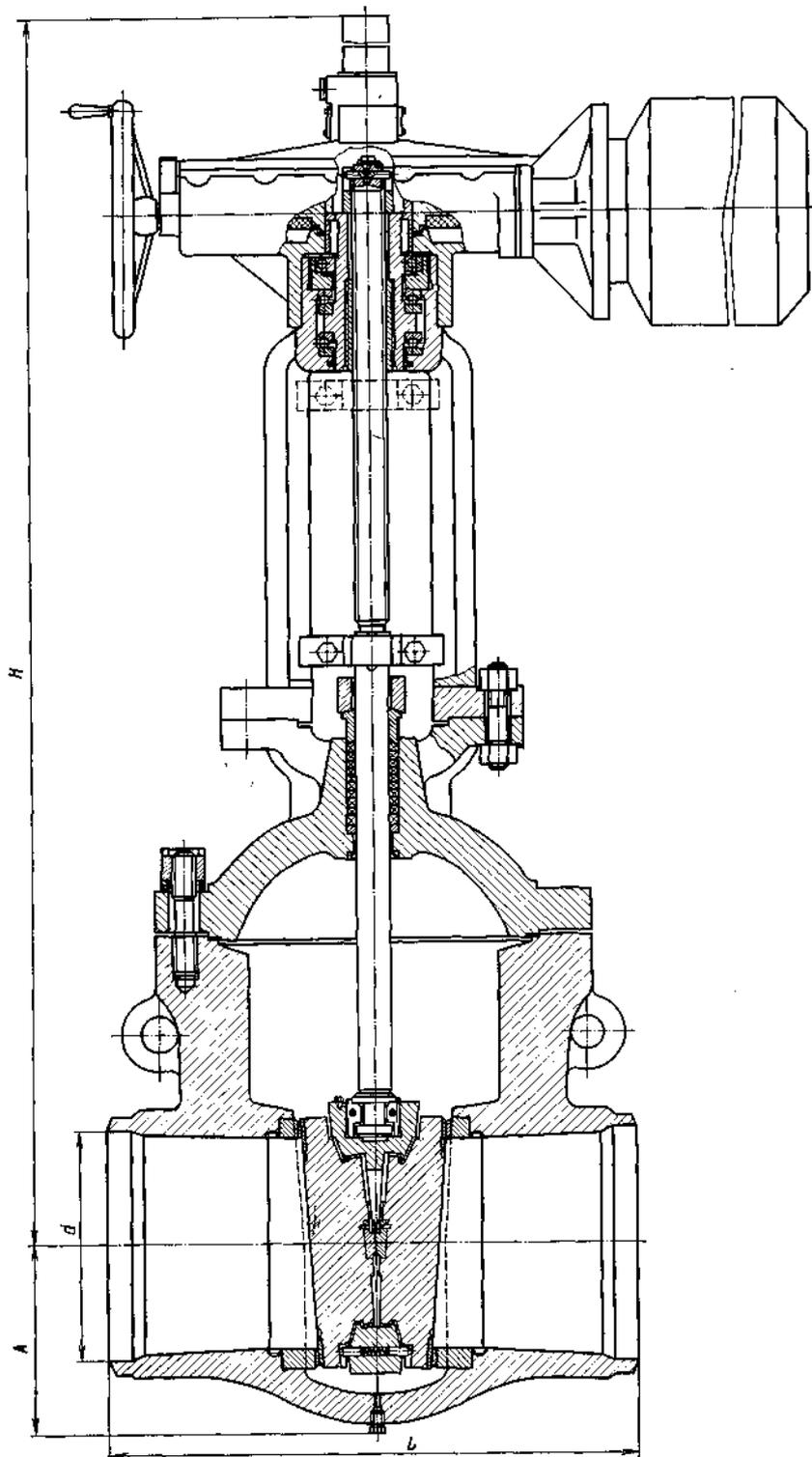


Рис. 14. Задвижка D_v 450, 500 и 600 серий 847, 973

Таблица 5

Техническая характеристика задвижек D_v 100—600 с реакторами типов ВВЭР-440 и 1000

| Обозначение задвижек (№ чертежа) | Проход условный D_r , мм | Среда рабочая | Параметры рабочей среды | | Коэффициент гидравлического сопротивления, не более | Габаритные размеры, мм | | | Максимальный перепад давления на затворе, МПа | Число оборотов шпинделя для осуществления полного хода | Крутящий момент на шпинделе, Н·м | Электропривод | | Время открытия (закрытия), с | Масса изделия, кг |
|----------------------------------|----------------------------|---------------|-------------------------|----------------------|---|------------------------|------|-------|---|--|----------------------------------|---------------|--------------------------------|------------------------------|-------------------|
| | | | давление p , МПа | температура t , °С | | Н | L | A | | | | Обозначение Б | Мощность электродвигателя, кВт | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1010-100-М-02 | 100 | Вода | 11,8 | 250 | 0,32 | 918 | 380 | 141,5 | — | 21 | 280 | | | | 178 |
| 1010-100-Э-02 | 100 | Вода | 11,8 | 250 | 0,32 | 1044 | 380 | 141,5 | --- | 21 | 280 | 822-Э-00 | 1,3 | 65 | 226 |
| 1012-150-Э-02 | 150 | Вода, пар | 11,8 8,4 | 250 300 | 0,30 | 1030 | 490 | 182 | --- | 20 | 700 | 823-Э-0 | 3,2 | 55 | 440 |
| 932-200-Э-01* | 200 | Вода | 9,8 | 290 | 0,42 | 1710 | 550 | 185 | 0,25 ^{раб} | 25 | 750 | Б-099.100.21М | 3,2 | 63 | 806 |
| 1016-250-Э | 250 | Пар | 5,9 | 275 | 0,40 | 1240 | 650 | 236 | — | 29,5 | 650 | 793-Э-0-1 | 3,2 | 41 | 633 |
| 1016-250-Э-01 | 250 | Вода, пар | 11,8 8,4 | 250 350 | 0,40 | 1240 | 650 | 236 | — | 29,5 | 650 | 793-Э-0-1 | 3,2 | 41 | 635 |
| 1016-300-Э | 300 | Вода | 11,8 | 250 | 1,0 | 1240 | 870 | 236 | — | 29,5 | 650 | 793-Э-0-1 | 3,2 | 41 | 689 |
| 895-400-ЭБА-Ш** | 400 | Вода | 9,8 | 290 | 0,4 | 2405 | 750 | 375 | 2,0 | 12 | 1350 | Б.099.102.05М | 8,5 | 18 | 2502 |
| 1 080-400-Э | 400 | Вода, пар | 11,8 8,4 | 250 300 | 0,32 | 2250 | 750 | 375 | — | 38 | 2500 | Б.099.102-03М | 4,3 | 112 | 2021 |
| 1080-400-Э-02 | 400 | Пар | 5,9 | 275 | 0,5 | 2250 | 750 | 375 | — | 38 | 1870 | Б.099.102-03М | 4,3 | 112 | 2015 |
| 847-450-Э | 450 | Пар | 5,9 | 275 | 0,3 | 2150 | 1000 | 345 | — | 54 | 2100 | 795-Э-0 | 4,3 | 156 | 1936 |
| 973-500-ЭА | 500 | Пар | 8,4 | 300 | 0,16 | 2810 | 1100 | 395 | — | 50 | 3900 | 767-Э-0 | 11,8 | 78 | 4685 |
| 973-600-ЭА | 600 | Вода | 11,8 | 250 | | | | | | | | | | | |
| 973-600-ЭА | 600 | Пар | 8,4 | 300 | 0,61 | 2870 | 1800 | — | — | 50 | 3900 | 767-Э-0 | 11,8 | 78 | 4164 |
| 973-600-ЭБА | 600 | Пар; | 8,4 | 300 | 0,61 | 2870 | 1800 | — | — | 25 | 4000 | 767-Э-0 | 11,8 | 39 | 5250 |

* Задвижка предназначена для работы при максимальном перепаде давления 0,25 $p_{\text{раб}}$. ** Задвижка предназначена для работы при максимальном перепаде давления 2,0 МПа.

Таблица 6

Материалы основных деталей задвижек D_v 100—600 с реакторами типов ВВЭР-440 и 1000

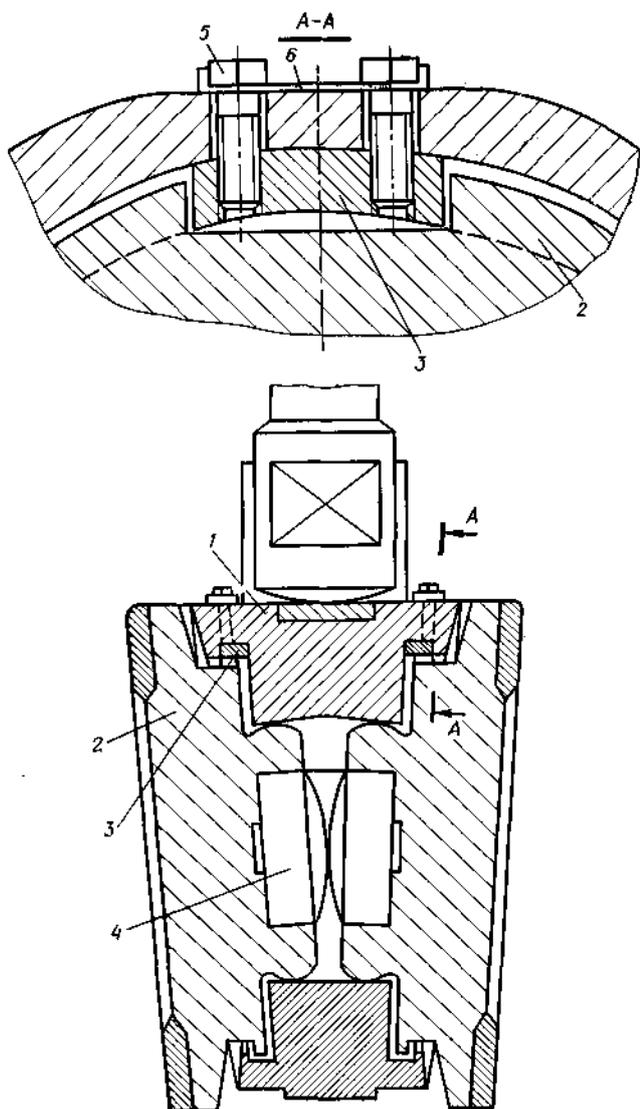
| Наименование деталей | Серия задвижек | | | | | | | |
|----------------------|---------------------------------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 847 | 895 X | 932 | 973 | 1010 | 1012 | 1016 | 1080 |
| Корпус | 20ГСЛ | 20;15ГС | 20Ш | 20ГСЛ | 15ГС | 15ГС | 15ГС | 15ГС |
| Шпиндель | 25X2МФ | 14X17H2 | 14X17H2 | 25X2М1Ф | 15X1М1Ф | 15X1М1Ф | 15X1М1Ф | 14X17H2 |
| Набивка сальника | Прессованные кольца марки АГ-50 | | | | | | | |

двигек серий 895, 1010, 1012, 1016 и 1080 аналогична представленным на рис. 6. Конструкция затворов задвижек D_v 200 серии, 932 представлена на рис. 15. Конструкция затворов задвижек D_v 450, 500 и 600 серий 847 и 973, представленная на рис. 14, отличается от конструкции затворов задвижек D_v 200 серии 932 тем, что у последних увеличена площадь контакта распорных сухарей, а усилие проворота тарелок (дисков) затвора воспри-

нимают горизонтально расположенные в обойме подпружиненные штифты.

Для исключения возможного возрастания давления в замкнутом объеме корпуса при нагреве полость корпуса рекомендуется соединить с разгрузочным байпасом.

Уплотнение шпинделя — сальниковое, набивка сальника — шнур марки АПР для водяных задвижек и прессованные асбографитовые кольца марки АГ-50 — для паровых. Для разгрузки сальника на



шпинделе и крышке предусмотрены уплотнительные фаски.

Задвижки серий 847, 973, 1010, 1012 и 1016 оснащены приводами Чеховского завода энергетического машиностроения. Электрическая принципиальная схема управления представлена на рис. 9.

Задвижки серий 895, 932 и 1080 оснащены электроприводами ПО «Тулаэлектропривод». Принципиальная электрическая схема управления задвижками представлена на рис. 7.

Задвижки изготавливаются и поставляются по ТУ 108-985—80.

Изготовитель — Чеховский завод энергетического машиностроения.

Рис. 15. Затвор задвижки $D_v 200, 600$ серий 932, 933 и 1051: 1 — обойма; 2 — тарелка; 3 — сухарь; 4 — грибок; 5 — болт; 6 — планка стопорная

ЗАДВИЖКИ ДЛЯ АЭС С РЕАКТОРОМ ТИПА РБМК

Задвижки $DJ 100—600$ (рис. 16) предназначены для установки в качестве запорной арматуры на трубопроводах воды и пара контуров АЭС с реакторами РБМК. Задвижки могут устанавливаться в необслуживаемых помещениях, куда возможен допуск персонала один раз в год.

Задвижки устанавливаются на горизонтальных и вертикальных участках трубопроводов с направлением рабочей среды с любой стороны или согласно стрелке на корпусе (при введении сверленной тарелки в затвор со стороны входа рабочей среды) при любом положении шпинделя. Задвижки со встроенным электроприводом устанавливаются только на горизонтальных участках трубопроводов шпинделем вверх. В местах установки должен быть обеспечен свободный доступ для обслуживания и ремонта без вырезки корпуса из трубопровода. Задвижки присоединяются к трубопроводу сваркой.

ПАРАМЕТРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗАДВИЖЕК

| Со встроенным электроприводом | |
|--|-------------|
| Давление | Атмосферное |
| Температура, °С | До 40 |
| Относительная влажность при температуре 40° С, % | 95 |
| С дистанционным (колонковым) электроприводом | |
| Давление | Атмосферное |
| Температура, °С | До 70 |
| Относительная влажность при температуре 70° С, % | До 95 |

Допускается использование задвижек с дистанционным электроприводом при относительной влажности 100% и температуре 115°С. Длительность режима — до 4 ч.

Задвижки управляются дистанционно автоматически (с помощью встроенного или колонкового электропривода) или вручную (с помощью махо-

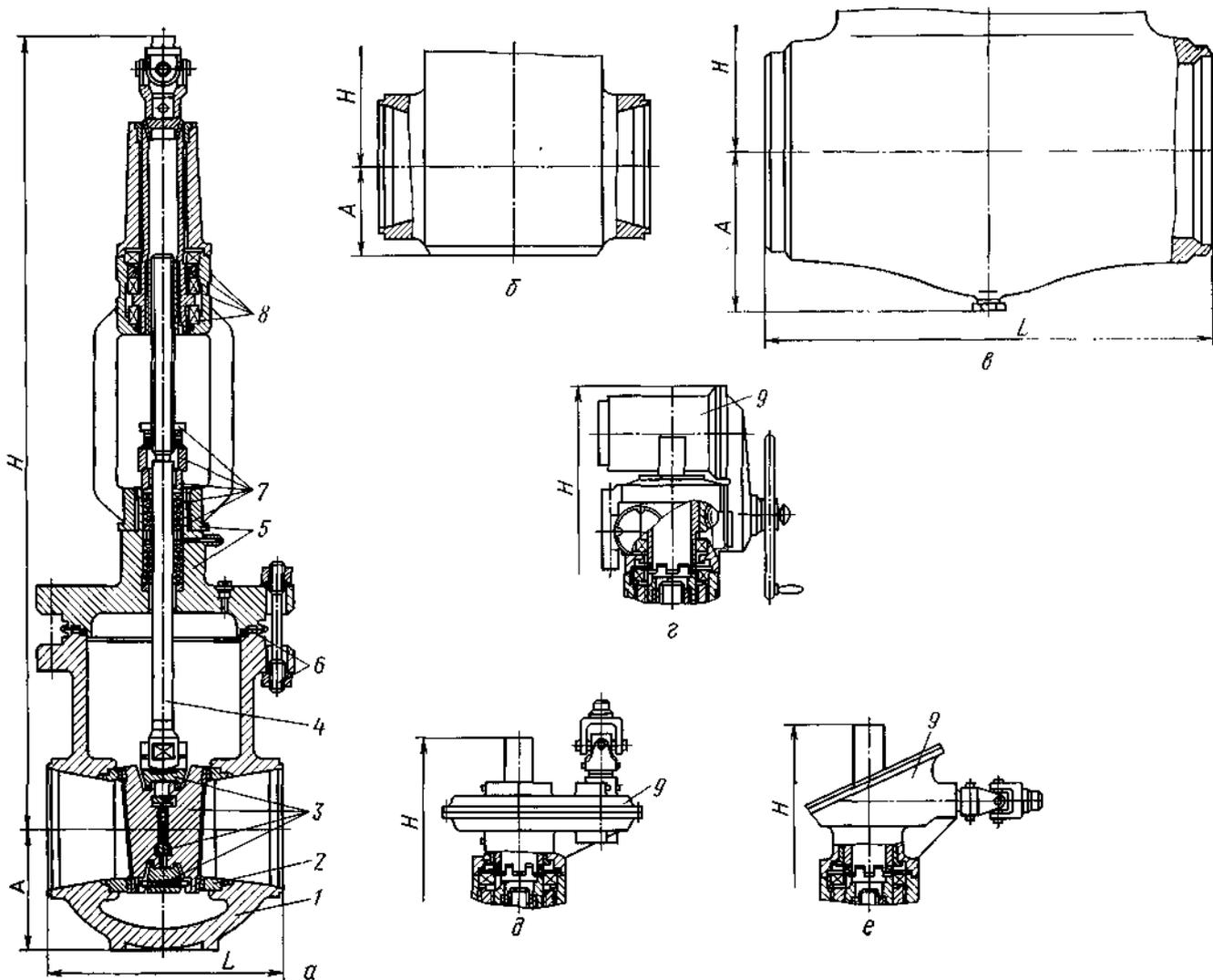


Рис. 16. Задвижка D_v 100, 150, 200, 300, 400, 500 и 600 серий 895, 932, 933, 1050, 1051;

1 — корпус (а — для задвижек серии 895, 1050; б — для задвижек серии 932, 933; в — для задвижек серии 1051); 2 — седло; 3 — узел затвора; 4 — шпindelь; 5 — крышка; 6 — узел уплотнения «корпус — крышка»; 7 — узел уплотнения шпинделя; 8 — ходовой узел шпинделя; 9 — привод (г — встроенный электропривод; д — цилиндрический редуктор; е — конический редуктор)

вика электропривода). Для связи с колонковым электроприводом задвижки выпускаются с приводной головкой с цилиндрическим (ЦЗ) и коническим (КЗ) редукторами, а также с шарнирной муфтой (Г).

Основные технические характеристики и габаритные размеры задвижек представлены в табл. 7.

На задвижках рекомендуется устанавливать разгрузочный байпас, состоящий из обводного трубопровода и запорных вентилей.

Конструктивно задвижки состоят из следующих основных узлов и деталей: корпуса с сварными седлами, крышки с бугелем, затвора, шпинделя, приводной головки, электропривода (для задвижек со встроенным электроприводом).

Корпуса задвижек серий 895 и 1050 штампованные из углеродистой стали, серий 932 и 933 — на рис. 15, конструкция затворов задвижек вой выплавки (ЭШВ) из углеродистой и нержаве-

ющей стали, серии 1051 — литые, полученные методом «литья в землю».

Соединение корпуса с крышкой — фланцевое. Уплотнение соединения осуществляется с помощью рифленой металлической прокладки. На фланцах корпуса и крышки выполнены выступы, позволяющие при необходимости производить сварку деталей «на ус».

Затворы задвижек — клиновые, с обоймой, двухдисковые, с распорным элементом. Конструкция затворов задвижек D_v 100 и 150 серий 932 и 933 аналогична представленной на рис. 5, конструкция затворов задвижек D_v 200 серии 932 и 933 — на рис. 14, конструкция затворов задвижек D_v 300, 400 и 500 серий 895, 933 и 1050 — на рис. 6, конструкция затворов задвижек D_v 600 серии 1051 — на рис. 15.

Уплотнение шпинделя задвижки — сальниковое, однокамерное, двухступенчатое с устройством для

Основные технические характеристики и габаритные размеры задвижек D, 100—600 с реактором типа РБМК

Таблица 7

| Обозначение задвижек (№ чертежа) | Проход условный D _у , мм | Среда рабочая | Параметры рабочей среды | | Коэффициент гидравлического сопротивления, не более | Габаритные размеры, мм | | | Максимальный перепад давления на затворе, МПа | Крутящий момент на шпинделе, Н·м | Число оборотов шпинделя для осуществления полного хода | Электропривод | | Масса изделия, кг | |
|----------------------------------|-------------------------------------|---------------|-------------------------|-------------------|---|------------------------|------|-----|---|----------------------------------|--|---------------|---------------------------------|-------------------|------------------------------|
| | | | давление p, МПа | температура t, °С | | H | L | A | | | | Обозначение | Мощность элек-тродвигателя, кВт | | Время открытия (закрытия), с |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 933-100-Г | 100 | Пар | 9,0 | 320 | 0,35 | 1200 | 400 | 140 | 0,25 p _{раб} | 200.280 | 24 | — | — | 305 | |
| 933-100-Э | 100 | Пар | 9,0 | 320 | 0,35 | — | 400 | 140 | 0,25 p _{раб} | 200.280 | 24 | Б.099.100.08М | 3,2 | 60 | 385 |
| 932-150-Г | 150 | Вода | 9,8 | 290 | 0,35 | 1200 | 400 | 140 | 0,25 p _{раб} | 360 | 24 | — | — | 304 | |
| 932-150-КЗ | 150 | Вода | 9,8 | 290 | 0,35 | 1128 | 400 | 140 | 0,25 p _{раб} | 360 | 24 | — | — | 324 | |
| 932-150-ЦЗ | 150 | » | 9,8 | 290 | 0,35 | 1216 | 400 | 140 | 0,25 p _{раб} | 360 | 24 | — | — | 344 | |
| 933-150-Э | 150 | » | 9,8 | 290 | 0,35 | 1396 | 400 | 140 | 0,25 p _{раб} | 360 | 24 | Б.099.100.08М | 3,2 | 60 | 383 |
| 933-150-Г | 150 | Пар | 9,0 | 320 | 0,35 | 1200 | 400 | 140 | 0,25 p _{раб} | 360 | 24 | — | — | 300 | |
| 933-150-КЗ | 150 | » | 9,0 | 320 | 0,35 | 1128 | 400 | 140 | 0,25 p _{раб} | 360 | 24 | — | — | 321 | |
| 933-150-Э | 150 | » | 9,0 | 320 | 0,35 | 1396 | 400 | 140 | 0,25 p _{раб} | 360 | 24 | Б.099.100.08М | 3,2 | 60 | 385 |
| 932-200-Г | 200 | Вода | 9,8 | 290 | 0,42 | 1650 | 550 | 185 | 0,25 p _{раб} | 750 | 25 | — | — | 741 | |
| 932-200-КЗ | 200 | » | 9,8 | 290 | 0,42 | 1440 | 550 | 185 | 0,25 p _{раб} | 750 | 25 | — | — | 747 | |
| 932-200-ЦЗ | 200 | » | 9,8 | 290 | 0,42 | 1390 | 550 | 185 | 0,25 p _{раб} | 750 | 25 | — | — | 767 | |
| 932-200-Э | 200 | » | 9,8 | 290 | 0,42 | 1710 | 550 | 185 | 0,25 p _{раб} | 750 | 25 | Б.099.100.21М | 3,2 | 63 | 806 |
| 933-200-Г | 200 | Пар | 9,0 | 320 | 0,42 | 1625 | 550 | 185 | 0,25 p _{раб} | 750 | 25 | — | — | 735 | |
| 933-200-КЗ | 200 | » | 9,0 | 320 | 0,42 | 1440 | 550 | 185 | 0,25 p _{раб} | 750 | 25 | — | — | 746 | |
| 933-200-Э | 200 | » | 9,0 | 320 | 0,42 | 1710 | 550 | 185 | 0,25 p _{раб} | 750 | 25 | Б.099.100.21М | 3,2 | 63 | 789 |
| 933-300-Г | 300 | » | 9,8 9,0 | 290 320 | 0,42 | 2010 | 700 | 230 | 0,25 p _{раб} | 600 | 30 | — | — | 1495 | |
| 933-300-КЗ | 300 | » | 9,8 9,0 | 290 320 | 0,42 | 1860 | 700 | 230 | 0,25 p _{раб} | 1600 | 30 | — | — | 1465 | |
| 933-300-ЦЗ | 300 | » | 9,8 9,0 | 290 320 | 0,42 | 2050 | 700 | 230 | 0,25 p _{раб} | 1600 | 30 | — | — | 1502 | |
| 933-300-Э | 300 | » | 9,8 9,0 | 290 320 | 0,42 | 2075 | 700 | 230 | 0,25 p _{раб} | 1600 | 30 | Б.099.102.03М | 4,3 | 90 | 1518 |
| 895-400-ГА | 400 | Вода | 9,8 | 290 | 0,4 | 2695 | 750 | 375 | 0,25 p _{раб} | 2480 | 38 | — | — | 2448 | |
| 895-400-КЗА | 400 | » | 9,8 | 290 | 0,4 | 2370 | 750 | 375 | 0,25 p _{раб} | 2480 | 38 | — | — | 2448 | |
| 895-400-ЦЗА | 400 | » | 9,8 | 290 | 0,4 | 2370 | 750 | 375 | 0,25 p _{раб} | 2480 | 38 | — | — | 2445 | |
| 895-400-ЭА | 400 | » | 9,8 | 290 | 0,4 | 2405 | 750 | 375 | 0,25 p _{раб} | 2480 | 38 | Б.099.102.03М | 4,3 | 114 | 2502 |
| 895-400-ЭБА | 400 | » | 9,8 | 290 | 0,4 | 2405 | 750 | 375 | 2,0 | 1350 | 12 | Б.099.102.05М | 8,5 | 18 | 2511 |
| 1050-500-Г | 500 | » | 11,8 | 190 | 1,4 | 2695 | 1250 | 375 | 11,8 | 2800 | 38 | — | — | 2645 | |
| 1050-500-КЗ | 500 | » | 11,8 | 190 | 1,4 | 2366 | 1250 | 375 | 11,8 | 2800 | 38 | — | — | 2600 | |
| 1050-500-ЦЗ | 500 | » | 11,8 | 190 | 1,4 | 2370 | 1250 | 375 | 11,8 | 2800 | 38 | — | — | 2638 | |
| 1050-500-Э | 500 | » | 11,8 | 190 | 1,4 | 2405 | 1250 | 375 | 11,8 | 2800 | 38 | Б.099.102.03М | 4,3 | 120 | 2655 |
| 1051-600-Г | 600 | Пар | 7,8 | 300 | 0,65 | 3110 | 800 | 395 | 7,8 | 5500 | 21 | — | — | 4206 | |

отвода утечки после первой ступени в систему очистки. Для разгрузки сальника на шпинделе и крышке предусмотрены уплотнительные фаски.

Задвижки со встроенными электроприводами комплектуются электроприводами ПО «Тулаэлектропривод». Тип и мощность привода приведены в табл. 2, принципиальная электрическая схема уп-

равления задвижками представлена на рис. 7.

Материалы основных деталей задвижек приведены в табл. 8.

Задвижки изготавливаются и поставляются по ТУ 108-797—78.

Изготовитель — Чеховский завод энергетического машиностроения.

Таблица 8

Материалы основных деталей задвижек D, 100—600 с реактором типа РБМК

| Наименование детали | Серия задвижек | | | | |
|---------------------|---------------------------------|---------|------------|---------|---------|
| | 895 | 932 | 933 | 1050 | 1051 |
| Корпус, крышка . | 20; 15ГС | 20Ш | 08X18N10ТШ | 15ГС | 20ГСЛ |
| Патрубки | — | — | — | — | 20Ш |
| Шпиндель | 14X17H2 | 14X17H2 | 14X17H2 | 14X17H2 | 14X17H2 |
| Набивка сальника | Прессованные кольца марки АГ-50 | | | | |

Предохранительные устройства

Защита систем и сосудов больших объемов от превышения давления осуществляется путем автоматического выпуска избыточного количества рабочей среды в атмосферу или радиоактивной среды в емкость низкого давления. Для выполнения данной задачи служат предохранительные устройства.

Предприятиями Минэнергомаша выпускаются как клапаны прямого действия, так и импульсно-предохранительные устройства (ИПУ). Номенклатура этих изделий, выпускаемых для АЭС с блоками типа ВВЭР и РБМК, приведена в табл. 9.

Таблица 9

Номенклатура предохранительных устройств для АЭС

| Обозначение устройства (чертеж, шифр) | Код ОКП | Обозначение устройства (чертеж, шифр) | Код ОКП |
|---------------------------------------|--------------|---------------------------------------|--------------|
| Блоки ВВЭР | | Блоки РБМК | |
| 969-250/300-0-01 | 37 4255 7049 | 969-250/300-0-02 | 37 4265 7047 |
| Э-2875-0 | 37 4255 7048 | 900-250/400-0 | 37 4255 7050 |
| T-32A-1 | 69 3757 0012 | 901-20-ЭМ | 37 4257 8485 |
| T-32A-2 | 69 3757 0012 | 902-32-ЭМ | 37 4257 8486 |
| T-32A-3 | 69 3757 0012 | | |
| 586-20-ЭМФ-01 | 37 4255 7184 | | |
| 586-20-ЭМФ-02 | 37 4255 7183 | | |

В комплект поставки ИПУ производства ЧЗЭМ входят главный предохранительный клапан (ГПК) и импульсный клапан (ИК). Главные клапаны снабжены сервоприводами, управляемыми рабочей средой при помощи ИК. Импульсные клапаны рычажно-грузового типа с дополнительным электромагнитным приводом, содержащим два электромагнита. Монтажная схема ИПУ приведена на рис. 17.

Принцип работы ИПУ состоит в следующем. В нормальном режиме работы оборудования клапаны ИПУ закрыты. Электромагнит, обеспечивающий закрытие ИК, включен и дополнительно к рычажно-грузовой системе прижимает золотник к седлу, обеспечивая тем самым повышенную герметичность в затворе ИК. Другой электромагнит, обеспечивающий своевременное и надежное открытие ИК, в это время обесточен, как показано на электрической схеме управления (рис. 18).

При повышении давления в защищаемом сосуде выше допустимого на определенную величину сигнал от электроконтактного манометра (ЭКМ) обесточивает цепь электромагнита, управляющего закрытием, и замыкает цепь электромагнита, управляющего открытием ИК. Через открытый ИК рабочая среда (пар) поступает в сервопривод ГПК, последний открывается и сбрасывает излишки пара из защищаемого сосуда.

При понижении давления в защищаемом сосуде до допустимой величины ЭКМ подает электрический сигнал на размыкание цепи электромагни-

та, управляющего открытием ИК, а затем замыкается цепь электромагнита, закрывающего ИК и все устройство в целом. Для электромагнитного привода использованы электромагниты постоянного тока типа КМП-4У2.

Оснащение импульсных клапанов электромагнитным приводом с двумя магнитами позволяет достичь высокой точности срабатывания ИК и ИПУ в целом; обеспечить возможность дистанционного управления ИПУ от ключа со щита управления энергоблоком; создать повышенные контактные давления на уплотнительных поверхностях деталей затвора ИК, необходимых для плотного закрытия клапана после срабатывания; осуществлять контроль за действием импульсно-предохранительного устройства сигнальных ламп, включенных в цепь параллельно катушкам электромагнитов.

Постоянная работа электромагнита, прижимающего золотник к седлу, обеспечивается с помощью реле времени, переключающего ток напряжением 220 на напряжение 110 В.

Настройка ИПУ производится путем установки груза на рычаге импульсного клапана в положение, обеспечивающее открытие ИК при заданной величине давления рабочей среды. Закрытие клапана и ИПУ в целом при настройке груза происходит при более низком давлении, чем номинальное. В реальных условиях ИПУ срабатывает от действия рычажно-грузовой системы ИК в случаях аварийного отключения питания электромагнитного привода.

Рис. (17. Монтажная схема ИПУ:

1 — главный предохранительный клапан; 2 — импульсный клапан; 3 — бак с водой для заливки демпфера; 4 — дроссельная шайба

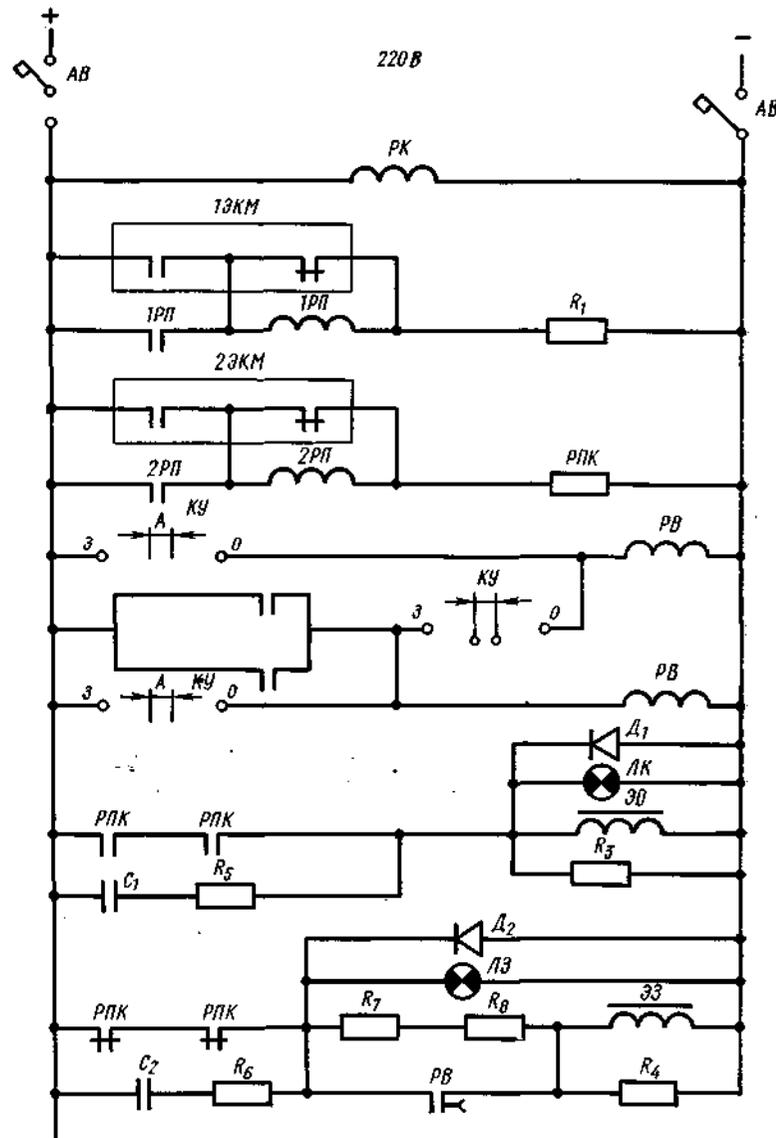
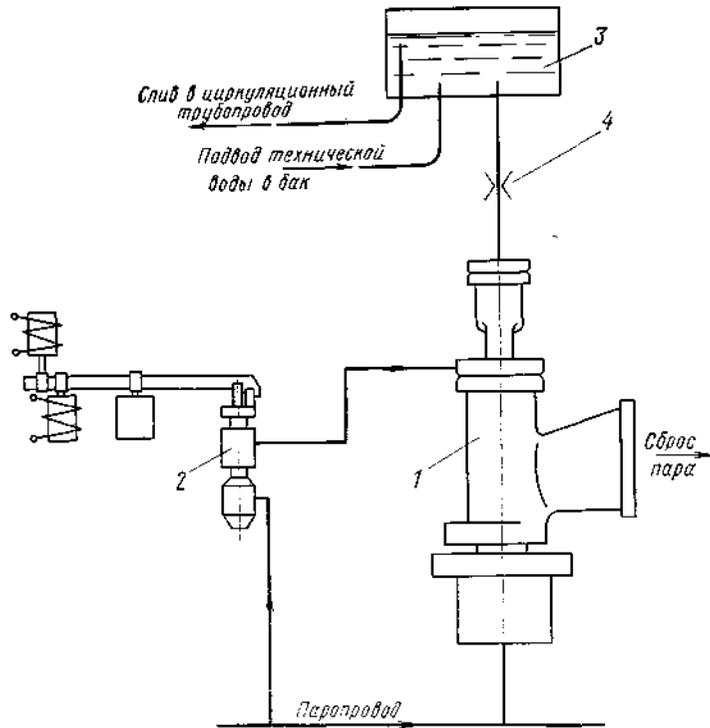


Рис. 18. Электрическая схема управления ИПУ котлоагрегата:

AB — автомат АП-50-2МТ; $I_{н.р.}=6,4$ А; $I_{отс}=3,5$ $I_{н.с.}$; РК — реле контроля напряжения РП-252, 220 В; 1ЭKM, 2ЭKM — электроконтактные манометры; 1РП, 2РП — реле промежуточные РП-23, ПО В; РПК — реле промежуточное командное РП-23, 220 В; РВ — реле времени РЭВ-884, 220 В; КУ — ключ управления ПМОВ — 1210;10;10;10; ЭС, ЭЗ — электромагниты типа КМП-4А открытия и закрытия ИПУ; R_1 и R_2 — резисторы ПЭВ-25, 2200 Ом; R_5 и R_6 — резисторы ПЭВ-15, 12000 Ом; R_3 и R_4 — резисторы ПЭВ-15, 470 Ом; R_7 и R_8 — резисторы ПЭВ-15, 50 Ом; C_1 и C_2 — конденсаторы КБГ-МИ, 1500 В, 2 мкФ; D_1 и D_2 — диоды Д 226; ЛК и ЛЗ — лампы сигнальные

Предохранительные устройства прямого действия, поставляемые для II контура АЭС, представляют собой клапаны с пружинным нагружением. Предохранительные клапаны устанавливаются на патрубках или трубопроводах, непосредственно присоединенных к оборудованию без промежуточных запорных органов. При установке на одном патрубке (трубопроводе) нескольких предохранительных клапанов площадь поперечного сечения патрубка должна быть не менее 1,25 суммарной площади сечения проточной части клапанов, установленных на нем. При определении сечения присоединительных трубопроводов длиной более 1000 мм необходимо также учитывать величину их сопротивления. При установке предохранительных клапанов на трубопроводе максимально допустимое расстояние от места их размещения до защищаемого оборудования определяется гидравлическим расчетом.

Выбор предохранительных устройств, в частности ИПУ, производят по пропускной способности клапанов и их числу, которые рассчитывают таким образом, чтобы давление в защищаемом сосуде или системе при срабатывании клапанов не превышало рабочее более чем на 10%.

ГПК на парогенераторах, барабанах-сепараторах и компенсаторах объема должны быть отрегулированы на давление, не превышающее величин, приведенных в табл. 10.

Таблица 10

Давление настройки ГПК

| Номинальное давление, МПа (изб.) | ГПК контрольного ИПУ | ГПК рабочего ИПУ |
|----------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| 1,3 ... 6,0 | 1,03 p _{раб} * | 1,05 p _{раб} |
| 6,0 ... 14,0 | 1,05 p _{раб} | 1,08 p _{раб} |
| 14,0 ... 22,5 | 1,08 p _{раб} | 1,08 p _{раб} |

*p_{раб} — рабочее давление

Расход через предохранительный клапан прямого действия или ГПК в соответствии с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации оборудования АЭС, опытных и исследовательских ядерных реакторов и установок» определяется по формуле:

$$G = 4,97\alpha FB \sqrt{(p_1 - p_2) \rho}, \text{ кг/ч,}$$

где α — коэффициент расхода пара (воды), определяемый экспериментально для каждой конструкции клапана;

F — наименьшая площадь сечения проточной части клапана, мм²;

p_1 — максимальное избыточное давление перед ГПК, МПа;

p_2 — избыточное давление за ГПК, МПа;

ρ — плотность среды для параметров p_1 и t_1 , кг/м³;

t_1 — температура среды перед ГПК, °С;

B — коэффициент расширения пара, определяемый по табл. 11 (для воды $B=1$).

Таблица 11

Значение коэффициента B при показателе адиабаты K

| $\frac{p_2}{p_1}$ | Показатель адиабаты, K | | | | |
|-------------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|
| | 1,0 | 1,136 | 1,24 | 1,30 | 1,40 |
| 0 | 0,429 | 0,449 | 0,464 | 0,472 | 0,484 |
| 0,04 | 0,438 | 0,459 | 0,474 | 0,482 | 0,494 |
| 0,08 | 0,447 | 0,469 | 0,484 | 0,492 | 0,505 |
| 0,12 | 0,457 | 0,479 | 0,495 | 0,503 | 0,516 |
| 0,16 | 0,468 | 0,490 | 0,506 | 0,515 | 0,528 |
| 0,20 | 0,479 | 0,502 | 0,519 | 0,527 | 0,541 |
| 0,24 | 0,492 | 0,515 | 0,546 | 0,541 | 0,555 |
| 0,28 | 0,505 | 0,529 | 0,552 | 0,556 | 0,570 |
| 0,32 | 0,520 | 0,545 | 0,563 | 0,572 | 0,587 |
| 0,36 | 0,536 | 0,562 | 0,580 | 0,590 | 0,605 |
| 0,40 | 0,553 | 0,580 | 0,598 | 0,609 | 0,625 |
| 0,44 | 0,573 | 0,600 | 0,620 | 0,630 | 0,647 |
| 0,48 | 0,594 | 0,622 | 0,643 | 0,654 | 0,671 |
| 0,50 | 0,606 | 0,635 | 0,656 | 0,667 | 0,685 |
| 0,52 | 0,619 | 0,648 | 0,669 | 0,681 | 0,699 |
| 0,54 | 0,632 | 0,662 | 0,684 | 0,697 | 0,714 |
| 0,56 | 0,646 | 0,677 | 0,699 | 0,711 | 0,729 |
| 0,58 | 0,662 | 0,698 | 0,715 | 0,726 | 0,743 |
| 0,60 | 0,678 | 0,710 | 0,730 | 0,741 | 0,757 |
| 0,62 | 0,695 | 0,726 | 0,745 | 0,756 | 0,771 |
| 0,64 | 0,712 | 0,742 | 0,760 | 0,770 | 0,785 |
| 0,66 | 0,729 | 0,758 | 0,775 | 0,784 | 0,798 |
| 0,68 | 0,748 | 0,773 | 0,790 | 0,798 | 0,811 |
| 0,72 | 0,780 | 0,803 | 0,818 | 0,826 | 0,837 |
| 0,76 | 0,812 | 0,833 | 0,846 | 0,852 | 0,862 |
| 0,80 | 0,845 | 0,862 | 0,873 | 0,878 | 0,886 |
| 0,84 | 0,877 | 0,891 | 0,899 | 0,904 | 0,910 |
| 0,88 | 0,908 | 0,919 | 0,925 | 0,929 | 0,933 |
| 0,92 | 0,939 | 0,949 | 0,951 | 0,953 | 0,956 |
| 0,96 | 0,970 | 0,973 | 0,976 | 0,977 | 0,978 |
| 1,00 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |

ГЛАВНЫЕ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ Ду 250/300

Главные предохранительные клапаны D_v 250/300 являются основными компонентами импульсно-предохранительных устройств, предназначенных

для защиты от превышения давления оборудования АЭС с реакторами типа ВВЭР (изделие 969-250/300-0-01) и РБМК (изделие 969-250/300-0-02).

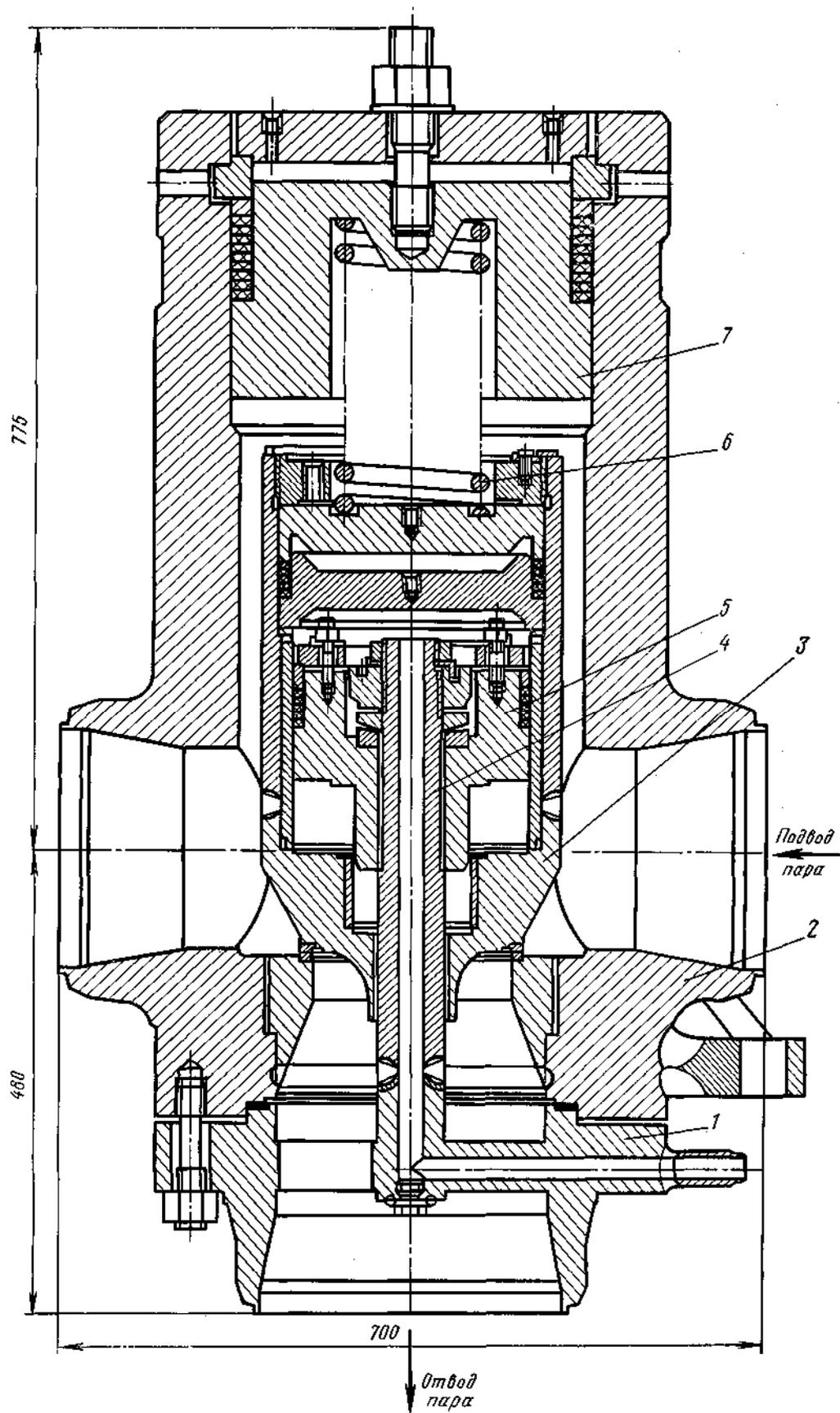


Рис. 19. Главный предохранительный клапан серии 969

1 — выходной патрубков; 2 — седло; 3 — золотник; 4 — штанга; 5 — поршень; 6 — пружина; 7 — плавающая крышка

Таблица 12

Техническая характеристика клапана Ду 250/300

| Показатель | 969-250/300-0-01 | 969-250/300-0-02 |
|---|------------------|------------------|
| Параметры рабочей среды: давление, МПа | 8,0 | 6,8 |
| температура, °С | 300 | 282 |
| Пробное давление, МПа: на прочность | 16,0 | 15,0 |
| на плотность | 10,0 | 10,0 |
| Пропускная способность при рабочих параметрах, т/ч | 810 | 710 |
| Максимальное давление перед клапаном, МПа, изб. | 8,6 | 8,0 |
| Наименьшая площадь сечения проточной части, см ² | 242 | 242 |
| Коэффициент расхода | 0,82 | 0,82 |
| Масса, кг | 1462 | 1435 |

Клапаны располагаются на трубопроводах в вертикальном положении, крепятся к трубопроводу при помощи сварки.

Управляется клапан путем включения либо отключения управляющего импульсного клапана и подачи рабочей среды в сервопривод ГПК.

Технические характеристики клапанов приведены в табл. 12.

Общий вид и основные размеры клапана приведены на рис. 19. Устройство ГПК, принцип действия и применяемые материалы для изготовления основных деталей приведены в описании ГПК для ТЭС изделия 969-250/300-0-03.

Клапаны 969-250/300-0-01 выпускаются в соответствии с ТУ 108.985—80, а клапаны 969-250/300-0-02 — по ТУ 108.797—78.

Изготовитель — Чеховский завод энергетического машиностроения.

ГЛАВНЫЕ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ Ду 250/350

Главные предохранительные клапаны Ду 250/350 являются основными компонентами импульсно-предохранительных устройств, предназначенных для защиты от превышения давления оборудования АЭС с реакторами типа ВВЭР. Клапаны выпускаются по чертежу № Э-2875-0.

Они располагаются на трубопроводах в вертикальном положении. Крепятся к трубопроводу при помощи сварки.

Управляется клапан собственной рабочей средой путем включения либо отключения управляющего импульсного клапана и подачи ее в сервопривод ГПК-

Техническая характеристика клапана приведена ниже.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

| | |
|---|------|
| Параметры рабочей среды: | |
| давление, МПа | 60 |
| температура, °С | 275 |
| Пропускная способность при рабочих параметрах, К.в, т/ч | 250 |
| Коэффициент расхода | 0,7 |
| Наименьшая площадь сечения проточной части, см ² | 138 |
| Пробное давление, МПа: | |
| на прочность | 15,0 |
| на плотность | 8,0 |
| Масса, кг | 565 |

Общий вид и габаритные размеры клапана приведены на рис. 20. Клапан состоит из следующих основных деталей: корпуса 1, золотника 2, седла 3, камеры сервопривода 4, штока нижнего 5, поршня 6, крышки 7, штока верхнего 8, спиральной пружины 9, дросселя 10.

Корпус — литой, углового типа, со входом пара снизу. Соединение корпуса с крышкой — фланцевое. Затвор состоит из седла с паронитовой прокладкой, помещенной между корпусом и камерой сервопривода, а также золотника, который находится в патрубке с направляющими ребрами. Золотник соединен жестко с нижним штоком, другой конец которого шарнирно связан с поршнем сервопривода. Сервопривод клапана — поршневого типа, с камерой, расположенной в центральной части корпуса, между седлом и крышкой. Надпоршневая полость сервопривода соединена с выходным штуцером импульсного клапана. Управляющий пар из камеры сервопривода сбрасывается через втулку верхнего штока и регулируемый дроссель в атмосферу. Для того, чтобы золотник был постоянно прижат к седлу, предусмотрены две последовательно расположенные спиральные цилиндрические пружины. Они смягчают ударные нагрузки, возникающие при открытии клапана. Демпфирование (смягчение удара) при закрытии клапана достигается регулировкой дросселя при наладке клапана.

Основные детали клапана выполнены из следующих материалов: корпус — сталь марки 25Л1, шток нижний — 38ХМЮА (азотированная), шток верхний — 25Х2М1Ф (азотированная), пружина — сталь марки 50ХФА, сальниковая набивка — прографиченный шнур марки АС с прослойками между кольцами из тигельного графита. Уплотнительные поверхности деталей затвора наплавлены электродами марок: золотник — ЦН-6М, седло — ЦН-6Л.

Клапаны выпускаются в соответствии с ТУ 108.985—80.

Изготовитель — Чеховский завод энергетического машиностроения.

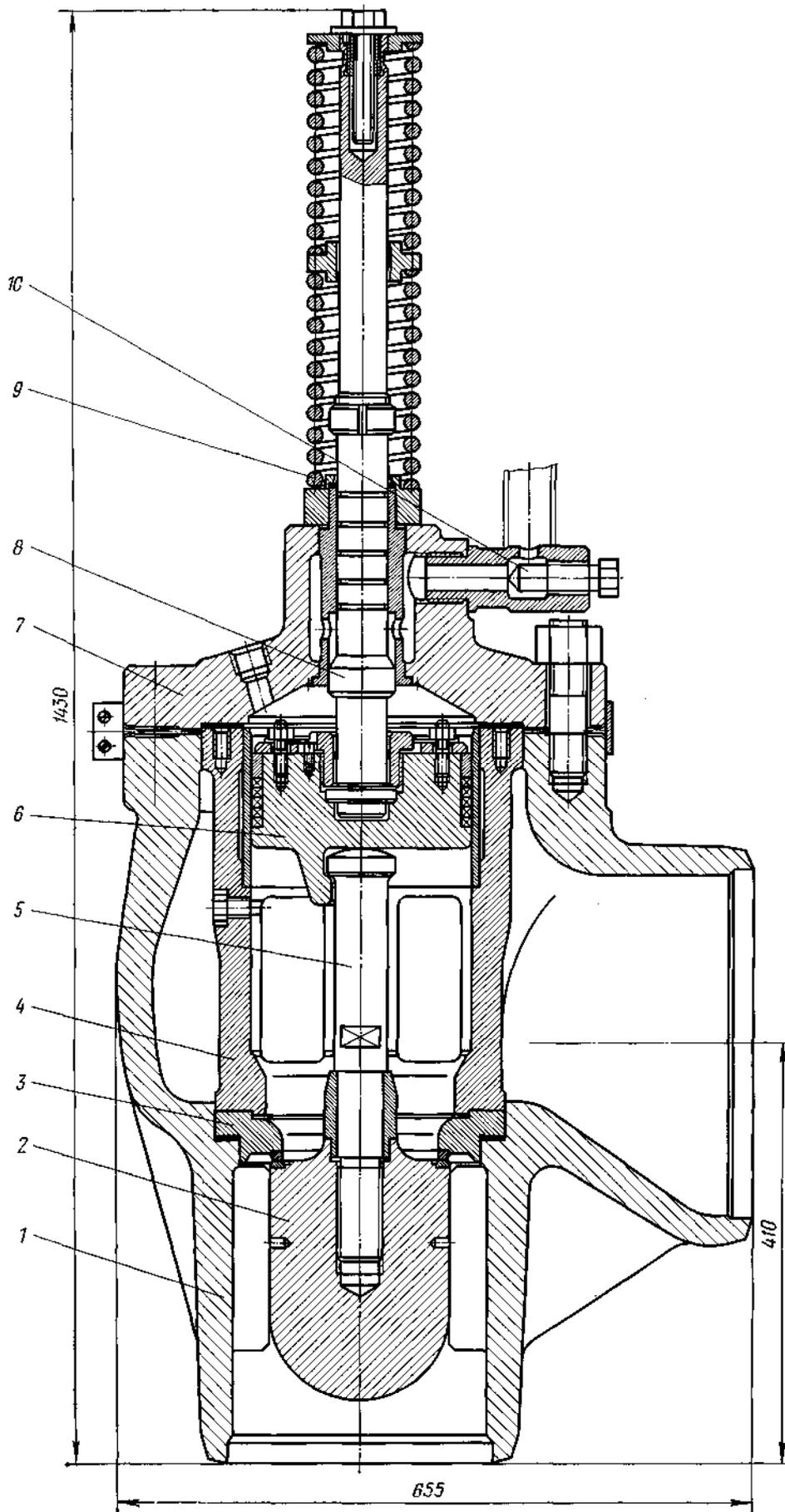


Рис. 20. Главный предохранительный клапан Э-2875-0

ГЛАВНЫЕ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ D_y 250 400

Главные предохранительные клапаны D_y 250/400, выпускаемые по чертежу № 900-250/400-0, являются основными компонентами ИПУ и предназначены для защиты от превышения давления оборудования АЭС с реакторами типа РБМК.

Клапаны располагаются на трубопроводе в вертикальном положении. Крепятся к трубопроводу при помощи сварки.

ГПК управляется собственной рабочей средой путем включения либо отключения управляющего

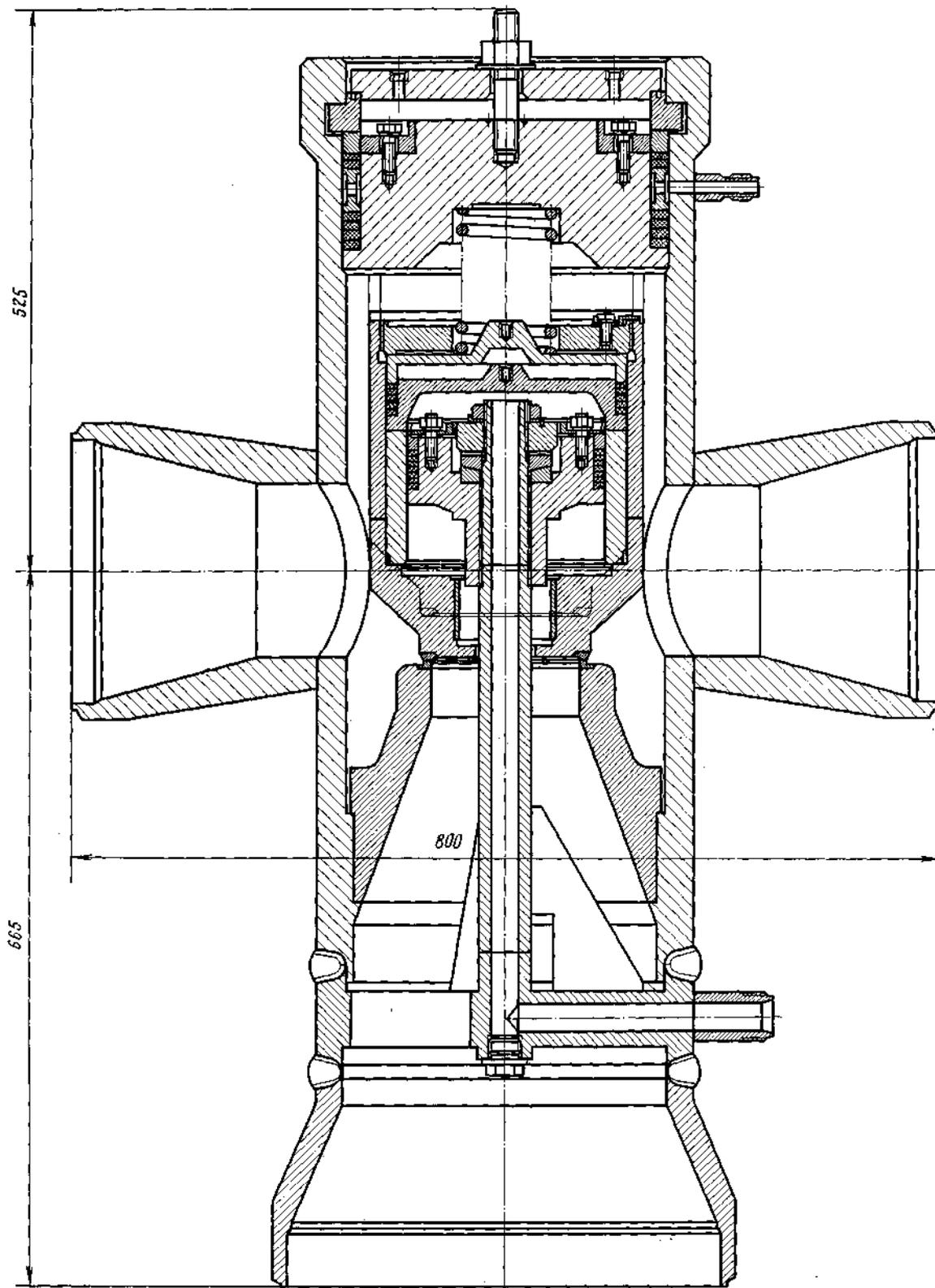


Рис. 21. Главный предохранительный клапан 900-250/400-0

импульсного клапана и подачи ее в сервопривод ГПК

Техническая характеристика клапана 900-250/400-0 приведена ниже.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

| | |
|---|-------|
| Рабочая среда | Пар |
| Давление, МПа | 1,25 |
| Температура, °С | 190 |
| Максимальное давление перед клапаном, МПа, (изб.) | 1,3 |
| Давление за клапаном, МПа (изб.) | 0 |
| Пропускная способность K_v , т/ч | 60 |
| Коэффициент расхода | 0,74 |
| Наименьшая площадь сечения проточной части, см ² | 134,3 |
| Пробное давление, МПа: | |
| на прочность | 2,4 |
| на плотность | 1,6 |
| Масса, кг | 515 |

Общий вид и основные размеры клапана приведены на рис. 21. Устройство ГПК и принцип его действия даются в описании ГПК для ТЭС (изделие 969-250/300-0-03).

Для изготовления основных деталей применяются следующие материалы: корпус — сталь 20, шпайга — сталь 20, 08Х18Н10Т (верхняя часть), пружина — сталь марки 50ХФА, сальниковая набивка — шнур марки АПРПС и АС с графитом. Уплотнительные поверхности деталей затвора наплавлены электродами марки ЦН-6Л.

Клапаны выпускаются в соответствии с ТУ 108.797—78.

Изготовитель — Чеховский завод энергетического машиностроения.

ИМПУЛЬСНЫЕ КЛАПАНЫ D_v 20 и 32

Импульсные клапаны (ПК) D_v 20 и 32 являются управляющими для импульсно-предохранительных устройств и устанавливаются на сосудах и трубопроводах АЭС с реакторами типа ВВЭР (ИК серии 586, рис. 22) и РБМК (ИК серий 901 и 902, рис. 23).

Импульсные клапаны монтируются предприятием-изготовителем на специальной раме, устанавливаются на возможно близком расстоянии от ГПК, что обеспечивает минимальную инерционность при срабатывании ИПУ. Присоединение клапанов к трубопроводу осуществляется при помощи сварки.

В качестве механизма нагружения клапанов принята рычажно-грузовая система, дополнительно установлен электромагнитный привод.

Основные технические характеристики клапанов приведены в табл. 13.

Импульсные клапаны состоят из следующих основных узлов и деталей: фильтра 1, корпуса 2, золотника 3, крышки 4, штока 5, сиффона 6 (толь-

Таблица 13

Основные характеристики клапанов D_v 20 и 32

| Обозначение клапана (№ чертежа) | Проход условный D_v , мм | Параметры рабочей среды | | Пробное давление, МПа, на: | | Масса, кг |
|---------------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------|----------------------------|--------------|-----------|
| | | давление p , МПа | температура t , °С | плотность | срабатывание | |
| | | | | | | |
| 586-20-СБФ-0 | 20 | 5,9 | 275 | 8,0 | 6,3 | 206 |
| 586-20-СБФ-02 | 20 | 7,8 | 300 | 10,0 | 8,6 | 211 |
| 901-20-Э ^М | 20 | 8,0 | 300 | 8,4 | 8,4 | 230 |
| 902-32-Э ^М | 32 | 1,25 | 190 | 1,3 | 1,3 | 230 |

Таблица 14
Материалы основных деталей клапанов D_v 20 и 32

| Наименование детали | Серия 586 | Серии 901 и 902 |
|---------------------|-----------|-----------------|
| Корпус, крышка | Сталь 20 | 08Х18Н10Т |
| Шток | 38ХМФЮ | 14Х17Н2 |
| Золотник | 08Х18Н10Т | 08Х18Н10Т |
| Сиффон | — | 08Х18Н10Т |

ко для серий 901 и 902), рычага 7, груза 8, электромагнита 9.

Фильтр представляет собой устройство циклонного типа, выполнен в виде цилиндрического сосуда с решеткой и расположенной под ней воронкой. Вход пара в ИК осуществляется через фильтр по касательной к стенке. Такой способ подвода пара, а также наличие решетки способствует отделению и осаждению твердых частиц.

Основные детали клапанов выполнены из материалов, приведенных в табл. 14.

Уплотнительные поверхности деталей затвора упрочняются путем наплавки. При этом золотники и седла клапанов серии 586 наплавляются электродами марки ЦН-6М или ЦН-6Л, а золотники клапанов серий 901 и 902 — электродами марки ЦН-12М, а седла — электродами марки ЦН-6Л.

Клапаны серии 586 выпускаются в соответствии с ТУ 108-985-80, серий 901 и 902 — с ТУ 108-797—78.

Изготовитель — Чеховский завод энергетического машиностроения.

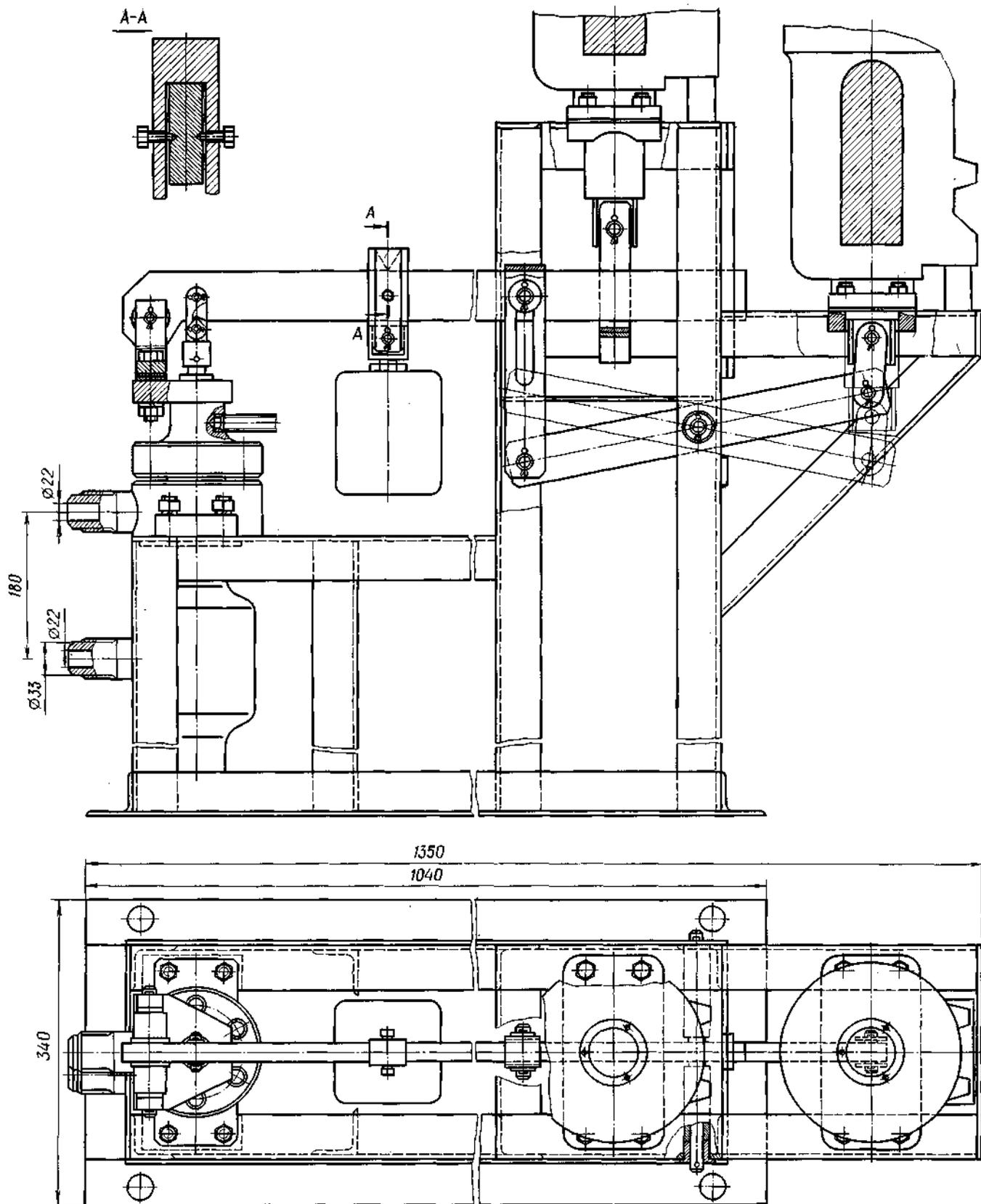


Рис. 22. Импульсный клапан серии 586 (Ф)

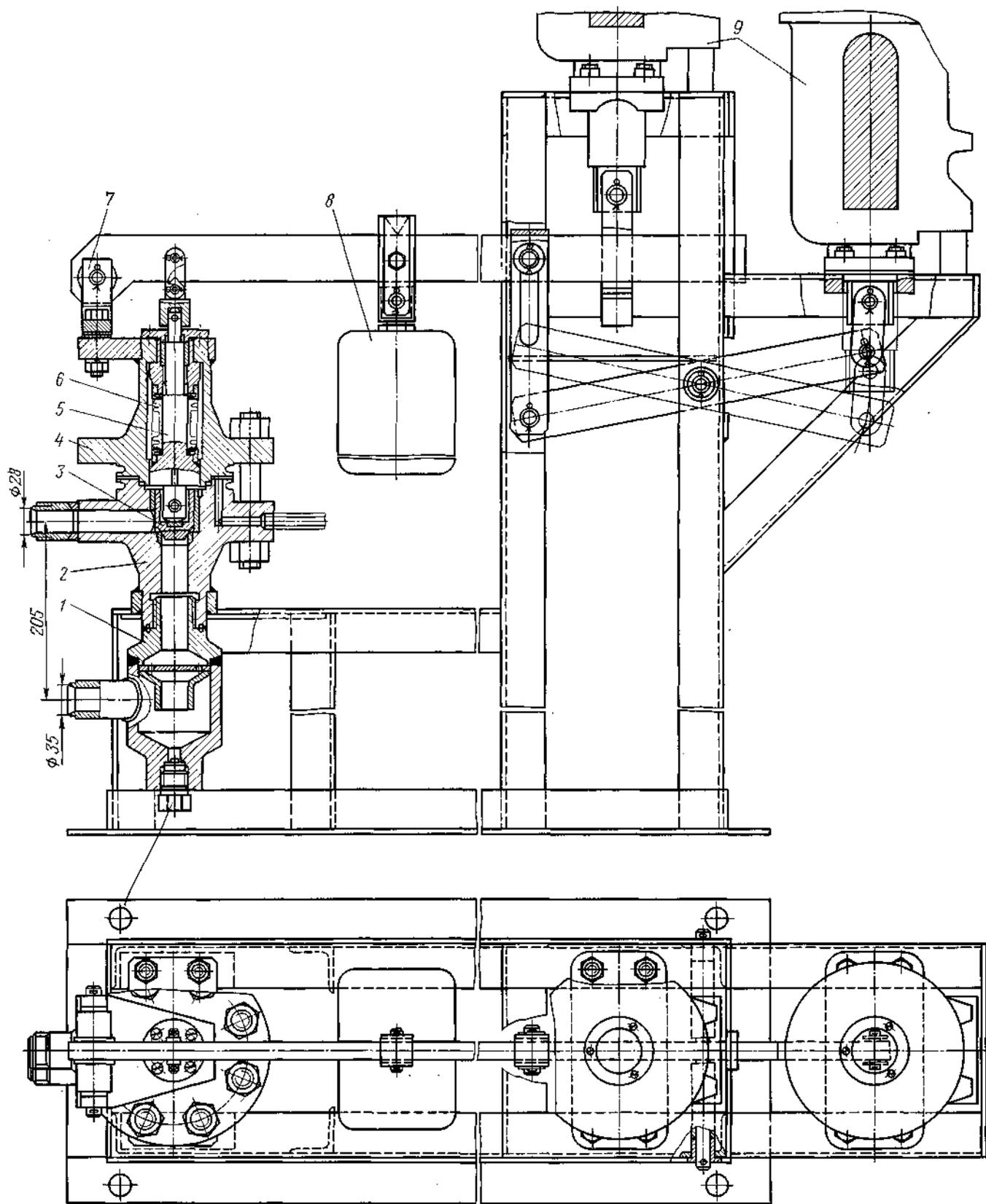


Рис. 23. Импульсный клапан серий 901, 902

КЛАПАНЫ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ ПРУЖИННЫЕ D_v 50

Клапаны предохранительные прямого действия с пружинным нагружением D_v 50 типов Т-32А-1, Т-32А-2 и Т-32А-3 выпускаются для установки на АЭС.

Безопасность оборудования обеспечивается путем автоматического открывания клапана и сброса в атмосферу избытка пара при превышении давления на заданную величину. При понижении давления, когда усилие от пружины становится больше усилия от действия пара на тарелку, клапан закрывается.

Клапаны углового типа устанавливаются на трубопроводах с подводом пара под тарелку штоком вверх. Крепление к трубопроводам — при помощи фланцев.

Техническая характеристика клапанов приведена в табл. 15. Основные габаритные и присоединительные размеры клапанов приведены на рис. 24. Клапан состоит из следующих основных деталей: входного патрубка с седлом 1, корпуса 2, тарелки 3, крышки 4, штока 5, пружины 6, стоек 7, траверсы 8, резьбовой нажимной втулки 9. Шток уп-

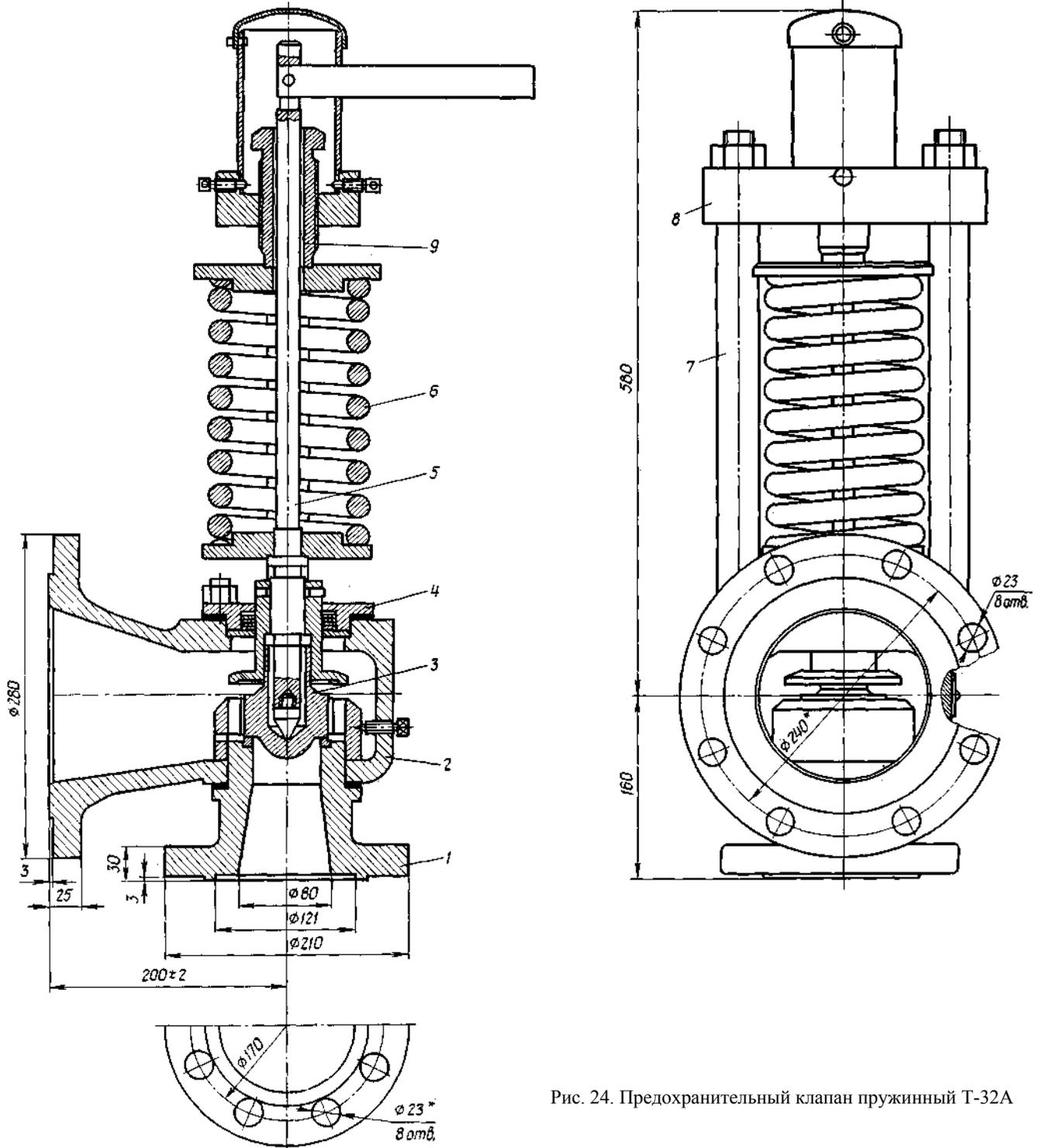


Рис. 24. Предохранительный клапан пружинный Т-32А

Техническая характеристика пружинных предохранительных клапанов D_v 50

| Обозначение (шифр) клапана | Давление рабочее P _{раб} , МПа | Давление испытания на плотность p _{пл} , МПа | Давление испытания на подрыв P _{под} , МПа | Размеры пружины | | | | |
|----------------------------|---|---|---|--------------------|----------------------|----------------------|--|-----------|
| | | | | диаметр прутка, мм | наружный диаметр, мм | свободная высота, мм | минимальная высота затяжки пружины, мм | Масса, кг |
| T-32A-1 | 3,5—4,5 | 4,5 | 5,2 + 0,1 | 22 | 140 | 304 | 215 | 73,5 |
| T-32A-2 | 1,8—2,8 | 2,8 | 3,2 + 0,1 | 18 | 128 | 330 | 230 | 72,1 |
| T-32A-3 | 0,7—1,5 | 1,5 | 1,7 + 0,1 | 16 | 128 | 315 | 225 | 71,5 |

лотняется в крышке при помощи набора чередующихся между собой алюминиевых и паронитовых колец, образующих лабиринтное уплотнение.

В нормальных условиях работы клапан находится в закрытом положении, усилием пружины тарелка прижата к седлу. Величина усилия прижатия тарелки к седлу регулируется затяжкой пружины с помощью резьбовой нажимной втулки. Нажимная втулка крепится на траверсе бугеля и закрывается сверху колпаком, закрепленным двумя винтами, через головки которых пропускается проволока для фиксации и пломбирования.

С целью проверки работоспособности клапана

предусмотрен рычаг, при помощи которого клапан может быть принудительно открыт вручную.

Коэффициент расхода клапанов равен 0,65. Минимальная площадь проходного сечения в седле — 30,2 см².

Основные детали клапанов выполнены из следующих материалов: корпус — сталь 20 или 20Л, шток — сталь 35, пружина — 60С2. Уплотнительные поверхности седла и тарелки наплавлены износостойкими электродами марки ТКЗ-А.

Клапаны выпускаются в соответствии с ТУ 108.1146—83.

Изготовитель — ПО «Красный котельщик».

Клапаны обратные

Клапаны обратные могут работать в режимах «нормально открыт» и «нормально закрыт». При работе в первом режиме клапаны предназначены для предотвращения обратного потока рабочей среды в трубопроводах АЭС при аварийных ситуациях. При работе во втором режиме клапаны должны, быстро открываясь, дать доступ для перелива рабочей среды в заданную систему или сосуд. При отсутствии движения рабочей среды клапан закрыт.

Предприятиями Минэнергомаша выпускаются клапаны (затворы) с условным проходом D_v 32—600. Они предназначены для использования в тру-

бопроводах I и II контуров АЭС с реакторами типа ВВЭР и РБМК.

Характерно то, что клапаны D_v 50 подъемного типа, а при D_v ≥ 100 — проходные, поворотного типа с тарелкой (диском), поворачивающейся под воздействием потока рабочей среды относительно своей оси.

Защита подогревателей высокого давления АЭС обеспечивается поставкой специальных впускных и обратных клапанов D_v 400 и 500.

Номенклатура клапанов обратных, включая клапаны впускные и обратные для защиты ПВД, приведена в табл. 16.

Таблица 16

Номенклатуры обратных и впускных клапанов для АЭС

| Обозначение клапана (чертеж, шифр) | Код ОКП | Предприятие-изготовитель | Обозначение клапана (чертеж, шифр) | Код ОКП | Предприятие-изготовитель |
|------------------------------------|--------------|--------------------------|------------------------------------|--------------|--------------------------|
| Блоки ВВЭР | | | Блоки РБМК | | |
| 943-50-0 | 37 4234 9215 | ЧЗЭМ | 903-100-0" | 37 4235 5024 | ЧЗЭМ |
| 935-100-0 АЭС* | 37 4242 1090 | » | 903-200-ОБ | 37 4236 5041 | » |
| 943-125-0 | 37 4243 9083 | » | 904-400-ОА | 37 4237 5057 | » |
| 935-250-0 ^б АЭС* | 37 4237 5052 | » | 904-400-О ^а -М | 37 4237 5059 | » |
| 943-250-0 | 37 4237 9031 | » | 905-400-0 ^б | 37 4245 1070 | » |
| 943-250-0-01 | 37 4244 9093 | » | 1048-500-0 | 37 4245 1048 | » |
| 905-400-0 ^б -01 | 37 4245 1072 | » | | | |
| 1048-500-0-01 | 37 4245 1078 | » | | | |
| 904-600-0 ^а | 37 4237 5055 | » | | | |
| T-1626с | 69 3757 0015 | ПО «Красный котельщик» | | | |
| T-1666с | 69 3757 0016 | То же | | | |
| T-1616с | 69 3757 0013 | » | | | |
| T-1656с | 69 3757 0014 | » | | | |

* Изделия с государственным Знаком качества.

КЛАПАНЫ ОБРАТНЫЕ ПОДЪЕМНЫЕ D_v 32 И 50

Клапаны обратные подъемные D_v 32 и 50 предназначены для установки в системе обеспечения безопасной эксплуатации АЭС с блоком ВВЭР-1000. Устанавливаются только на горизонтальных участках трубопроводов крышкой вверх. Направление потока рабочей среды—согласно стрелке, нанесенной на корпусе клапана и указанной в чертежах.

Клапаны к трубопроводу присоединяются с помощью сварки.

Техническая характеристика клапанов приведена в табл. 17.

Общий вид клапана представлен на рис. 25.

Клапан состоит из корпуса 1, золотника 4, втулки 3, крышки 2.

Седло выполнено в корпусе путем наплавки износостойкими электродами. Соединение корпуса с крышкой — резьбовое, с обваркой по периметру «на ус».

Материал деталей клапанов D_v 32 и 50 — нержавеющей сталь марки 12X18H9T.

Клапаны выпускаются в соответствии с ТУ 108.1325—85.

Изготовитель — Чеховский завод энергетического машиностроения.

Таблица 17

Техническая характеристика клапанов D_v 32 и D_v 50

| Показатель | D_v 32 | D_v 50 |
|---|----------|----------|
| Параметры рабочей среды: | | |
| давление, МПа | 19,6 | 19,6 |
| температура, °С | 350 | 350 |
| Пробное давление, МПа: | | |
| на прочность | 32 | 32 |
| на плотность | 18 | 18 |
| Коэффициент гидравлического сопротивления | 5,5 | 6,0 |
| Масса, кг | 9,6 | 10,4 |

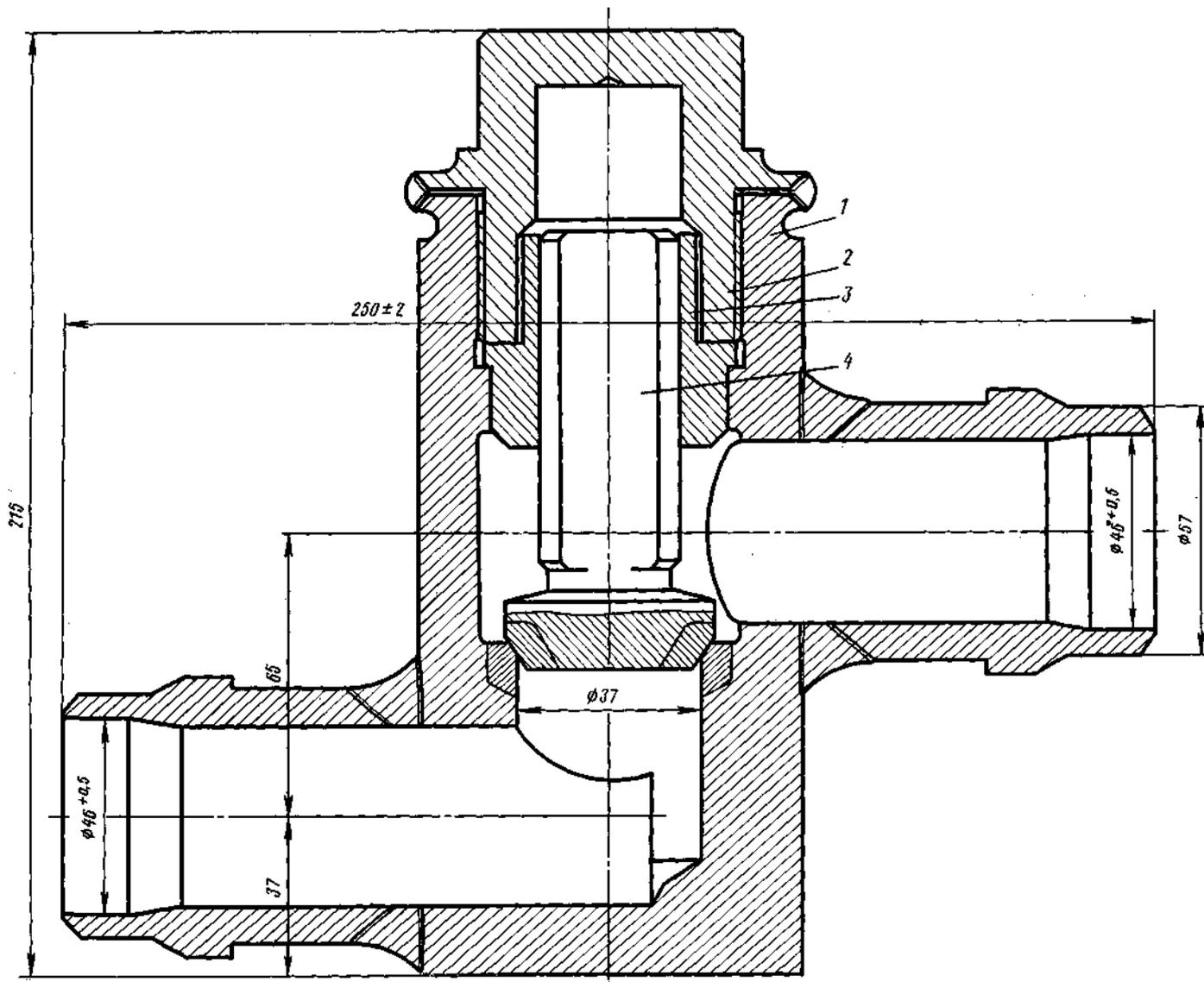


Рис. 25. Обратный клапан подъемный D_v 32 и 50 серии 943

КЛАПАНЫ ОБРАТНЫЕ ПОВОРОТНЫЕ D_n 100—250

Клапаны обратные поворотные D_n 100—250 предназначены для предотвращения изменения направления потока рабочей среды (воды) в трубопроводах АЭС с реакторами ВВЭР и РБМК.

Клапаны серии 943 устанавливаются в трубопроводах I контура АЭС с реакторами типа ВВЭР, серии 935 — в трубопроводах II контура АЭС с реакторами типа РБМК-

Клапаны устанавливаются на горизонтальных и вертикальных участках трубопроводов с направлением движения потока среды под тарелку. На горизонтальных участках клапаны располагаются

крышкой вверх, на вертикальных — таким образом, чтобы направление потока было снизу вверх.

К трубопроводу клапаны присоединяются сваркой.

Основные технические характеристики обратных клапанов приведены в табл. 18, а габаритные размеры — в табл. 19. Общий вид клапанов серий 903 и 943 представлен на рис. 26, а серии 935 — на рис. 27. Коэффициенты гидравлического сопротивления клапанов $\xi < 2,5$.

Клапаны состоят из корпуса 1 с вваренным в него седлом, тарелки 2, рычага 3, плавающей крышки 4, закладных сухарей 5.

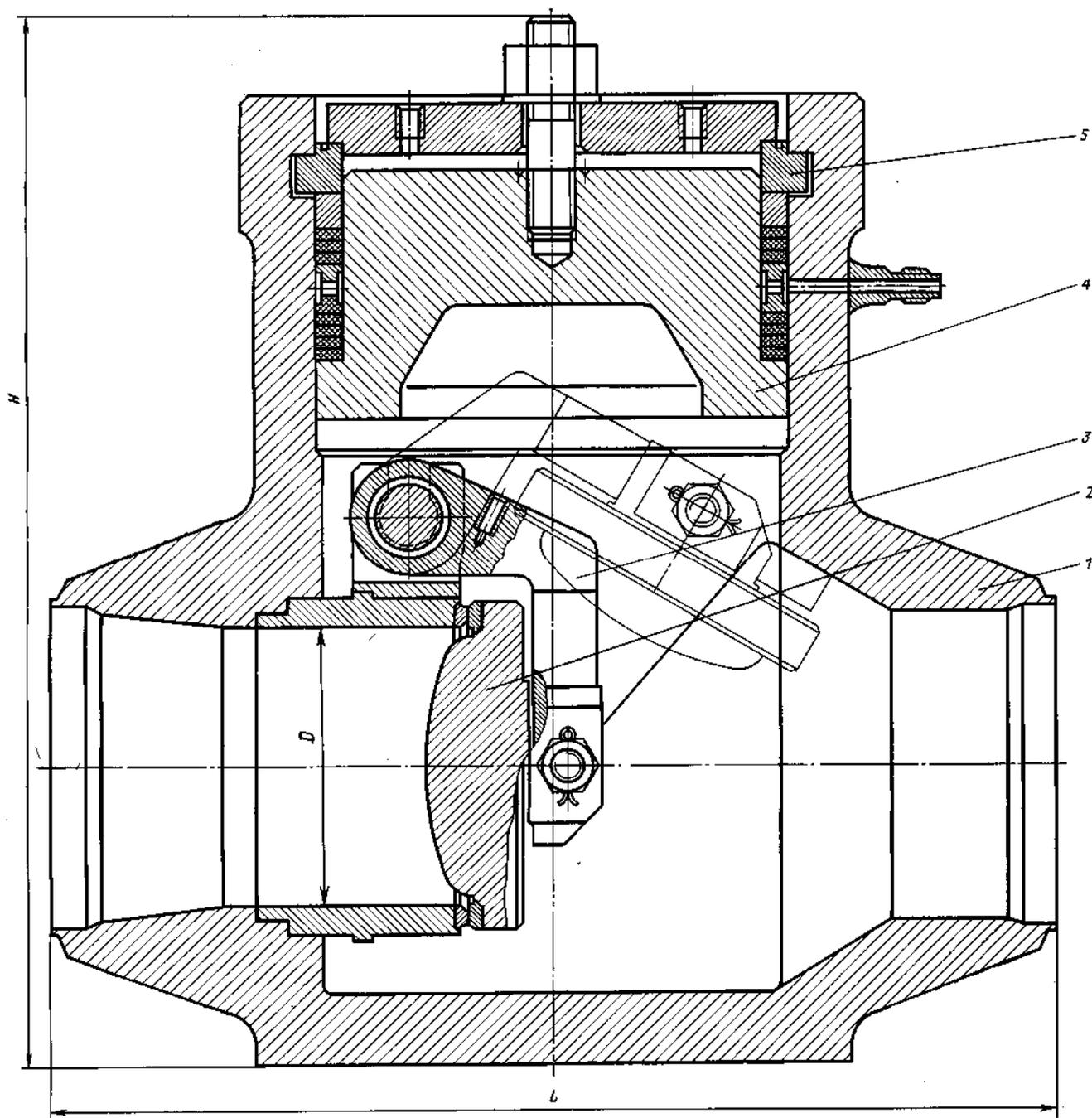


Рис. 26. Обратный клапан поворотный серий 903 и 943

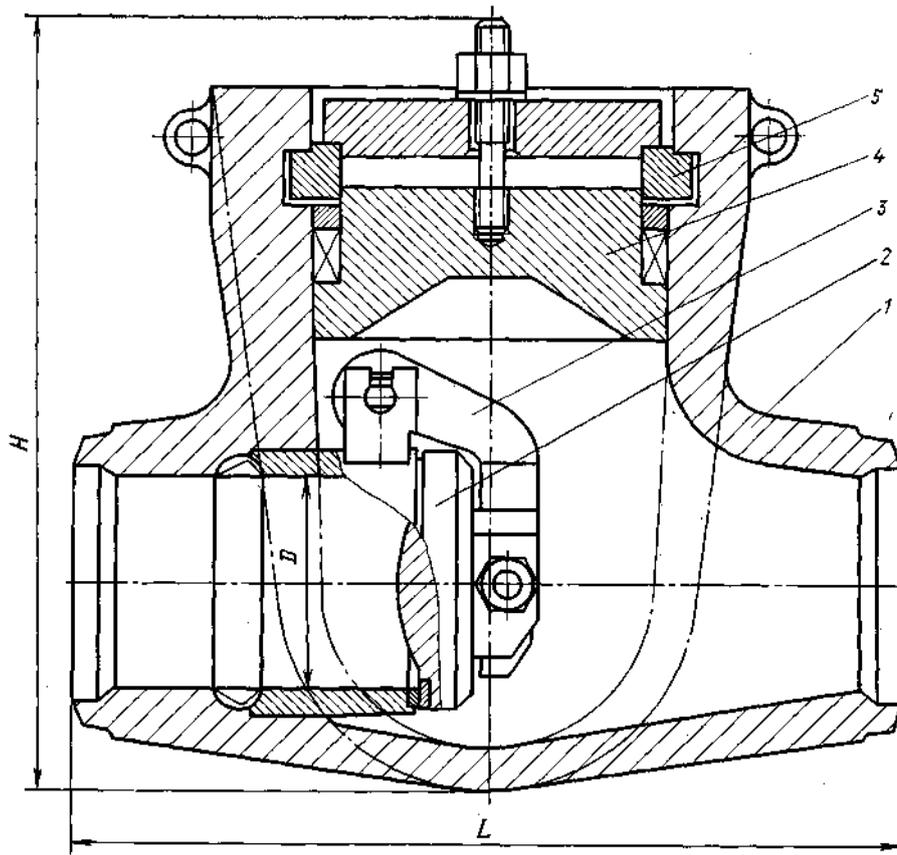


Рис. 27. Обратный клапан серии 935

Таблица 18

Техническая характеристика клапанов D_y 100—250

| Обозначение клапана (№ чертежа) | Проход условный D_y , мм | Параметры рабочей среды | | Пробное давление, МПа. на: | | Коэффициент гидравлического сопротивления | Масса, кг |
|------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------------|-----------|---|-----------|
| | | давление p , МПа | температура t , °C | прочность | плотность | | |
| 903-100-0 ^а | 100 | 10,0 | 290 | 19,0 | 12,5 | 1,9 | 157 |
| 935-100-0 АЭС | 100 | 11,8 | 250 | 20,5 | 15,0 | 2,0 | 160 |
| 943-125-0 | 125 | 19,6 | 350 | 32,0 | 18,0 | 2,5 | 140 |
| 903-200-ОБ | 200 | 10,0 | 290 | 19,0 | 12,5 | 1,9 | 510 |
| 943-250-0 | 250 | 12,3 | 300 | 20,4 | 17,5 | 2,2 | 750 |
| 935-250-0 ^а АЭС | 250 | 11,8 | 250 | 20,5 | 15,0 | 2,0 | 816 |
| 943-250-0-01 | 250 | 9,2 | 290 | 18,0 | 11,4 | 2,2 | 750 |

Таблица 19

Основные габаритные размеры клапанов D_y 100—250

| Обозначение клапана (№ чертежа) | Проход условный D , мм | Высота H , мм | Длина L , мм | Диаметр седла D_s , мм |
|------------------------------------|-----------------------------|--------------------|-------------------|--------------------------------|
| 903-100-0 ^а | 100 | 620 | 500 | 95 |
| 935-100-0 АЭС | 100 | 360 | 350 | 80 |
| 903-200-ОБ | 200 | 815 | 600 | 170 |
| 943-125-0 | 125 | 500 | 420 | 140 |
| 943-250-0 | 250 | 815 | 700 | 220 |
| 935-250-0 ^а АЭС | 250 | 760 | 840 | 220 |
| 943-250-0-01 | 250 | 815 | 700 | 220 |

Таблица 20

Материалы основных деталей клапанов D_y 100—250

| Наименование детали | Серия 943 | Серия 935 | Серия 903 |
|--|-----------------|--|-------------------|
| Корпус | 08X18H10TШ* | 20ГСЛ | Ст.20Ш* |
| Наплавленный металл уплотнительных поверхностей: | | | |
| седло | Электроды ЦН-6Л | Электроды ЦН-6Л | Электроды ЦН-6Л |
| тарелка | ЦН-12М | Проволока Св-04X19H9C2, флюс ПКНЛ № 17 | ЭЛ-395/9 и ЦН-12М |

Сальниковая набивка . . . Прографиченный шнур марки АС с прослойками между кольцами из тигельного графита

* Ш — обозначение электрошлаковой выплавки.

Корпус клапанов серий 903 и 943 выполнен путем электрошлаковой выплавки, а серии 935 — литой. Соединение корпуса с крышкой — бесфланцевое, самоуплотняющееся. Уплотняется соединение с помощью сальниковой набивки. Силовое взаимодействие корпуса с крышкой осуществляется при помощи закладных сухарей. Тарелка при помощи рычага закреплена на оси к проушинам, выполненным на седле. Соединение тарелки с рычагом — шарнирное, что обеспечивает ее самоустановку и плотное прилегание к седлу при закрытии.

Принцип работы клапана заключается в том, что клапан работает автоматически, т.е. открывается под действием напора рабочей среды, движущейся по трубопроводу, а закрывается под воздействием обратного потока рабочей среды.

Материалы основных деталей клапанов приведены в табл. 20.

Обратные клапаны серии 903 выпускаются в соответствии с ТУ 108-797—78, серии 935 — с ТУ 108.985—80, а серии 943 — с ТУ 108.1325—85.

КЛАПАНЫ ОБРАТНЫЕ ПОВОРОТНЫЕ D_v 400

Клапаны обратные поворотные (905-400-0^B и 905-400-0^B-01) предназначены для защиты трубопроводов АЭС с реакторами РБМК и ВВЭР (II контур) от обратного потока рабочей среды (воды).

Клапаны устанавливаются на горизонтальных и вертикальных участках трубопроводов с направлением движения потока среды под тарелку. На горизонтальных участках клапаны располагаются крышкой вверх, на вертикальных — направление потока снизу вверх.

К трубопроводу присоединяются сваркой.

Техническая характеристика клапанов приведена в табл. 21.

Таблица 21

Техническая характеристика клапанов D_v 400

| Показатель | 905-400-0 ^B | 905-400-0 ^B -01 |
|---|------------------------|----------------------------|
| Давление рабочей среды, МПа | 10,8 | 8,4 |
| Температура рабочей среды, °С | 170 | 300 |
| Пробное давление, МПа: | | |
| на прочность | 15,5 | 15,5 |
| на плотность | 14,0 | 14,0 |
| Коэффициент гидравлического сопротивления | 2,5 | 2,5 |
| Масса, кг | 958 | 958 |

Конструкция клапанов серии 905 видна из рис. 28. Клапан состоит из корпуса 1 с вваренным

в него седлом, тарелки 2, рычага 3, плавающей крышки 4, закладных сухарей 5.

Корпус клапана представляет собой штампованную конструкцию, состоящую из двух полусферических деталей и горловины. Соединение корпуса с крышкой бесфланцевое, самоуплотняющееся. Соединение уплотняется с помощью сальниковой набивки. Силовое взаимодействие корпуса и крышки осуществляется при помощи закладных сухарей. Тарелка при помощи рычага закреплена на оси к проушинам, выполненным на седле. Соединение тарелки с рычагом — шарнирное, что обеспечивает ее самоустановку и пробное прилегание к седлу при закрытии.

Принцип работы клапана заключается в том, что клапан работает автоматически, т.е. открывается под действием напора рабочей среды, движущейся по трубопроводу, а закрывается под воздействием обратного потока рабочей среды.

Материалы основных деталей: корпус — сталь 20; наплавленный металл на уплотнительную поверхность седла — электроды марки ЦН-6Л, тарелки — ЦН-12М. В качестве набивки для уплотнения соединения корпуса с крышкой используется про-графиченный шнур марки АС с прослойками из тигельного графита.

Обратные клапаны 905-400-0^B выпускаются в соответствии с ТУ 108-797—78, клапаны 905-400-0^B-01 — с ТУ 108.985—80.

Изготовитель клапанов — Чеховский завод энергетического машиностроения.

КЛАПАНЫ ОБРАТНЫЕ ПОВОРОТНЫЕ D_v 400—600

Клапаны обратные поворотные D_v 400—600 серий 904 и 1048 предназначены для предотвращения изменения направления потока рабочей среды в трубопроводах АЭС с реакторами типа ВВЭР и РБМК.

Клапаны устанавливаются на горизонтальных и вертикальных участках трубопроводов с направ-

лением потока рабочей среды под тарелку. На горизонтальных трубопроводах клапаны расположены крышкой вверх, на вертикальных — направление потока снизу вверх. Место установки клапана в трубопроводе выбирается с учетом минимального влияния местных сопротивлений на стабильность потока при течении воды через клапан.

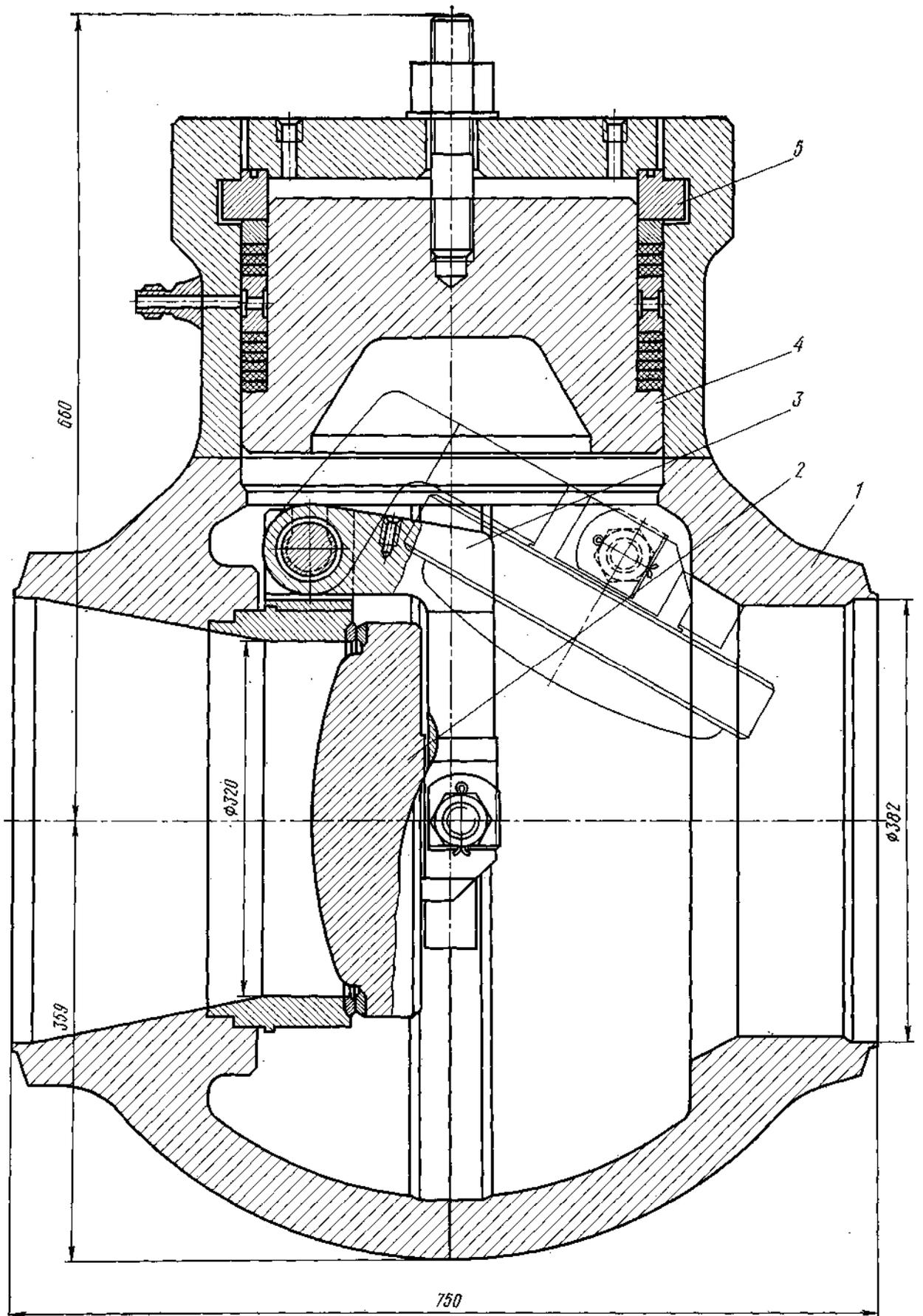


Рис. 28. Обратный клапан серии 905

Таблица 22

Техническая характеристика клапанов D_y 400—600 серий 904 и 1048

| Обозначение клапана (№ чертежа) | Проход условный D _y , мм, | Параметры рабочей среды | | Дробное давление, МПа, на: | |
|------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|-------------------|----------------------------|-----------|
| | | давление p, МПа | температура t, °С | прочность | плотность |
| 904-400-0 ^а М | 400 | 7,6 | 290 | 12,0 | 10,0 |
| 904-400-0А | 400 | 10,0 | 290 | 19,0 | 12,5 |
| 904-500-0 | 500 | 12,0 | 300 | 23,0 | 18,0 |
| 904-600-0 | 600 | 8,0 | 300 | 16,0 | 12,5 |
| 1048-500-0 | 500 | 11,8 | 190 | 23,0 | 18,0 |
| 1048-500-0-01 | 500 | 11,8 | 250 | 23,0 | 18,0 |

Таблица 23

Таблица 24

Основные размеры клапанов D_y 400—600 серий 904 и 1048

| Обозначение клапана (№ чертежа) | Размеры, мм | | | | Масса, кг |
|------------------------------------|-------------|-----|----------------|-----|-----------|
| | L | L' | D _c | S | |
| 904-400-0 ^а М | 525 | 500 | 345 | 790 | 282 |
| 904-400-0А | 495 | 400 | 330 | 760 | 230 |
| 904-500-0 | 600 | 530 | 424 | 800 | 575 |
| 904-600-0 | 680 | 550 | 520 | 940 | 772 |
| 1048-500-0 | 620 | 550 | 424 | 820 | 536 |
| 1048-500-0-01 | 620 | 550 | 424 | 820 | 536 |

Материалы основных деталей клапанов D_y 400, 500 и 600

| Деталь | 904-400-0 ^а М | 904-400-0А | 904-500-0 904-600-0 |
|--|--|------------|------------------------|
| Корпус | 08Х18Н10Т | Сталь 20 | 20ГСЛ |
| седло (наплавка) | ЦН-6Л | ЦН-6Л | ЦН-6Л |
| иск (наплавка) | ЦН-12М | ЦН-12М | ЦН-6Л |
| плотнение соединения корпуса с крышкой | Прографиченный шнур марки АС с прослойками тигельного графита между кольцами | | |

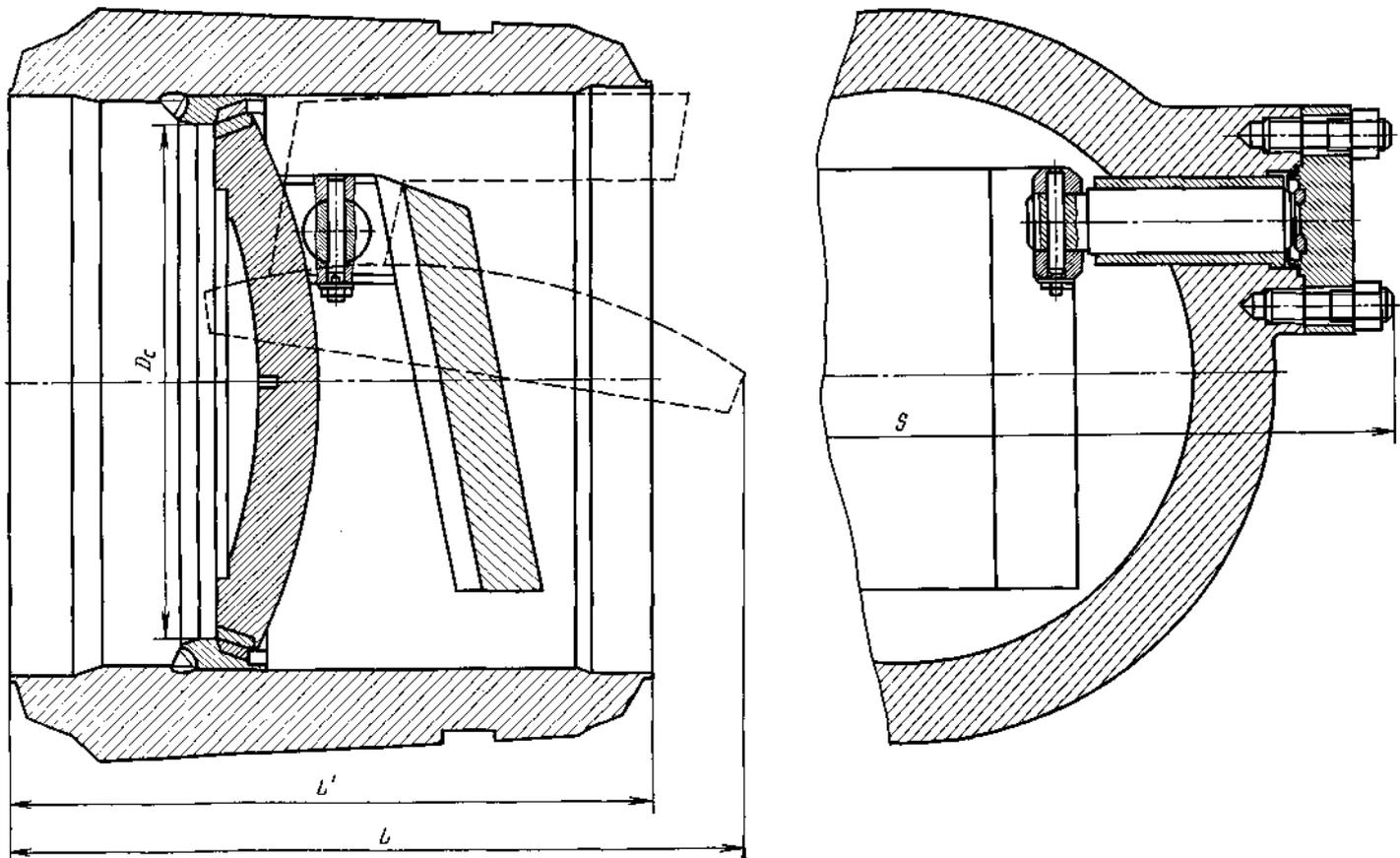


Рис. 29. Обратный клапан серии 904

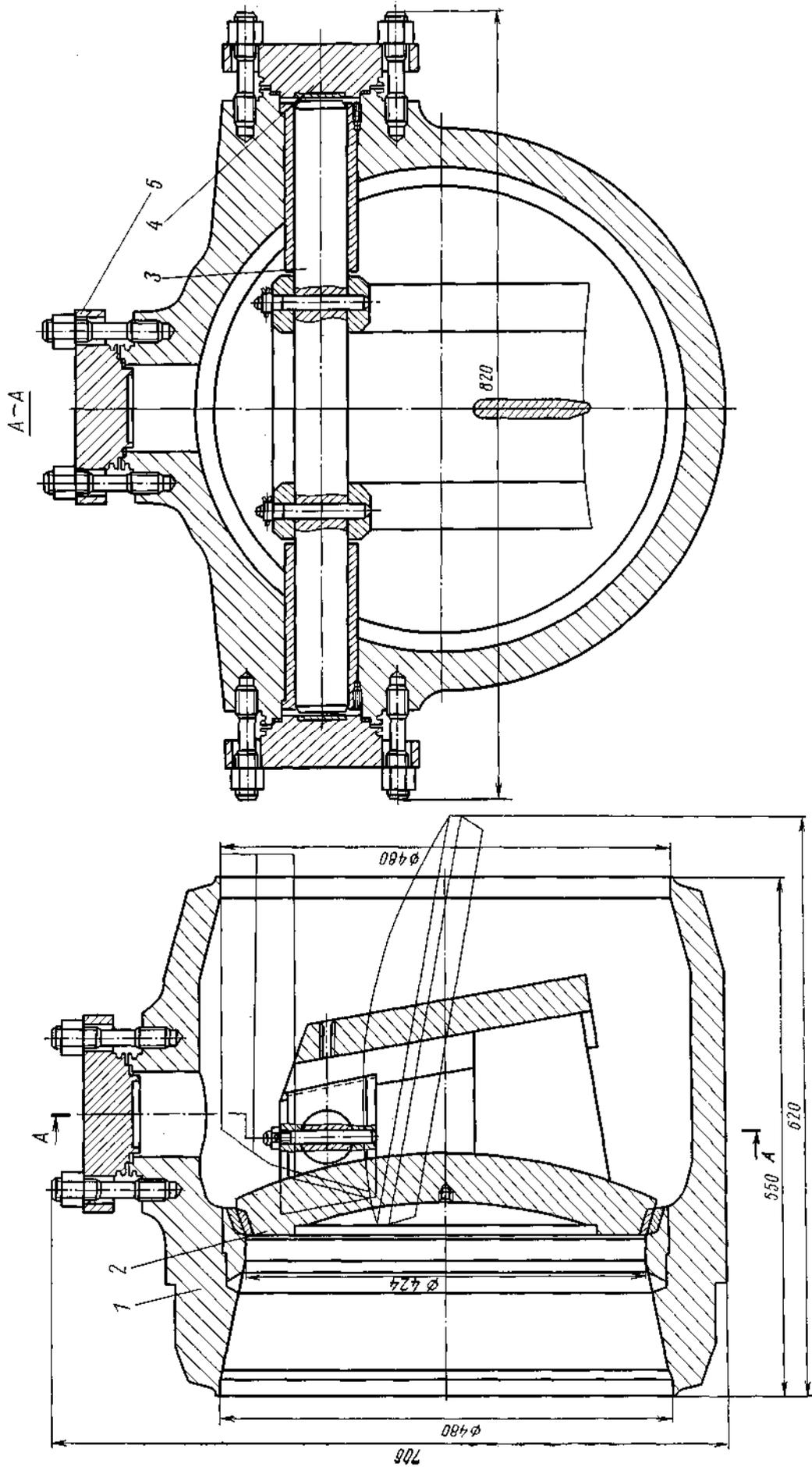


Рис. 30 Обратный клапан серии 1048

Присоединение клапана к трубопроводу — при помощи сварки.

Основные технические характеристики клапанов приведены в табл. 22, а размеры — в табл. 23. Общий вид клапана серии 904 представлен на рис. 29, а серии 1048 — на рис. 30. Коэффициент гидравлического сопротивления клапанов равен 2.

Конструктивно клапан серии 904 состоит из корпуса с вваренным в него седлом, тарелки с противовесом, оси и фланцевых крышек. Диск с противовесом закреплен на осях, установленных в сквозных гнездах патрубков корпуса, расположенных выше оси корпуса. Клапан открывается от действия скоростного напора потока рабочей среды под тарелку. При изменении направления потока рабочей среды или после прекраще-

ния подачи рабочей среды тарелки под действием собственной массы поворачиваются, опускаясь на седло и закрывая клапан.

Устройство клапанов серии 1048 отличается от описанных выше наличием в верхней части корпуса отверстия с фланцевой крышкой 5, что позволяет частично контролировать состояние деталей клапана.

Материалы основных деталей и марки электродов для наплавки уплотнительных поверхностей деталей приведены в табл. 24.

Клапаны 904-500-0, 904-600-1 и 1048-500-0-01 выпускаются в соответствии с ТУ 108.985—80, 904-400-0А, 904-400-0^М и 1048-500-0 — с ТУ 108-797—78.

КЛАПАНЫ ОБРАТНЫЕ ДЛЯ ПОДОГРЕВАТЕЛЕЙ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

Клапаны обратные D_y 400 и 500 (шифры Т-162 бс и Т-166 бс) являются комплектующими изделиями подогревателей высокого давления (ПВД) атомных электростанций и поставляются только в комплекте с ПВД производства ПО «Красный котельщик».

Применяются клапаны в качестве элементов автоматического защитного устройства, предотвращающего попадание воды в турбину в случае разрыва труб подогревателей. Это достигается отключением и байпасированием подогревателей по питательной воде при помощи данных обратных клапанов. При этом вода отводится к парогенератору, минуя ПВД.

Обратные клапаны устанавливаются на выходе из ПВД в местах, удобных для обслуживания. Располагаются клапаны крышкой вверх, с направлением рабочей среды под тарелку.

По конструктивному исполнению относятся к типу подъемных.

Клапаны присоединяются к трубопроводам при

Таблица 25

Техническая характеристика обратных клапанов D_y 400 и 500

| Показатель | Т-162 бс | Т-166 бс |
|-------------------------------------|----------|----------|
| Условный диаметр прохода D_y , мм | 400 | 500 |
| Параметры рабочей среды: | | |
| давление, МПа | 9,2 | 12,0 |
| температура, °С | 270 | 224 |
| Пробное давление, МПа: | | |
| на прочность | 13,8 | 18,0 |
| на плотность | 9,2 | 12,0 |
| Масса, кг | 1630 | 2505 |
| Основные размеры, мм: | | |
| H | 1428 | 1650 |
| h | 600 | 700 |
| D | 426 | 530 |
| D_1 | 382 | 480 |
| d | 426 | 530 |
| d_1 | 382 | 480 |

помощи сварки. Основные технические и габаритные характеристики обратных клапанов приведены в табл. 25.

Общий вид клапанов приведен на рис. 31. Клапан состоит из корпуса 1 с наплавленным внутри него седлом, тарелки 2, крышки 3 с направляющей втулкой. Корпус углового типа, представляет собой

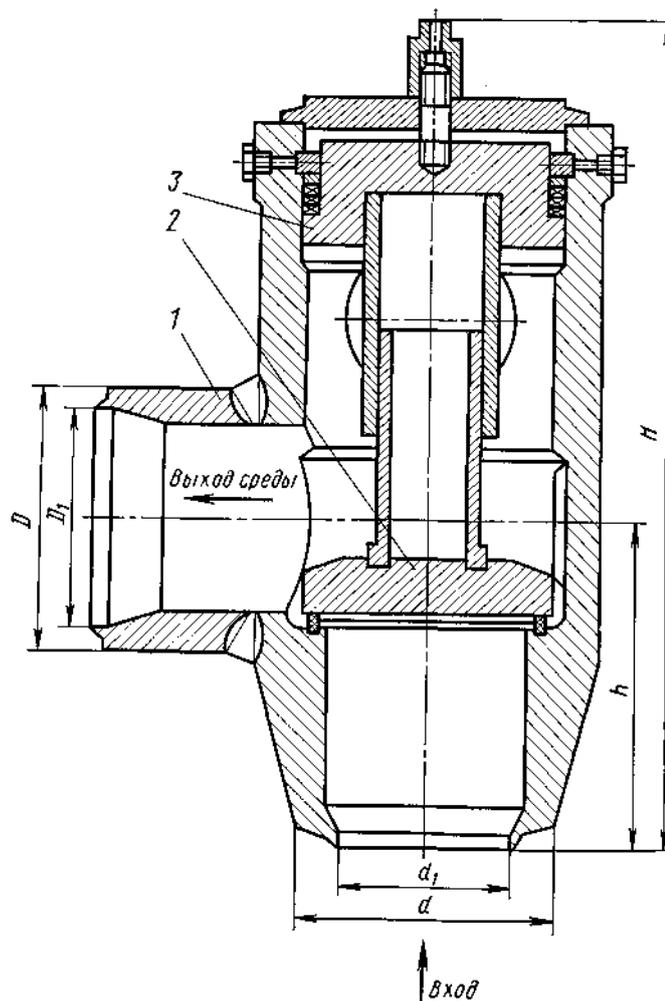


Рис. 31. Обратный клапан для ПВД

Штампованную конструкцию с приварным выходным патрубком и симметрично расположенными боковыми штуцерами. Крепление крышки с корпусом бесфланцевое, уплотнением служат предварительно сформованные кольца из шнура сальниковой набивки.

Отсутствие перекосов тарелки при ее перемещении обеспечивается наличием направляющей втулки, по которой скользит хвостовик тарелки. Кроме того, в центральной части корпуса выполнены направляющие ребра, расположенные под углом 120° друг относительно друга.

КЛАПАНЫ ВПУСКНЫЕ ДЛЯ ПОДОГРЕВАТЕЛЕЙ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

Клапаны впускные D_v 400 и 500 (шифр Т-161 бс и Т-165 бс) предназначены только для комплектования подогревателей высокого давления, изготавливаемых ПО «Красный котельщик», и применяются в качестве элементов автоматического защитного устройства ПВД, предотвращающего попадание воды в турбину в случае разрыва труб подогревателей. Это достигается путем отключения ПВД и байпасированием их по питательной воде.

Впускные клапаны служат для включения группы ПВД на регенеративный подогрев питательной воды парогенератора либо отключения их и перепуска воды по байпасам в аварийных случаях переполнения конденсатом парового пространства корпуса ПВД.

Впускные клапаны устанавливаются на трубопроводах питательной воды со стороны входа в ПВД, в местах, удобных для обслуживания. Клапаны располагаются на трубопроводах крышкой вверх. При этом вход рабочей среды в клапан — через горизонтальный патрубок, а выход вниз — через вертикальный патрубок, либо через штуцера, расположенные сбоку корпуса.

Таблица 26

Техническая характеристика впускных клапанов D_v 400 и 500

| Показатель | Т-161 бс | Т-165 бс |
|-------------------------------------|----------|----------|
| Условный диаметр прохода D_v , мм | 400 | 500 |
| Параметры рабочей среды: | | |
| давление, МПа | 9,2 | 12,0 |
| температура, $^\circ\text{C}$ | 170 | 165 |
| Пробное давление, МПа: | | |
| на прочность | 13,8 | 18,0 |
| на плотность | 9,2 | 12,0 |
| Давление воды в гидроприводе, МПа | 1,2—2,0 | 1,0—1,6 |
| Основные размеры, мм: | | |
| H | 2200 | 2575 |
| h | 600 | 700 |
| D | 426 | 530 |
| D_1 | 382 | 480 |
| d | 426 | 530 |
| d_1 | 382 | 480 |
| Масса, кг | 2075 | 3238 |

Время срабатывания клапана от 1 до 1,5 с.

Материалы основных деталей: корпус с патрубком и штуцерами для обоих изделий — сталь марки 16ГС, материал сальниковой набивки — шнур марки АГ, предварительно сформованный в кольца. Седло выполнено путем наплавки на корпус электродами марки ТКЗ-А. Такими же электродами наплавлена уплотнительная поверхность тарелки.

Клапаны выпускаются в соответствии с ТУ 108Л195—83.

Изготовитель — ПО «Красный котельщик».

Впускные клапаны управляются с помощью гидропривода. В качестве управляющей жидкости используется конденсат давлением от 1 до 2 МПа, поступающий к сервоприводам клапанов от конденсатных насосов или другой магистрали.

Время срабатывания клапана — от 1 до 2 с.

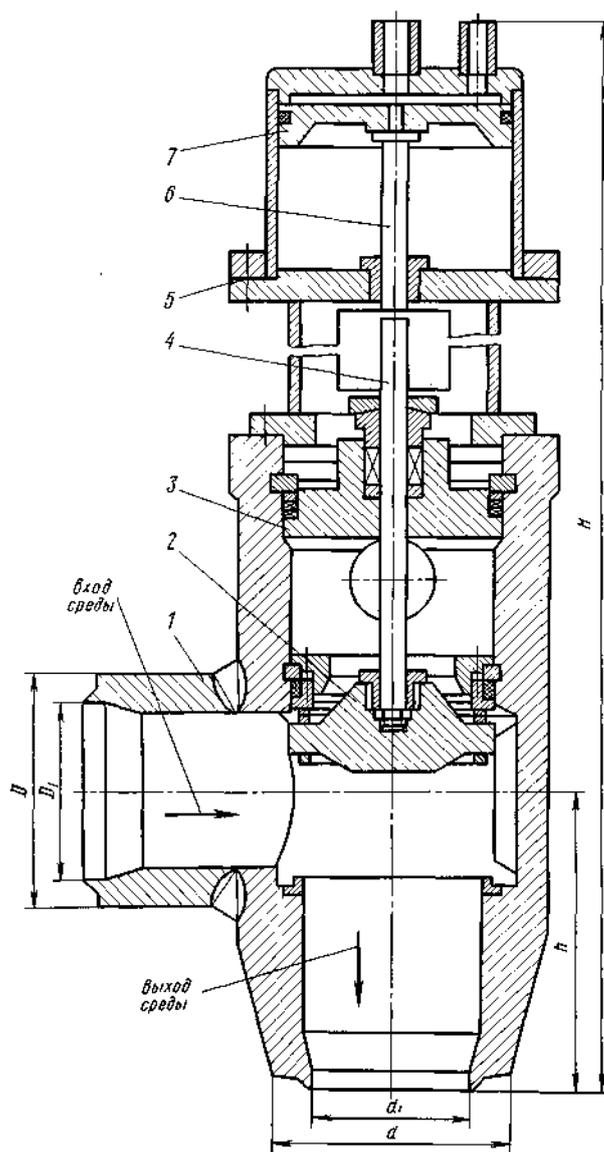


Рис. 32. Впускной клапан для ПВД

Основные технические характеристики и размеры впускных клапанов даны в табл. 26.

Общий вид клапанов приведен на рис. 32. Клапан состоит из корпуса 1 с верхним и нижним седлами, тарелки 2 с двумя уплотнительными поверхностями, крышки 3, штока нижнего 4, цилиндра гидропривода 5, штока верхнего 6 и поршня 7. Корпус выполнен штампованным. К основной, центральной части с выходным патрубком приварены входной патрубок и два симметрично расположенных штуцера. Нижнее седло выполнено наплавкой в корпусе износостойкими электродами, верхнее седло — съемное, крепится и уплотняется с корпусом по типу узла бесфланцевого соединения корпуса с крышкой. Уплотнительные поверхности верхнего седла и тарелки наплавлены. Для направления тарелки при ее перемещении в корпусе приварены три направляющих ребра под углом 120° друг к другу.

Соединение корпуса с крышкой — бесфланцевое, самоуплотняющееся. В качестве уплотнения соединения служит шнуровая сальниковая набивка, сформованная предварительно в кольца необходимого размера.

При нормальном режиме работы, когда ПВД включены, тарелка впускного клапана расположена сверху и прижата к верхнему седлу, обеспечивая выход воды через нижний патрубок. При необходимости отключения ПВД по сигналу подается вода на гидропривод, который воздействует на тарелку, опуская ее вниз до посадки на нижнее седло. Подача воды в ПВД при этом прекращается. Через боковые штуцеры она, минуя ПВД, поступает в трубопровод к парогенератору.

Крепление цилиндра гидропривода к корпусу клапана осуществляется болтами. Уплотнение поршня в цилиндре — с помощью стандартных резиновых манжет.

Материалы основных деталей: корпус с патрубком и штуцерами — сталь марки 16ГС, штуцер для приварки импульсной трубки — 12X18Н9Т, сальниковая набивка — шнур марки АГ. Уплотнительные поверхности тарелки, а также верхнего и нижнего седла наплавлены электродами марки ТКЗ-А.

Впускные клапаны выпускаются в соответствии с ТУ 108.1195-83.

Изготовитель — ПО «Красный котельщик».

Дроссельно-регулирующая арматура

Дроссельно-регулирующая арматура, включенная в данный раздел каталога, предназначена для эксплуатации на АЭС с реакторами типа ВВЭР и РБМК, где применяется в качестве регуляторов расхода и дросселирования рабочей среды.

По назначению, конструктивному исполнению, типу применяемых уплотнений и герметичности затвора арматура АЭС выполнена аналогично соответствующей арматуре ТЭС.

По виду соединения с трубопроводом арматура АЭС выполняется с разделкой патрубков под сварку в соответствии с ОП 1513—72. При этом установка клапанов шибераго типа допускается только на горизонтальных трубопроводах приводом вверх; установка клапанов золотникового типа и дроссельных устройств регламентируется предприятием-изготовителем. Установка арматуры производится по стрелке, нанесенной на корпусе (по направлению потока рабочей среды).

Арматура АЭС выполняется из материалов и полуфабрикатов, удовлетворяющих условиям эксплуатации и «Правилам устройства и безопасной эксплуатации оборудования атомных электростанций, опытных и исследовательских ядерных реакторов и установок». В качестве материала сальниковых уплотнений применяются асбографитовые кольца марки АГ-50. В качестве материала наплавки уплотнительных поверхностей затвора применяются сплавы аустенитного класса типа ЦН-6, ЦН-12.

По условиям прочности арматура выполняется в соответствии с «Нормами расчета на прочность элементов реакторов, парогенераторов, сосудов и трубопроводов атомных электростанций, опытных и исследовательских ядерных реакторов и установок».

Выбор арматуры АЭС производится в соответствии с рекомендациями по выбору арматуры ТЭС.

Предприятиями-изготовителями арматуры АЭС являются Чеховский завод энергетического машиностроения и ПО «Красный котельщик».

Номенклатура выпускаемой арматуры АЭС приведена в табл. 27.

Таблица 27

Номенклатура дроссельно-регулирующей арматуры АЭС

| Вид | Условный проход $D_{\text{у}}$, мм | Обозначение | Код ОК.П | Изготовитель |
|------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Клапаны регулирующие и дроссельные | 20 | 1'074-20-Э | 37 4261 7606 | ЧЗЭМ |
| | 50 | 984-50-Р | 37 425L 7186 | » |
| | 100 | 958-100-Э ^а | 37 4253 7081 | » |
| | 100 | 1074-100-Э | 37 4251 7608 | » |
| | 100 | 1074-100-Э-01 | 37 4251 7607 | » |
| | 150 | 959-150-Э-01 | 37 4262 5056' | » |
| | 150 | 959-150-Э-02 | 37 4262 5057 | » |
| | 150 | 959-150-Э-03 | 37 4262 5058 | » |
| | 150 | 894-150-Э ^{а*} | 37 4264 9651 | » |
| | 150 | 894-150-Э ^а -01* | 37 4264 96521 | » |
| | 150 | 894-150-Э ^б -01* | 37 4254 9648 | » |
| | 150 | 894-150-Э ^б -02* | 37 4254 9649 | » |
| | 150 | 894-150-Э ^б -03* | 37 4254 9650 | » |
| | 200 | T-1476с | | ПО «Красный котельщик |
| | 250 | 810-250-ЭИ | 37 4255 7012 | ЧЗЭМ |
| | 250 | 934-250-Э ^{б*} | 37 4266 745 | » |
| | 250 | 934-250-0 ^{а*} | 37 4255 7046 | » |
| 250 | 1046-250-Э | 37 4266 7057 | » | |
| 300 | T-1496с | | ПО «Красный котельщик | |
| 400 | T-1536с | - | То же | |
| 400 | 958-400-Э-01 | 37 4263 5054 | ЧЗЭМ | |
| 400 | 958-400-Э-02 | 37 4262 5055 | » | |
| 400 | 1046-400-Э | 37 4256 7037 | » | |
| 500 | 1046-500-Э | 37 4256 7038 | » | |

| Вид | Условный проход D_v , мм | Обозначение | Код ОКП | Изготовитель |
|-----------------------------|----------------------------|-------------------|-----------------|--------------|
| Клапаны запорно-дроссельные | 100 | 853-100-Р | 37 4262 505S | ЧЗЭМ |
| | 100/200 | 890-100/200-ЭМ | 37 41262- 50531 | » |
| | 150/250 | 936-150/250-Э | 37 4262 5052 | » |
| | 250/300 | 1035-250/300-Э | 37 4262 5080 | » |
| | 300/300 | 1034-300/300-Э | 37 4262 5081 | » |
| | 300/300 | 1034-300/300-Э-01 | 37 4262 5081 | » |
| | 300/300 | 1036-300/300-Э | 37 4262 5079 | » |
| | 300/350 | 897-300/350-Э | 37 4262: 5054 | » |
| | 300/350 | 960-300/350-Э | 37 42155. 7049 | » |
| Устройства дроссельные | 100 | 929-100-Ш | 37 4263 5075. | » |
| | 100/200 | 1041-100/200-Ш | » | » |
| | 100/250 | 855-100/250-Ш | 37 4262 5074 | » |
| | 150/400 | 959-150/400-Ш | 37 4262 5073. | » |
| | 250/300 | 936-250/350- Ш | 37 4262 5072. | » |

| Вид | Условный проход D_v , мм | Обозначение | Код; ОКП; | Изготовитель |
|------------------------|----------------------------|-------------------|---------------|--------------|
| Устройства дроссельные | 250/600 | 950-250/600-Ш | | ЧЗЭМ |
| | 350/450 | 936-350/4150-Ш | 37 4252 5071 | » |
| | 300/600 | 1034-300/600-Ш | 37 4262 5085 | » |
| | 300/600 | 1034-300/600-Ш-01 | 37 4262 5086 | » |
| | 300/600 | 1035-300/600-Ш | 37 4262 5078 | » |
| | 350/500 | 960-350/500-Ш-01 | 37 4262 5069 | » |
| | 350/500 | 960-350/500-Ш-02 | 37 4262 5070 | » |
| | 350/600 | 961-350/600-Ш | 37 4262 5076 | » |
| | 350/600 | 961-350/600-Ш-01 | » | » |
| | 400 | 931-400-Ш | 37 4262 5068' | » |
| | 400/600 | 958-400/600-Ш | 37 4262 5067 | » |
| | 500/800 | 960-500/800-Ш-01 | 37 42621 5065 | » |
| | 500/800 | 960-500/800-Ш-02 | 37 4262 5066 | » |
| | 600 | 873-600-Ш | 37 4262 5077 | » |

* Изделие с государственным Знаком качества.

КЛАПАН ЗАПОРНО-РЕГУЛИРУЮЩИЙ ЗОЛОТНИКОВЫЙ УГЛОВОГО ТИПА СО ВСТРОЕННЫМ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ $D_v 20$

Клапан регулирующий золотниковый $D_v 20$ (серия 1074) предназначен для работы под оболочкой I контура блоков ВВЭР-1000 в качестве регулятора перепада давления на уплотнениях главных циркуляционных насосов (ГЦН).

Ниже приведены техническая характеристика клапана и материалы основных деталей (табл.28).

На рис. 33 изображена конструкция клапана.

Таблица 28

Материалы основных деталей клапана 1074-20-Э

| Наименование детали | Материал |
|------------------------|-----------------------------------|
| | 08X18H10T |
| Бугель | Сталь 20 |
| Седло | 08X18H10T |
| Наплавка седла | Сплав ПН-6Л |
| Шток | ХН35ВТ |
| Грундбукса | Бр АЖ9-4 |
| Планка нажимная. гайка | Сталь 35 |
| Шпилька | Сталь 35Х |
| Набивка сальниковая | Асбографитовые кольца марки АГ-50 |

Клапан содержит корпус 3 с присоединительными патрубками 1 к 2, приваренными к корпусу, седло 15, выполненное заодно с патрубком 1, шток 4 с двухступенчатым золотником 16, входящим в седло 15, сальниковое уплотнение 12 с фонарным кольцом 11 для отвода протечек среды в дренаж через патрубок 19, силовой узел уплотнения, содержащий грундбуксу 10, нажимную планку 9 и шпилечное соединение 18 с пакетом тарельчатых пружин 17, бугель 5, соединенный на резьбе с корпусом, привод 22 прямоходного типа с маховиком ручного дублера 23, закрепленный на бугеле, узел соединения привода 22 со штоком 4 в виде гайки 7 и опорной пластины 8, между которыми установлены тарельчатые пружины 6 для ограничения передаточного усилия от привода 22 к штоку 4 и опоры крепления клапана к строительным конструкциям, содержащие основную опору 14 с крепежными отверстиями 13 и дополнительную опору 20 с крепежными отверстиями 21.

Клапан снабжен указателем положения в виде пластинчатой скобы 24, закрепленной на гайке 7, со шкалой 25, нанесенной на стойке бугеля 5.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КЛАПАНА

| | |
|--|--------------------|
| Обозначение | 1074-20-Э |
| Условный проход, мм | 20 |
| Рабочие параметры: | |
| среда | Активный листиллят |
| давление, МПа (кгс/см ²) | 19,6(200) |
| температура, °С | 70 |
| перепад давления, МПа (кгс/см ²), не более | 3,4(35) |
| Максимальная пропускная способность, K_{vmax} т/ч | 0,9 |
| Коэффициент расхода | 0,62 |
| Максимальная площадь проходного сечения, мм ² | 29 |
| Рабочий ход золотника, мм | 18 |
| Время полного открытия (закрытия), с, не более | 18 |
| Усилие на штоке, кгс, не более | 2700 |
| Электропривод | МЭП 1600/63- |
| Мощность электропривода, кВт, не более | 0,25 |
| Масса, кг | 144 |

Клапан управляется дистанционно (автоматически) от электропривода 22 и вручную от маховика 23.

При открытии клапана силовой шток привода 22 поднимается вверх и тянет за собой шток 4 с золотником 16, который частично выходит из седла 15; благодаря этому седло открывается и рабочая среда под действием перепада давления начинает перетекать через клапан, проходя последовательно две дроссельные ступени в соединении золотника 16 с седлом 15. При этом регулирование расхода среды обеспечивается за счет изменения площади проходного сечения, определяемой профилем проточных каналов золотника 16 и ходом штока 4. Закрывается клапан в обратном порядке, при этом, благодаря пружинам 17, обеспечивается безударное закрытие золотником 16 седла 15.

Конструктивная характеристика клапана приведена на рис. 34.

Клапан изготавливается по ТУ 108.1366—85.

Изготовитель — Чеховский завод энергетического машиностроения.

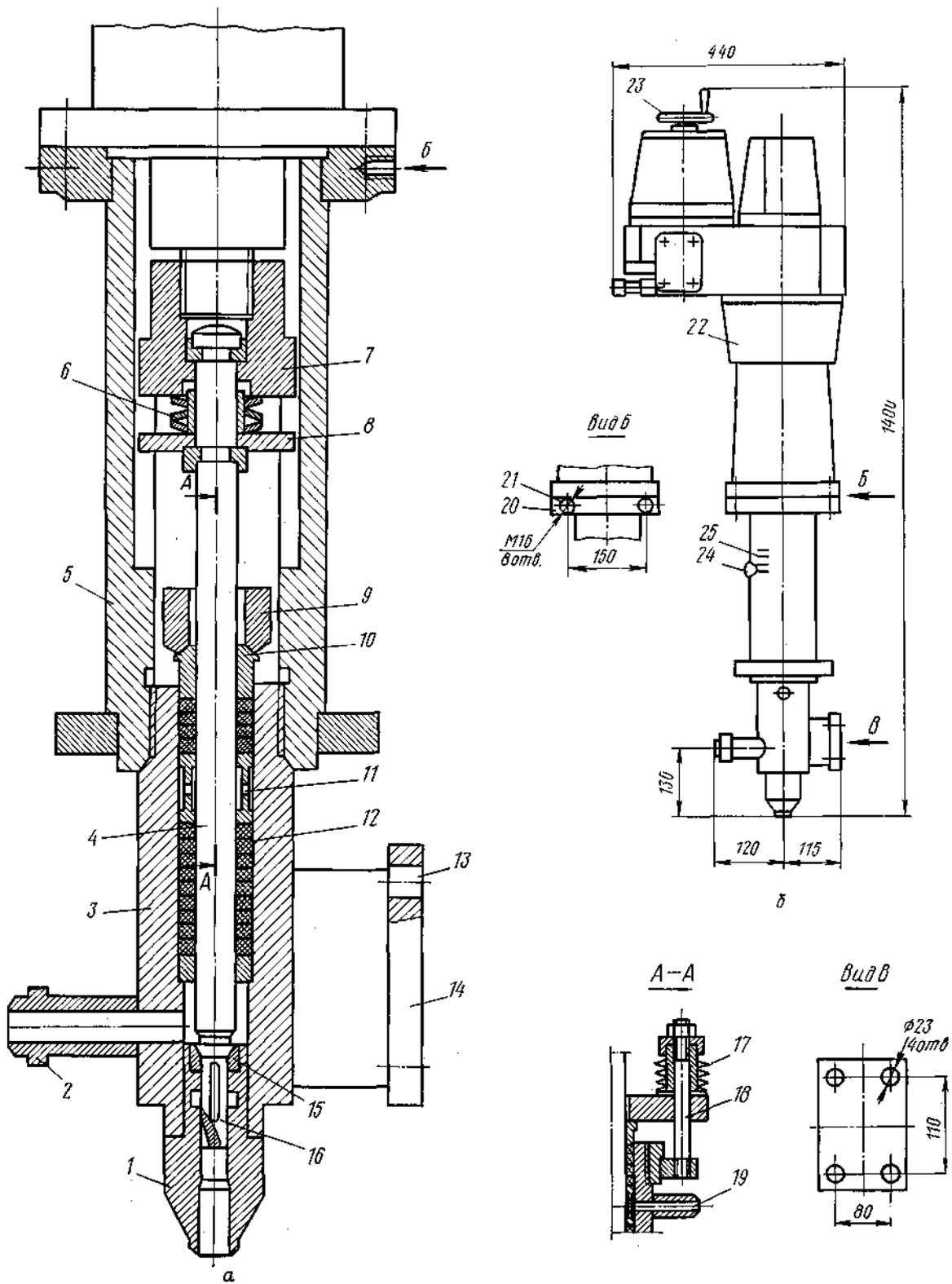


Рис. 33. Клапан регулирующий D_y 20 серии 1074 а —
разрез; б — общий вид

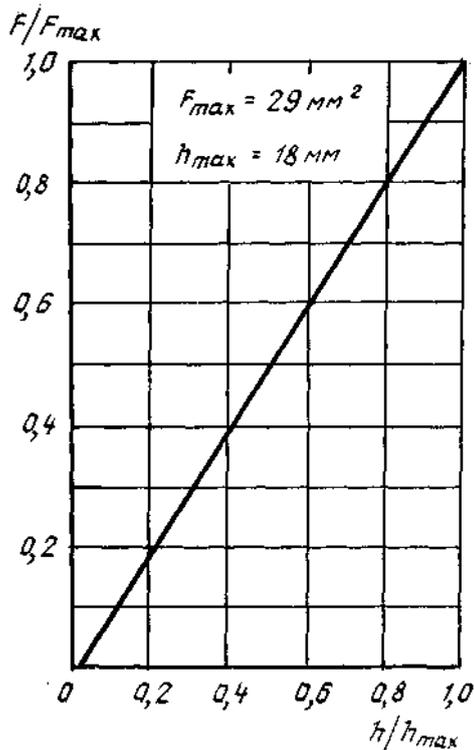


Рис. 34. Конструктивная характеристика клапана $D_v 20$ серии 1074

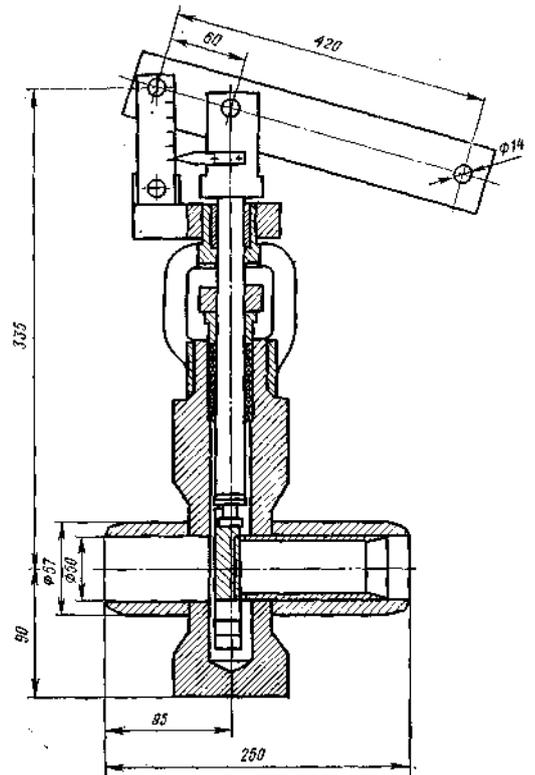


Рис. 35. Клапан шиберный $D_v 50$ серии 984

КЛАПАН РЕГУЛИРУЮЩИЙ ШИБЕРНЫЙ С РЫЧАГОМ $D_v 50$

Клапан $D_v 50$ (серия 984) применяется в качестве регулятора расхода воды и устанавливается на вспомогательных трубопроводах узлов питания парогенераторов блоков ВВЭР.

Ниже приведены техническая характеристика клапана и материалы основных деталей (табл.29).

Таблица 29

Материалы основных деталей клапана 984-50-Р

| Наименование детали | Материал |
|---------------------------|-----------------------------------|
| Корпус | Сталь 20 |
| Седло | Сталь 20 |
| Наплавка седла | 04X19H9C2 |
| Защитная рубашка | 08X18H10T |
| Шибер | Сталь 20 |
| Наплавка шибера | Сталь ЦН-6Л |
| Шток | 14X1 7H2 |
| Бугель | Сталь 25 |
| Рычаг | Сталь 45 |
| Грундбукса | Сталь 35 |
| Планка нажимная | Сталь 35X |
| Набивка сальниковая | Асбографитовые кольца марки АГ-50 |

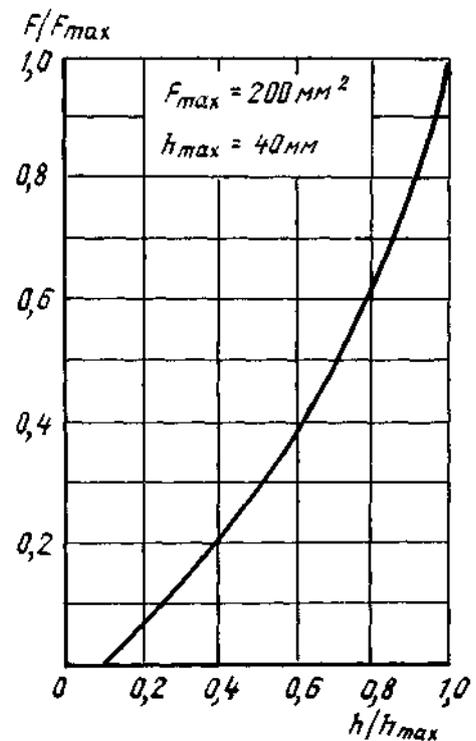


Рис. 36. Конструктивная характеристика клапана $D_v 50$ серии 984

На рис. 35 изображена конструкция клапана, имеющего одностороннее исполнение с клапаном шиберного типа $D_v 50$ серии 811 для ТЭС и отличаю-

щегося тем, что в выходном патрубке установлена защитная рубашка, предохраняющая клапан от эрозионного износа.

Конструктивная характеристика клапана приведена на рис. 36.

Клапан изготавливается в соответствии с ТУ 108.985—80.

Изготовитель — Чеховский завод энергетического машиностроения.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КЛАПАНА

| | |
|---|-----------|
| Обозначение | 984-50-P |
| Условный проход D_y , мм | 50 |
| Рабочие параметры воды: давление, МПа (кгс/см ²) | 11,8(120) |

| | |
|--|------------|
| температура, °С | 250 |
| перепад давления, МПа (кгс/см ²), не более | 1,96(20) |
| Максимальная пропускная способность, K_{vmax} , т/ч | 8,1 |
| Коэффициент расхода | 0,8 |
| Максимальная площадь проходного сечения, мм ² | 200 |
| Рабочий ход шибера, мм | 40 |
| Время полного открытия (закрытия), с | 22 |
| Максимальное усилие на рычаге, кгс | 90 |
| Электропривод | МЭО-63-100 |
| Мощность, кВт | 0,5 |
| Масса, кг | 18,7 |

КЛАПАНЫ РЕГУЛИРУЮЩИЕ ШИБЕРНЫЕ СО ВСТРОЕННЫМ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ D_y 100

Клапаны регулирующие шиберные D_y 100 (серия 1074) предназначены для работы под оболочкой и вне оболочки I контура блоков ВВЭР-1000 в качестве регуляторов расхода подпиточной и продувочной воды.

Обозначение, габаритные размеры и техническая характеристика клапанов приведены в табл.30, материалы основных деталей — в табл. 31.

На рис. 37 приведена типовая конструкция клапанов.

Клапаны содержат корпус / с присоединительными патрубками 2 и 7, крышку 17, имеющую прокладочное уплотнение 19 и шпилечное соединение 8 с корпусом, седло 4 с винтовым завихрителем 3, приваренное к корпусу 1, шибер 5 с набором многоступенчатых дроссельных каналов 6, пе-

Таблица 30

Техническая характеристика клапанов

| Обозначение | Условный проход D_y , мм | Рабочие параметры | | | | Максимальная пропускная способность K_{vmax} , т/ч | Коэффициент расхода, ζ | Максимальная площадь проходного сечения F_{max} , мм ² | Рабочий ход шибера H_{max} , мм | Время полного открытия (закрытия) t_c , не более | Усилие на штоке, кгс, не более | Электропривод | | Масса, кг |
|---------------|----------------------------|---------------------|--|----------------------|---|--|------------------------------|---|-----------------------------------|--|--------------------------------|------------------|---------------|-----------|
| | | среда | давление P_p , МПа, (кгс/см ²) | температура t , °С | перепад давления, МПа, (кгс/см ²), не более | | | | | | | обозначение | мощность, кВт | |
| 1074-100-Э | 100 | Активный дистрилянт | 19,6 (200) | 100 | 14,2 (145) | 3,5 | 0,26 | 268 | 60 | 40 | 6800 | МЭП 40000/63-100 | 1,5 | 416 |
| 1074-100-Э-01 | 100 | » | 19,6 (200) | 70 | 4,4 (45) | 6,4 | 0,26 | 488 | 60 | 40 | 6800 | МЭП 40000/63-100 | 1,5 | 416 |

Таблица 31

Материалы основных деталей клапанов 1074-100-Э и 1074-100-Э-01

| Наименование детали | Материал |
|-------------------------|-----------------------------------|
| Корпус | 08X18N10TШ |
| Крышка | 08X18N10T |
| Седло, шибер | 08X18N10T |
| Наплавка седла и шибера | Сплав ЦН-6Л |
| Шток | 14X1 7H2 |
| Бугель | Сталь 20 |
| Грундбуksа | БрАЖ9-4 |
| Планка нажимная | Сталь 35 |
| Шпилька сальника | Сталь 35Х |
| Гайка | Сталь 35 |
| Набивка сальниковая | Асбографитовые кольца марки АГ-50 |

рекрывающий седло 4 и установленный в Т-образное соединение со штоком 20, сальниковое уплотнение 9 с фонарным кольцом 10 для отвода протечек среды в дренаж через патрубок 18, силовой узел уплотнения, содержащий грундбуksу 16, нажимную планку 15 и шпилечное соединение 13 с пакетом тарельчатых пружин 14, бугель 12, установленный на крышке 17 и имеющий с ней шпилечное соединение, привод 21 прямоходного типа с маховиком ручного дублера 22, встроенный на бугеле 12 и соединенный со штоком 20 с помощью гайки 11 и опоры 23 с отверстиями 24 для раскрепления клапана от крутящих колебаний.

Клапаны снабжены указателем положения в виде пластинчатой скобы 25, закрепленной на гайке 11, со шкалой 26, нанесенной на стойке бугеля 12.

Клапаны управляются дистанционно (автоматически) от электропривода 21 и вручную от маховика 22.

При открытии клапана силовой шток привода

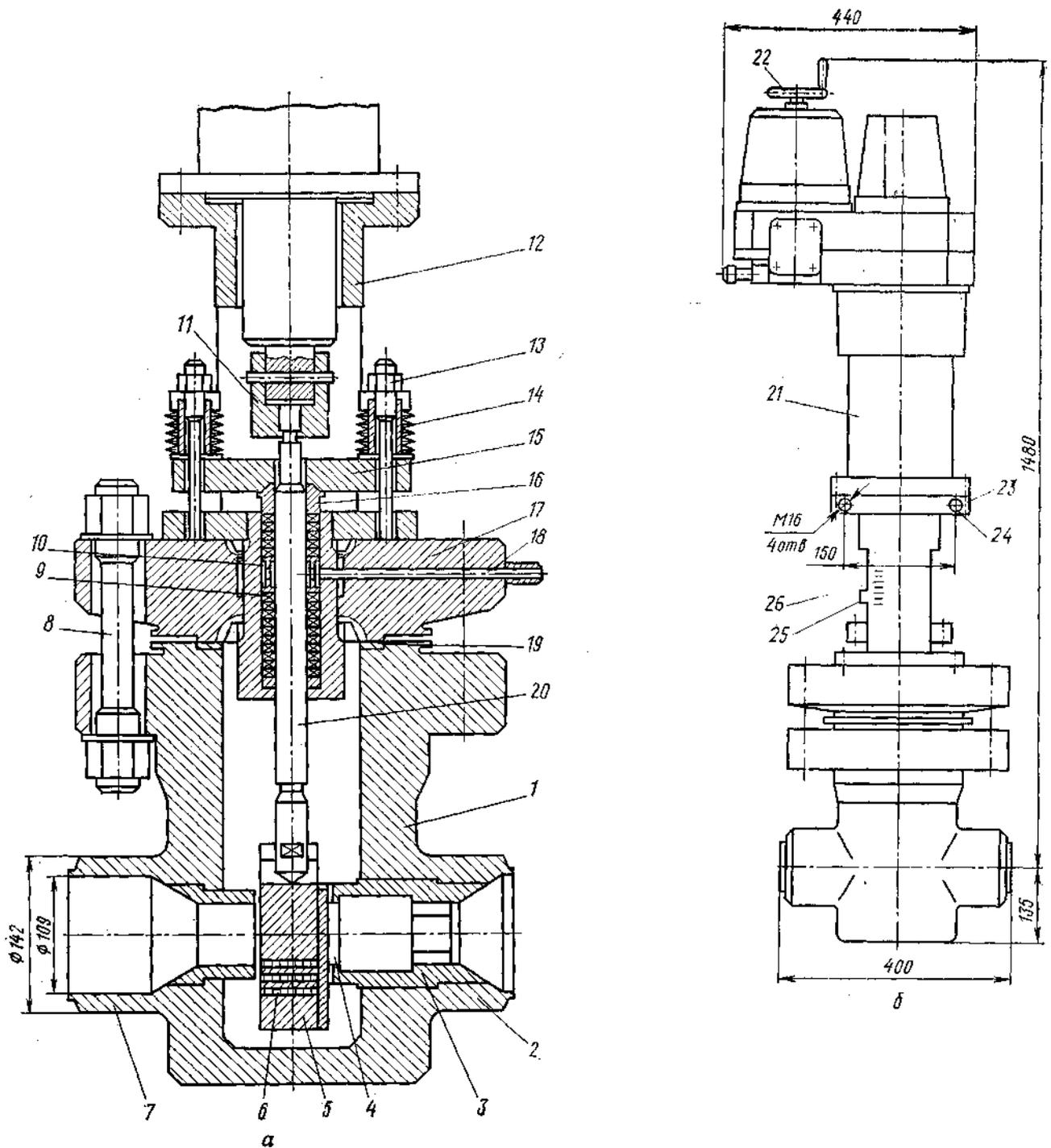


Рис. 37. Клапан шиберный D_v 100 серии 1074 *a* — разрез; *б* — общий вид

поднимается вверх и тянет за собой шток 20 с шибером 5. При этом дроссельные каналы 6 совмещаются с седлом 4 и благодаря этому рабочая среда под действием перепада давления начинает перетекать из патрубка 7 через дроссельные каналы 6 в патрубок 2, и клапан таким образом открывается. При этом регулирование расхода среды обеспечивается за счет изменения проходного сече-

ния, определяемого профилем каналов 6 и ходом шибера 5.

Клапан закрывается в обратном порядке.

Конструктивные характеристики клапанов при ведены на рис. 38 и 39.

Клапаны изготавливаются в соответствии ТУ 108.1366—85.

Изготовитель — Чеховский завод энергетического машиностроения.

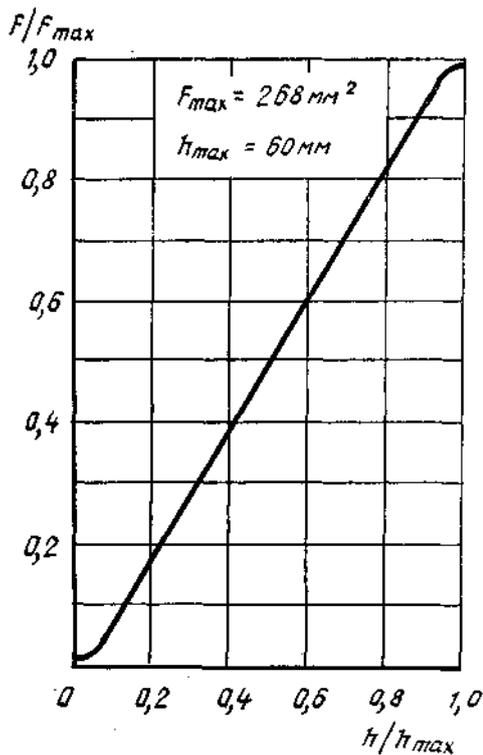


Рис. 38. Конструктивная характеристика клапана D_v 100 серии 1074

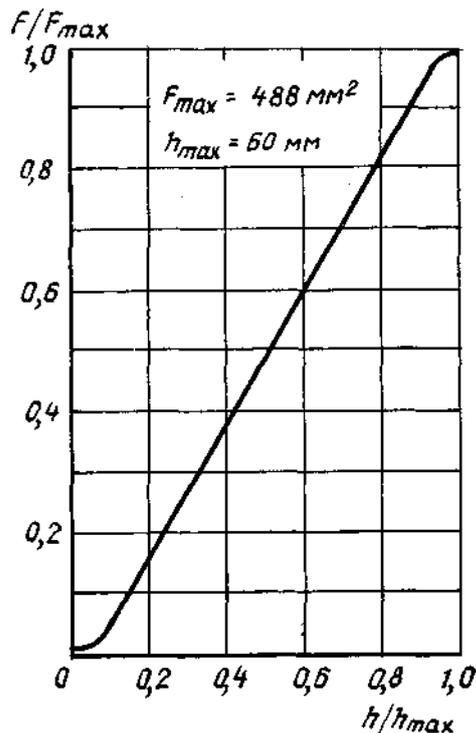


Рис. 39. Конструктивная характеристика клапана D_v 100 серии 1074, исп. 1

КЛАПАНЫ РЕГУЛИРУЮЩИЕ ШИБЕРНЫЕ СО ВСТРОЕННЫМ КОЛОНКОВЫМ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ D_v 150 И 250

Клапаны регулирующие D_v 150 и 250 (серий 894, 934, 1046) применяются в качестве регуляторов расхода питательной воды парогенераторов на АЭС с реакторами типа РБМК и устанавливаются на основных и вспомогательных трубопроводах АЭС.

Обозначение и техническая характеристика клапанов приведены в табл. 32, материалы основных деталей — в табл. 33.

На рис. 40 и 41 изображены клапаны D_v 150 и 250 с колонковым (а) и встроенным (б) электроприводом.

Таблица 32

Техническая характеристика клапанов

| Обозначение | Условный проход D_v , мм | Рабочие параметры воды | | | Максимальная пропускная способность K_{max} , т/ч | Коэффициент расхода, м. | Максимальная площадь проходного сечения F_{max} , мм ² | Рабочий ход шибера h_{max} , мм | Время полного открытия (закрытия) т, с | Максимальный крутящий момент $M_{кр}$, Н·м | Электропривод | | Масса, кг |
|----------------------------|----------------------------|--|--------------------|---|---|-------------------------|---|-----------------------------------|--|---|------------------|---------------|-----------|
| | | давление P_p , МПа (кг/см ²) | температура, t, °C | перепад давления, МПа (кг/см ²), не более | | | | | | | обозначение | мощность, кВт | |
| 894-150-Э ^а | 150 | 9,8(100) | 290 | 1,96 (20) | 136 | 0,8 | 3450 | 95 | 50 | 108 | 798-ЭХ-0 | 0,6 | 318 |
| 894-150-Э ^а -01 | 150 | 9,8(100) | 290 | 1,96(20) | 32 | 0,8- | 800 | 95 | 50 | 138 | 798-ЭХ-0 | 0,6 | 318 |
| 894-150-00-01 | 150 | 9,8(100) | 290 | 1,96(20) | 32 | 0,8 | 800 | 95 | 50 | 138 | 792-КЭРК-0-II-01 | 0,6 | 245 |
| 894-150-06-02 | 150 | 9,8(100) | 290 | 1,96(20) | 145 | 0,8 | 3600 | 95 | 50 | 138 | 792-КЭРК-0-II-01 | 0,6 | 245 |
| 894-150-0 ^б -03 | 150 | 9,8(100) | 290 | 1,96(20) | 320 | 0,8 | 8000 | 95 | 50 | 138 | 792-КЭРК-0-II-01 | 0,6 | 245 |
| 934-250-Э ^б | 250 | 10,8(110) | 165 | 1,96 (20) | 572 | 0,8 | 14200 | 145 | 53 | 294 | 793-ЭР-0 | 1,0 | 723 |
| 934-250-0 ^а | 250 | 3,9(40) | 60 | 1,96 (20) | 572 | 0,8 | 14200 | 145 | 53 | 294 | 792-КЭРК-0-II-01 | 0,6 | 636 |
| 1046-250-Э | 250 | 11,8(120) | 250 | 1,96(20) | 320 | 0,8 | 8000 | 145 | 53 | 294 | 793-ЭР-0-02 | 1,7 | 737 |
| 1046-250-0 | 250 | 11,8(120) | 250 | 1,96 (20) | 320 | 0,8 | 8000 | 145 | 53 | 294 | 824-КЭ-0-03 | 1,0 | 650 |

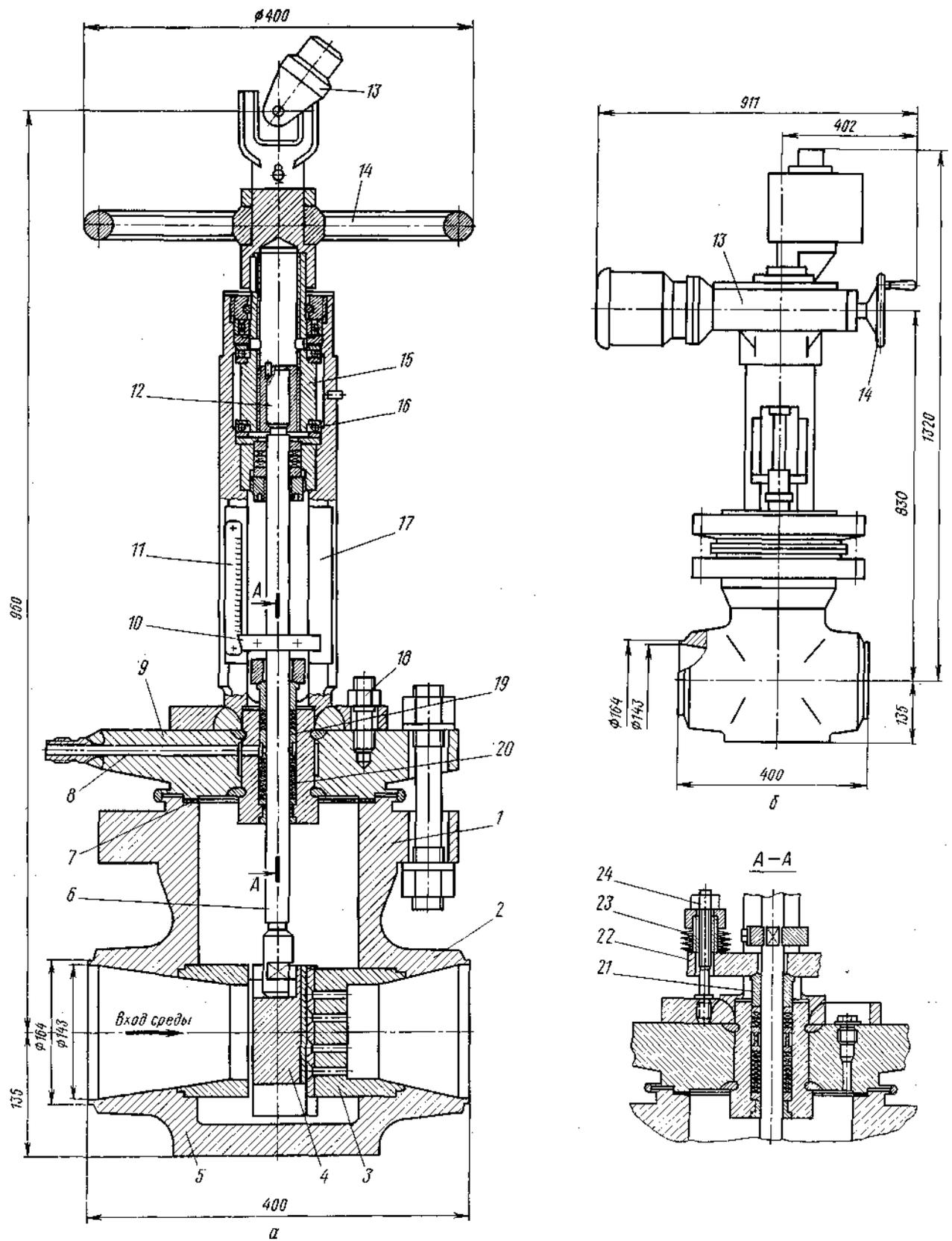


Рис. 40. Клапан шиберный Dy 150 серии 894

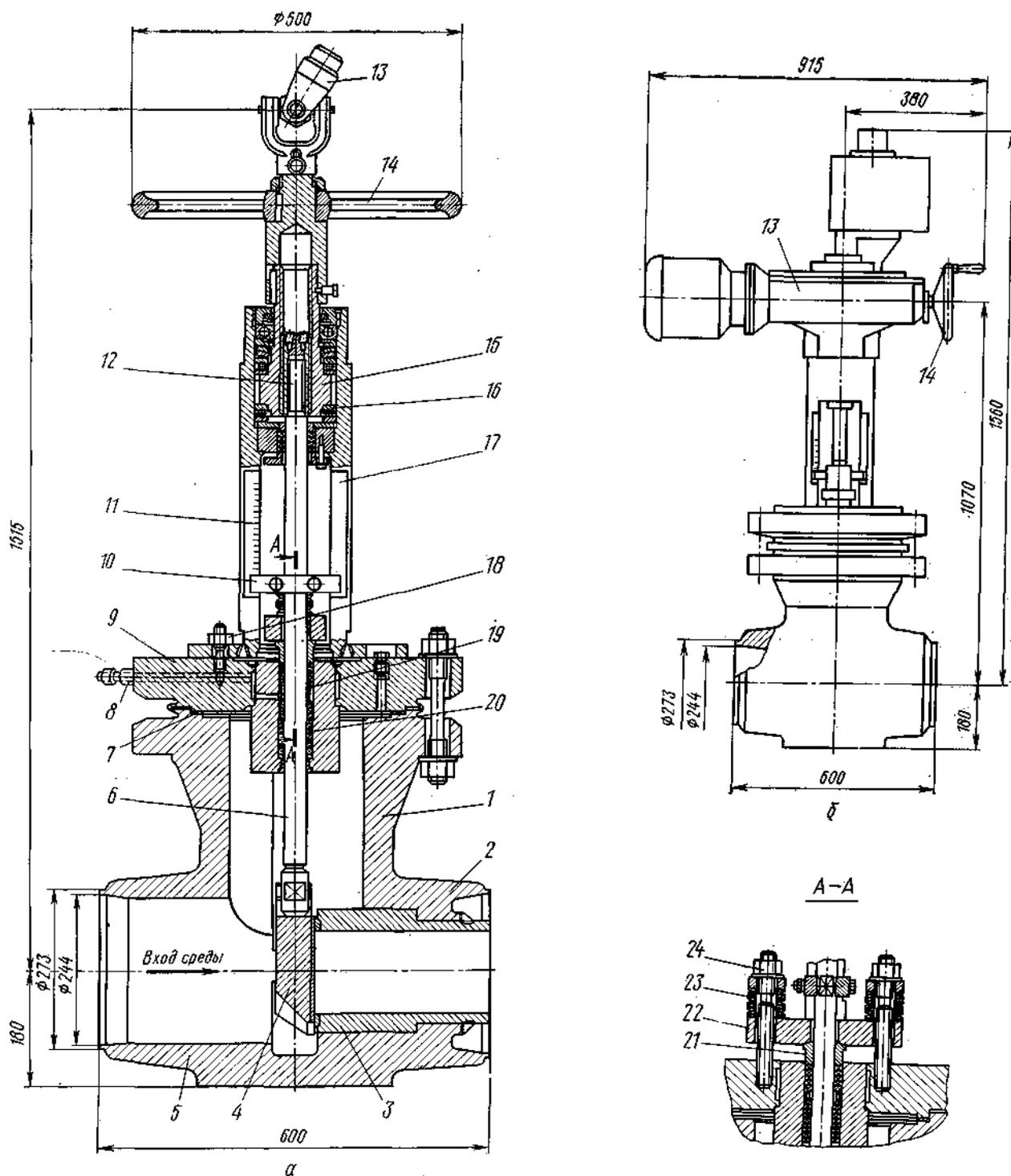


Рис. 41. Клапан шиберный D, 250 серий 934, 1046

Клапаны содержат корпус 1 с патрубками 2 и 5, крышку 9, имеющую шпилечное соединение с корпусом, прокладку 7 для герметизации крышки с корпусом, седло 3, приваренное к корпусу, шибер 4, перекрывающий седло 3 и имеющий Т-образное соединение со штоком 6, сальниковое уплотнение 20 с фонарным кольцом 19 для отвода протечек среды в дренаж через патрубок 8, силовой узел уплотнения, содержащий грундбуску 21, нажимную планку 22 и шпилечное соединение 24 с пакетом тарельчатых пружин 23, бугель 17, имеющий

шпилечное соединение 18 с крышкой 9, ходовой винт 12, выполненный заодно со штоком 6, ходовую втулку (гайку) 15, установленную на подшипниковые опоры 16 и привод 13 с маховиком 14, соединенный с ходовой втулкой 15.

Клапаны имеют указатель положения затвора 10 со шкалой 11.

Клапаны управляются дистанционно (автоматически) от электропривода 13 и вручную от маховика 14.

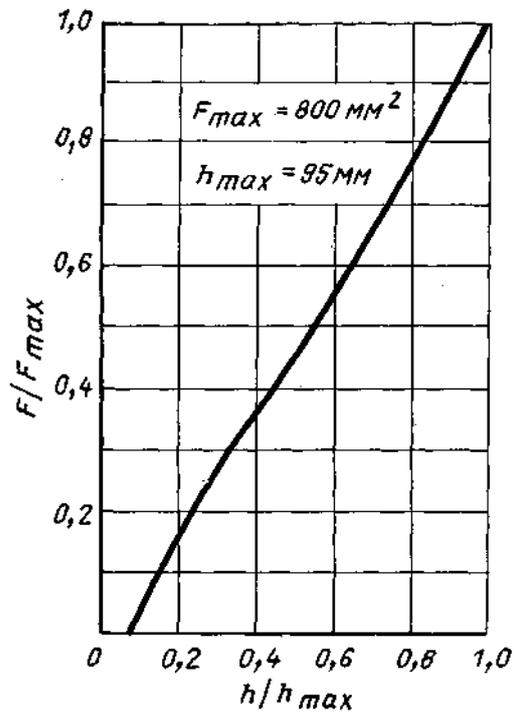


Рис. 42. Конструктивная характеристика клапана 894-150-0⁶-01

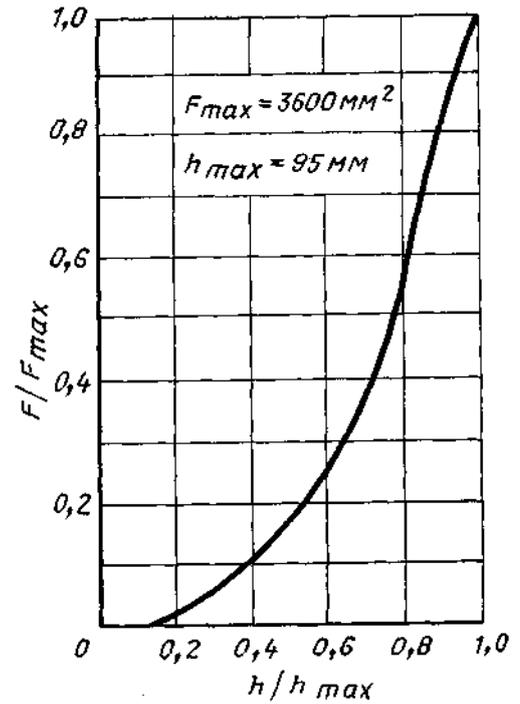


Рис. 43. Конструктивная характеристика клапана 894-150-0⁵-02

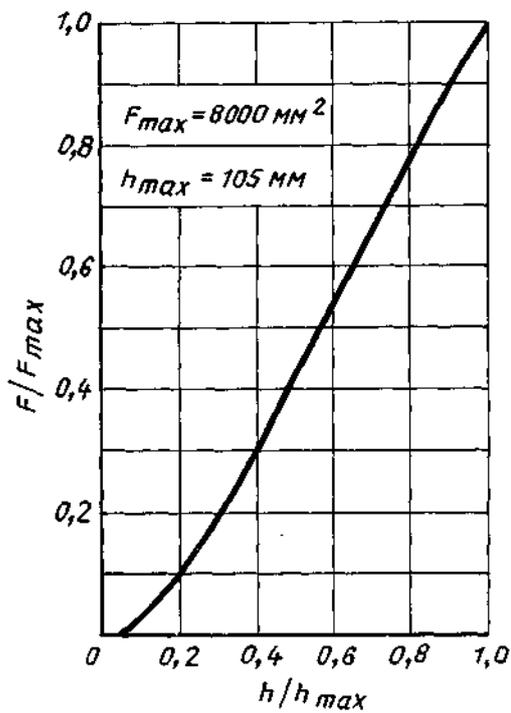


Рис. 44. Конструктивная характеристика клапана 894-150-0⁶-03

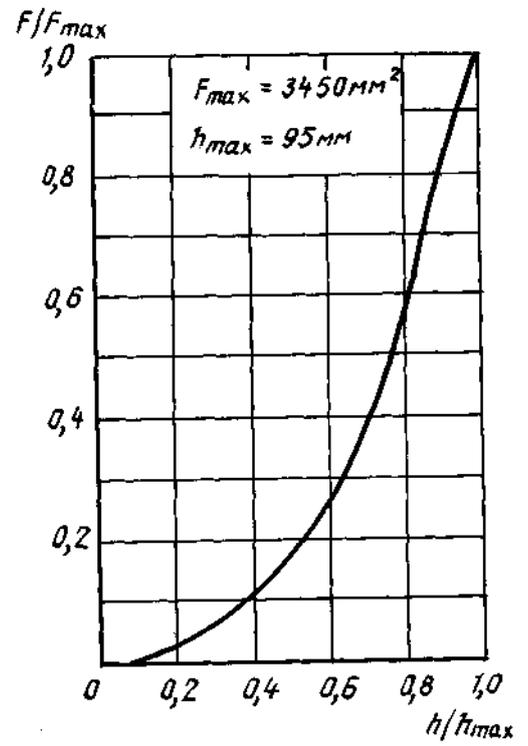


Рис. 45. Конструктивная характеристика клапана 894-150-0³

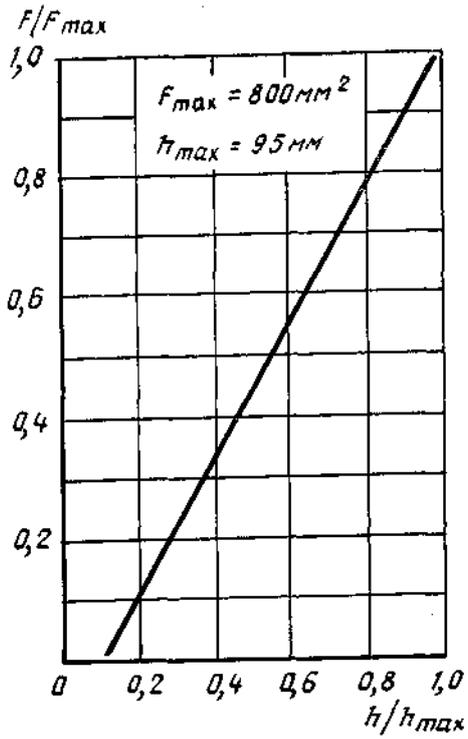


Рис.46. Конструктивная характеристика клапана 894-150-Э³-01

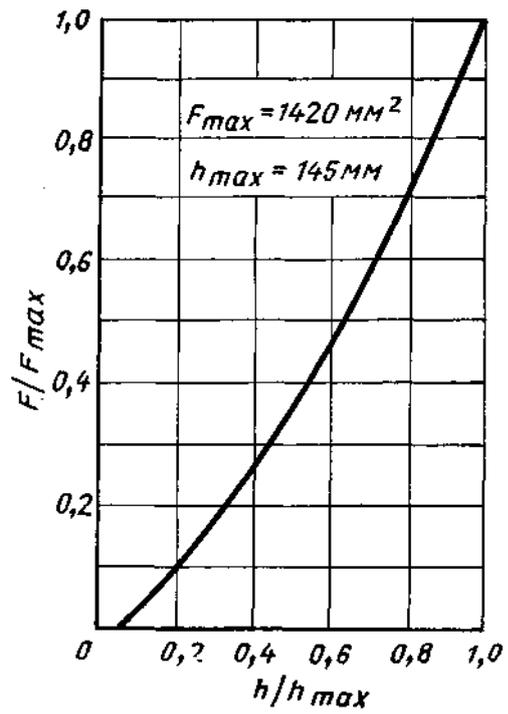


Рис. 47. Конструктивная характеристика клапана $D_v 250$ серии 934

Рис. 48. Конструктивная характеристика клапана $D_v 250$ серии 1046

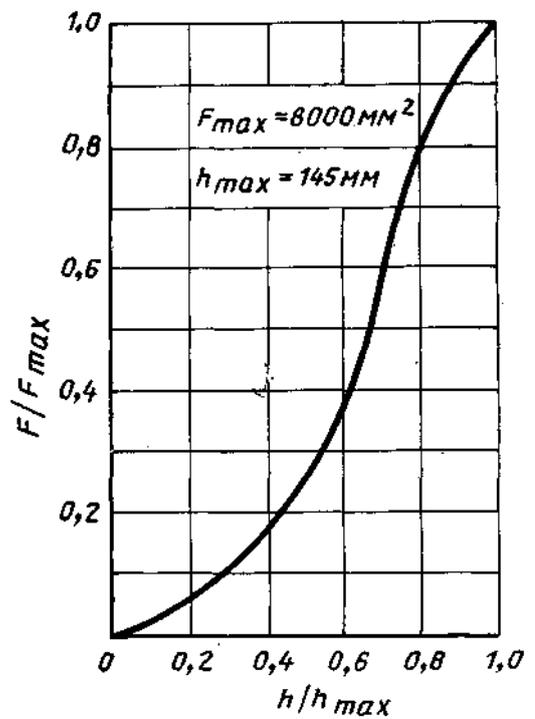


Таблица 33

Материалы основных деталей

| Наименование | Материал | |
|-------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | 894-150 | 934-250, 1046-250 |
| Корпус | 12X18H10TШ | Сталь 20Ш |
| Крышка корпуса | 12X18H10T | Сталь 20 |
| Бугель | Сталь 20 | Сталь 20 |
| Шток | 14X17H2 | 14X17H2 |
| Шибер | 12X18H10T | 12X18H10T |
| Наплавка шибера | Сплав ЦН-6Л | Сплав ЦН-6Л |
| Селло | 12X18H10T | 12X18H10T |
| Наплавка седла | Сплав ЦН-6Л | Сплав ЦН-6Л |
| Планка нажимная | Сталь 35 | Сталь 35 |
| Грунлбкса | Сталь 35 | Сталь 35 |
| Втулка ходовая | БрАЖМц-10-3-1,5 | БрАЖМц-10-3-1,5 |
| Уплотнение штока | Асбографитовые кольца АГ-50 | Асбографитовые кольца АГ-50 |
| Уплотнение крышки | 12X18H10T | 12X18H10T |

При открытии клапана вращательное движение привода преобразуется с помощью ходовой пары винт — гайка в поступательное перемещение штока 6 вверх, который тянет за собой шибер 4, благодаря чему седло 3 открывается и рабочая среда под действием перепада давления начинает перетекать через клапан. При этом регулирование расхода обеспечивается за счет изменения проходного сечения, которое зависит от хода шибера и профиля седла и регулирующей части шибера.

Клапан закрывается в обратном порядке.

Конструктивные характеристики клапанов D_v 150 приведены на рис. 42—46, клапанов D_v 250 — на рис. 47 и 48.

Клапаны изготавливаются в соответствии с ТУ 108.985—80.

Изготовитель — Чеховский завод энергетического машиностроения.

КЛАПАНЫ РЕГУЛИРУЮЩИЕ И ДРОССЕЛЬНЫЕ ШИБЕРНОГО ТИПА СО ВСТРОЕННЫМ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ D_v 100, 150, 250, 400 И 500

Клапаны шиберные D_v 100—500 (серии 958, 959, 810, 1046) применяются в качестве регуляторов расхода воды и дросселирования пара и устанавливаются на основных и вспомогательных трубопроводах АЭС.

Клапаны D_v 100 и 250 (серии 958 и 810) применяются вместе в качестве регуляторов расхода питательной воды парогенераторов блоков ВВЭР-440, клапаны D_v 100 и 400 (серия 958) — в качестве таких же регуляторов блоков ВВЭР-1000, причем клапаны D_v 250 и 400 являются основными регуляторами, которые устанавливаются на напорных трубопроводах питания парогенераторов, а клапаны D_v 100 являются вспомогательными регуляторами, предназначенными для работы только при пусках и остановках энергоблоков и устанавливаются на байпасных трубопроводах клапанов D_v 250 и 400.

Таблица 34

Габаритные размеры клапанов

| Обозначение | Размеры, мм | | | | | | | |
|--------------|-------------|-----|------|-----|------|-------|-------|-------|
| | d | D | L | A | H | H_1 | L_1 | L_2 |
| 958-100-Эа | 97 | 1 | 500 | 120 | 1045 | 800 | 911 | 400 |
| 959-150-Э | 14 | 1 | 600 | 150 | 1205 | 960 | 891 | 405 |
| 810-250-Э | 24 | 2 | 700 | 150 | 1056 | 840 | 864 | 385 |
| 1046-250-Э | 24 | 2 | 600 | 180 | 1515 | 1335 | 915 | 405 |
| 958-400-Э-01 | 38 | 4 | 900 | 275 | 1925 | 1600 | 1070 | 595 |
| 958-400-Э-02 | 38 | 4 | 900 | 275 | 1925 | 1600 | 1162 | 688 |
| 1046-400-Э | 38 | 4,3 | 1000 | 375 | 2280 | 1990 | 950 | 630 |
| 1046-500-Э | 48 | 5 | 1000 | 290 | 2340 | 1745 | 1110 | 500 |
| | 0 | 4 | | | | | | |

Таблица 35

Техническая характеристика клапанов

| Обозначение | Условный проход D r , мм | Рабочие параметры воды | | | Максимальная пропускная способность K_{max} , мм ² | Коэффициент расхода, μ | Максимальная площадь проходного сечения F_{max} , мм ² | Рабочий ход шибера h_{max} , мм | Время полного открытия (закрытия) t , с | Максимальный крутящий момент $M_{кр}^{*M}$ | Электропривод | | Масса, кг |
|--------------|---------------------------------|--|----------------------|---|---|----------------------------|---|-----------------------------------|---|--|---------------|---------------|-----------|
| | | давление $P_{рв}$, МПа (кгс/см ²) | температура t , °С | перепад давления, МПа; (кгс/см ²), не более | | | | | | | обозначение | мощность, кВт | |
| 958-100-ЭА | 100 | 11,8(120) | 250 | 1,96(20) | 58,4 | 0,8 | 1450 | 90 | 47 | 147 | 793-Эр-0-II | 1 | 266 |
| 959-150-3-01 | 150 | 8,4(86) | 300 | 0,98(10) | 250 | 0,7 | 7000 | 105 | 39 | 200 | 793-Эр-0-II | 1,3 | 416 |
| 959-150-Э-02 | 150 | 8,4(86) | 300 | 0,98(10) | 420 | 0,7 | 12000 | 105 | 39 | 200 | 793-Эр-0-II | 1,3 | 416 |
| 959-150-Э-03 | 150 | 8,4(86) | 300 | 0,98(10) | 705 | 0,7 | 20000 | 105 | 39 | 200 | 793-Эр-0-II | 1,3 | 416 |
| 810-250-Э | 250 | 11,8(120) | 250 | 0,96(20) | 360 | 0,7 | 10400 | 105 | 36 | 140 | 792-Эр-0 | 1,3 | 343 |
| 958-400-Э-01 | 400 | 11,8(120) | 250 | 1,96(20) | 645 | 0,8 | 16000 | 260 | 100 | 1280 | 795-Эр-0-V | 3,2 | 1391 |
| 958-400-Э-02 | 400 | 8,4(86) | 300 | 1,96(20) | 1940 | 0,8 | 48000 | 260 | 100 | 1280 | 795-3р-0-V | 3,2 | 1421 |
| 1046-400-Э | 400 | 11,8(120) | 250 | 1,96(20) | 1950 | 0,8 | 48500 | 310 | 47 | 1840 | Б.099.102-05М | 8,5 | 2530 |
| 1046-500-Э | 500 | 11,8(120) | 190 | 1,96(20) | 967 | 0,8 | 24000 | 210 | 80 | 882 | 876-Э-0-05 | 4,3 | 2540 |

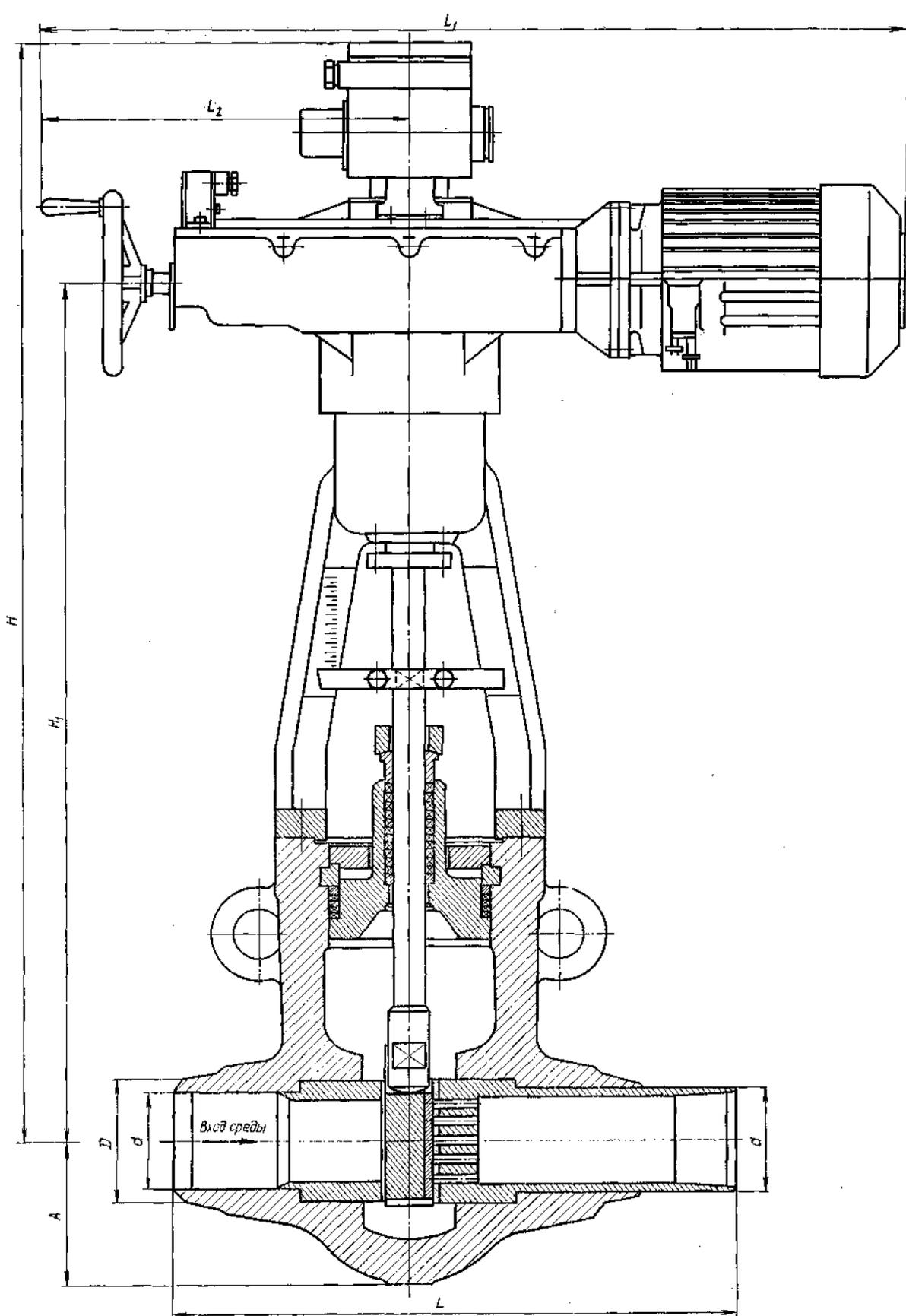


Рис. 49. Клапан шиберный Dy 100 серии 958

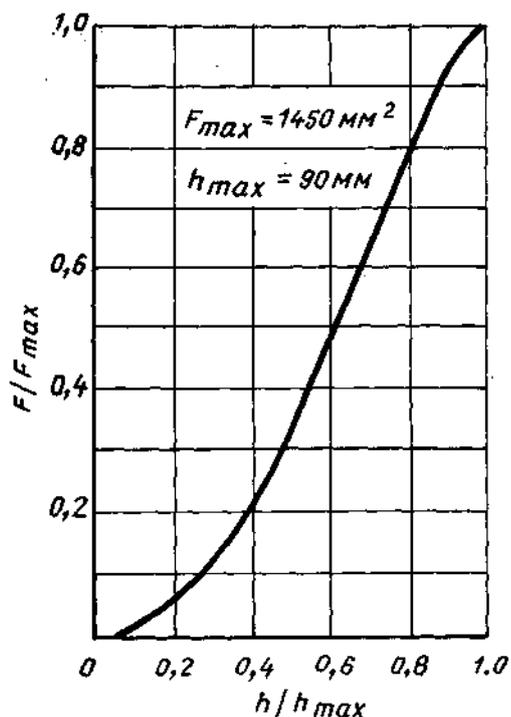


Рис. 50. Конструктивная характеристика клапана D_v 100 серии 958

Кроме того, клапаны D_v 400 (серия 958) применяются также в качестве дроссельных регуляторов редуционных установок расхолаживания блоков ВВЭР-1000, предназначенных для сброса острого пара в технологический конденсатор.

Клапаны D_v 150 (серия 958) применяются в качестве дроссельных регуляторов БРУ ВВЭР-1000, предназначенных для сброса острого пара в деаэраторы и подачи пара на собственные нужды блоков, и устанавливаются на основном трубопроводе сброса острого пара.

Клапаны D_v 400 и 500 (серия 1046) применяются в качестве регуляторов расхода воды и устанавливаются на трубопроводах подачи питательной

воды от питательного насоса к сепараторам блоков РБМК-1500.

Обозначение, габаритные размеры и техническая характеристика клапанов приведены в табл.34, 35. Материалы основных деталей — в табл. 36.

На рис. 49 изображен клапан D_v 100 мм серии 958, имеющий одностороннюю конструкцию с шиберным клапаном D_v 100 серии 976 для ТЭС (см. рис. 173) и отличающийся отдельными элементами в исполнении отдельных деталей.

Конструктивная характеристика клапана приведена на рис. 50.

На рис. 51 изображен клапан D_v 150 серии 959, имеющий одностороннюю конструкцию с клапаном D_v 100 серии 958 (см. рис. 49) и отличающийся тем, что выходной патрубок клапана не имеет защитной рубашки.

Конструктивная характеристика этого клапана приведена на рис. 52, клапана D_v 250 серии 810 — на рис. 53, клапана D_v 400 серии 958 — на рис. 54, клапана D_v 400 серии 1046 — на рис. 55.

На рис. 56 изображен клапан D_v 250 серии 810, имеющий одностороннюю конструкцию с клапаном D_v 150 серии 959 (см. рис. 51) и отличающийся исполнением корпуса, бугеля и др.

На рис. 57 изображен клапан D_v 400 серии 958.

Клапан содержит корпус 1 с присоединительными патрубками 2 и 6, крышку 9, имеющую фланцевое соединение с корпусом, прокладку 8, уплотняющую крышку с корпусом, седло 4 с защитной рубашкой 3— (а), беззащитной рубашки— (б), шибер 5, перекрывающий седло 4 и установленный в Т-образное соединение со штоком 7, сальниковое уплотнение 10, поджимаемое с помощью грундбук-сы 11 и нажимной планки 12, бугель 13, закрепленный на крышке 9, ходовой винт 14, выполненный заодно со штоком 7 и установленный в резьбовое соединение с ходовой втулкой (гайкой) 15, и привод 19 с маховиком ручного дублера 20, встроенный на бугеле 13 и соединенный с ходовой втулкой 15.

Таблица 36

Материалы основных деталей

| Наименование детали | Материал | | | | | |
|---------------------|-----------------------------------|-----------|-----------|---------------------------------------|-------------|-------------|
| | 958-100 | 959-150 | 810-250 | 958-400 | 1046-400 | 1046-500 |
| Корпус | 25ГСЛ | 20ГСЛ | Сталь 25Л | 25ГСЛ | 20ГСЛ | 20ГСЛ |
| Крышка корпуса . | Сталь 25 | Сталь 25 | Сталь 25 | 20ГСЛ | 20ГСЛ | 20ГСЛ |
| Бугель | Сталь 25Л | Сталь 25Л | Сталь 25Л | Сталь 25Л | Сталь 25Л | 20ГСЛ |
| Седло, рубашка . | 12Х18Н10Т | 12Х18Н10Т | 12Х18Н10Т | 12Х18Н10Т | 12Х18Н10Т | 12Х18Н10Т |
| Наплавка седла . | Сплав ЦН-6Л | 04Х19Н9С2 | 04Х19Н9С2 | Сплав ЦН-6Л | Сплав ЦН-6Л | Сплав ЦН-6Л |
| Шток | 14Х17Н2 | 14Х17Н2 | 14Х17Н2 | 14Х17Н2 | 14Х17Н2 | 14Х17Н2 |
| Шибер | Сталь 20 | Сталь 20 | Сталь 20 | Сталь 20 | Сталь 20 | Сталь 20 |
| Наплавка шибера | 04Х19Н9С2 | 04Х19Н9С2 | 04Х19Н9С2 | Сплав ЦН-6Л | Сплав ЦН-6Л | Сплав ЦН-6Л |
| Грундбукса . | Сталь 35 | Сталь 35 | Сталь 35 | Сталь 35 | Сталь 35 | Сталь 35 |
| Планка нажимная . | Сталь 35Х | Сталь 35Х | Сталь 35Х | Сталь 35 | Сталь 35 | Сталь 35 |
| Втулка ходовая . | Бр.АЖМц-10-3-1,5 | | | | | |
| Уплотнение крышки . | Асбографитовые кольца марки АГ-50 | | | Прокладка рифленая из стали 12Х18Н10Г | | |
| Уплотнение штока . | » | | | » | | |

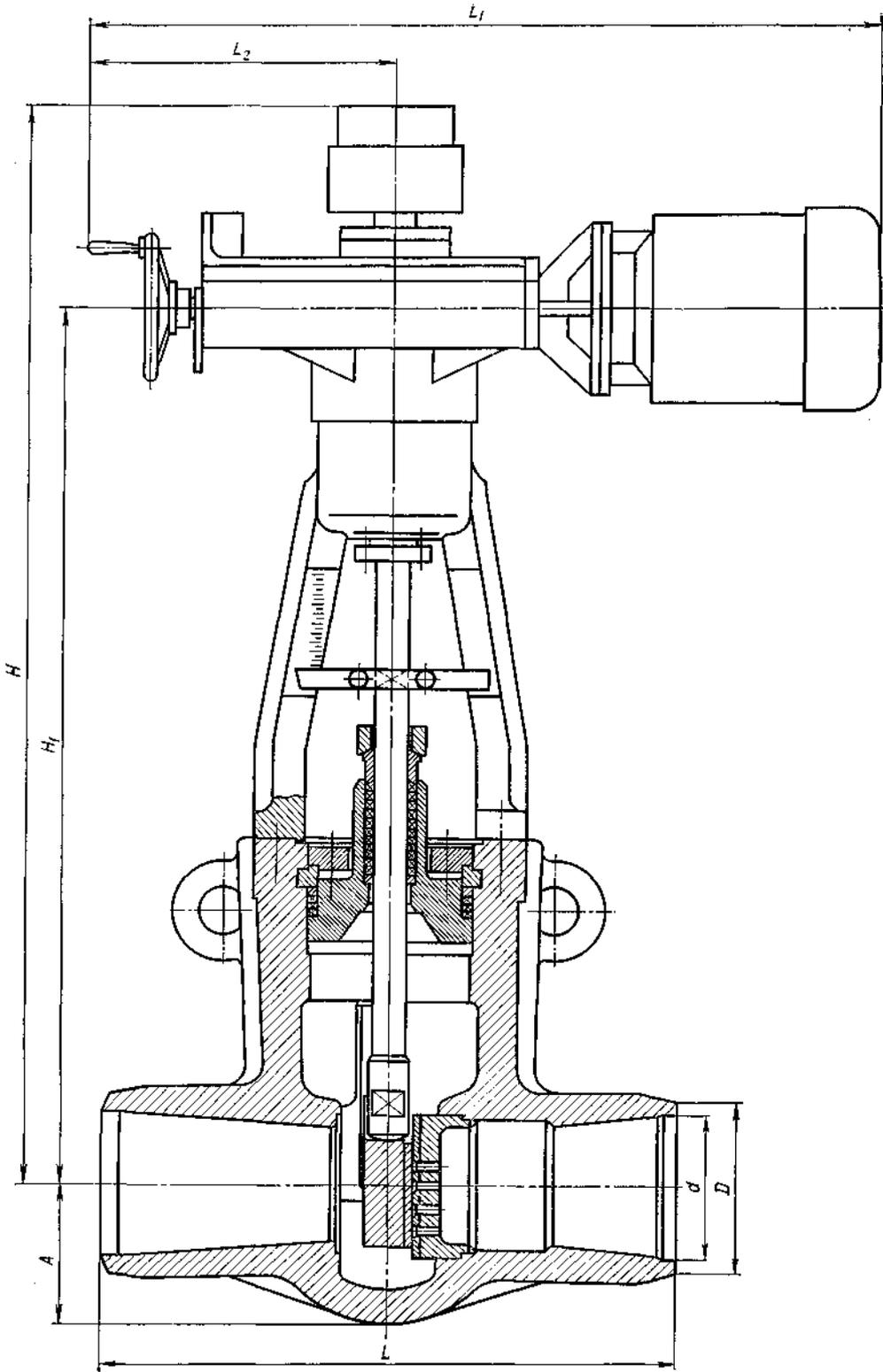


Рис. 51. Клапан шиберный D_γ 150 серии 959

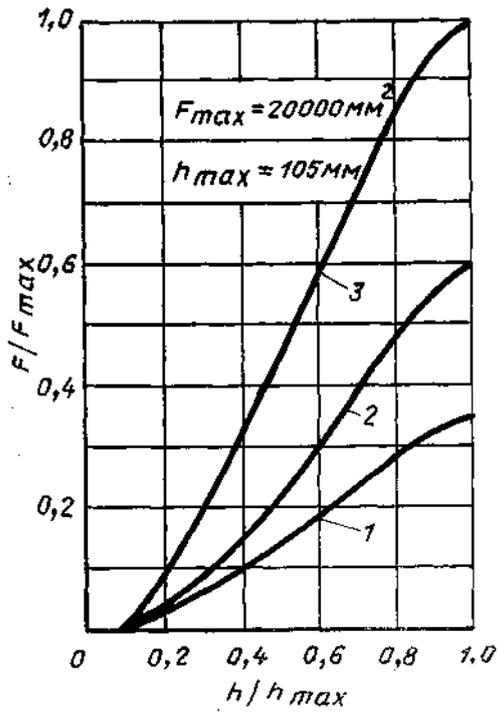


Рис. 52. Конструктивная характеристика клапана D_y 150
серии 959 1 — исп. 01; 2 — исп. 02; 3 — исп. 03

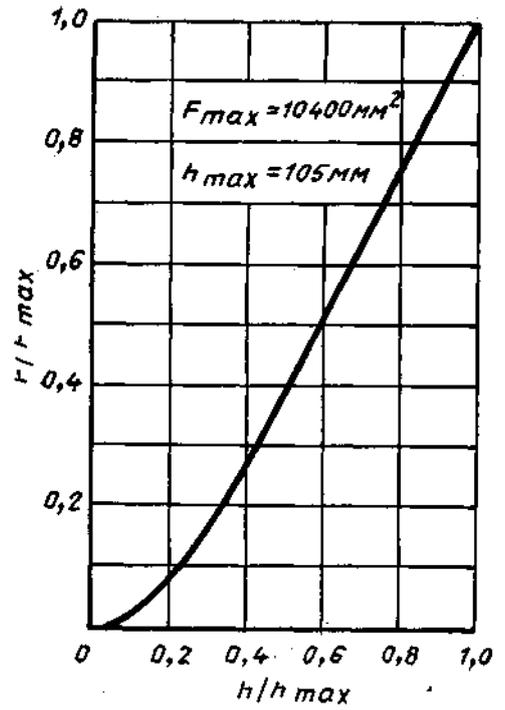


Рис. 53. Конструктивная характеристика клапана D_y 250
серии 810

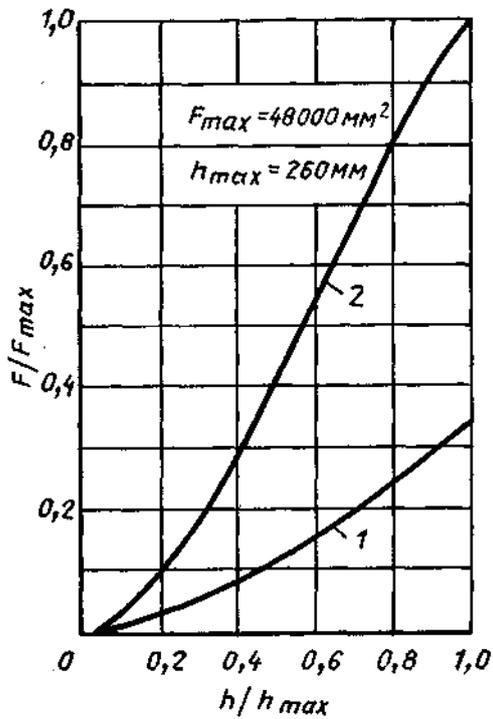


Рис. 54. Конструктивная характеристика клапана D_y 400
серии 958: 1 — исполнение 01; 2 — исполнение 02

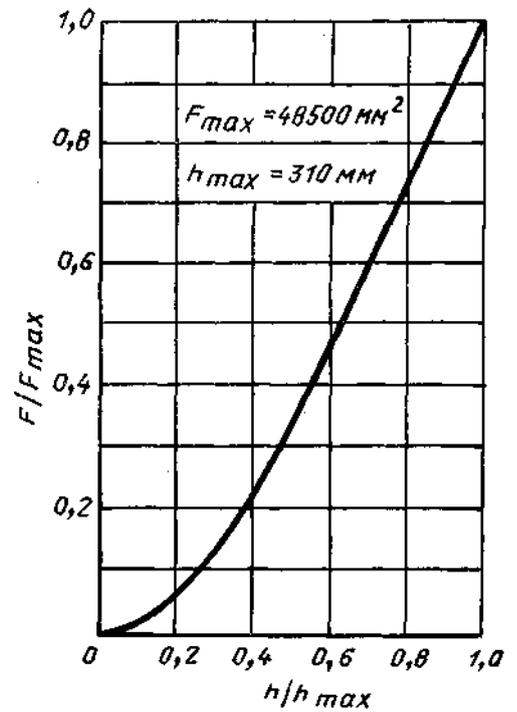


Рис. 55. Конструктивная характеристика клапана D_y 400
серии 1046

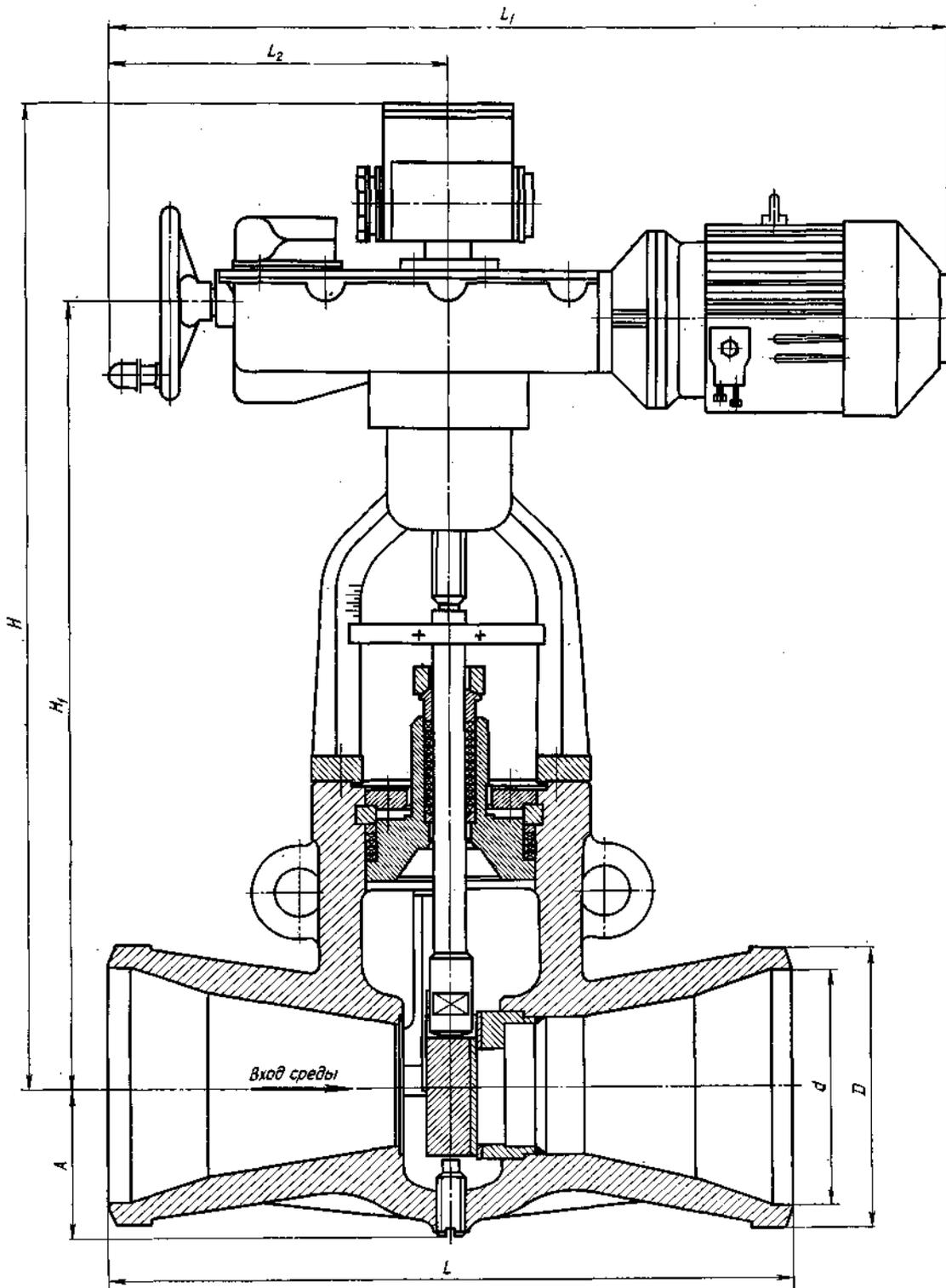


Рис. 56. Клапан шиберный D_y 250 серии 810

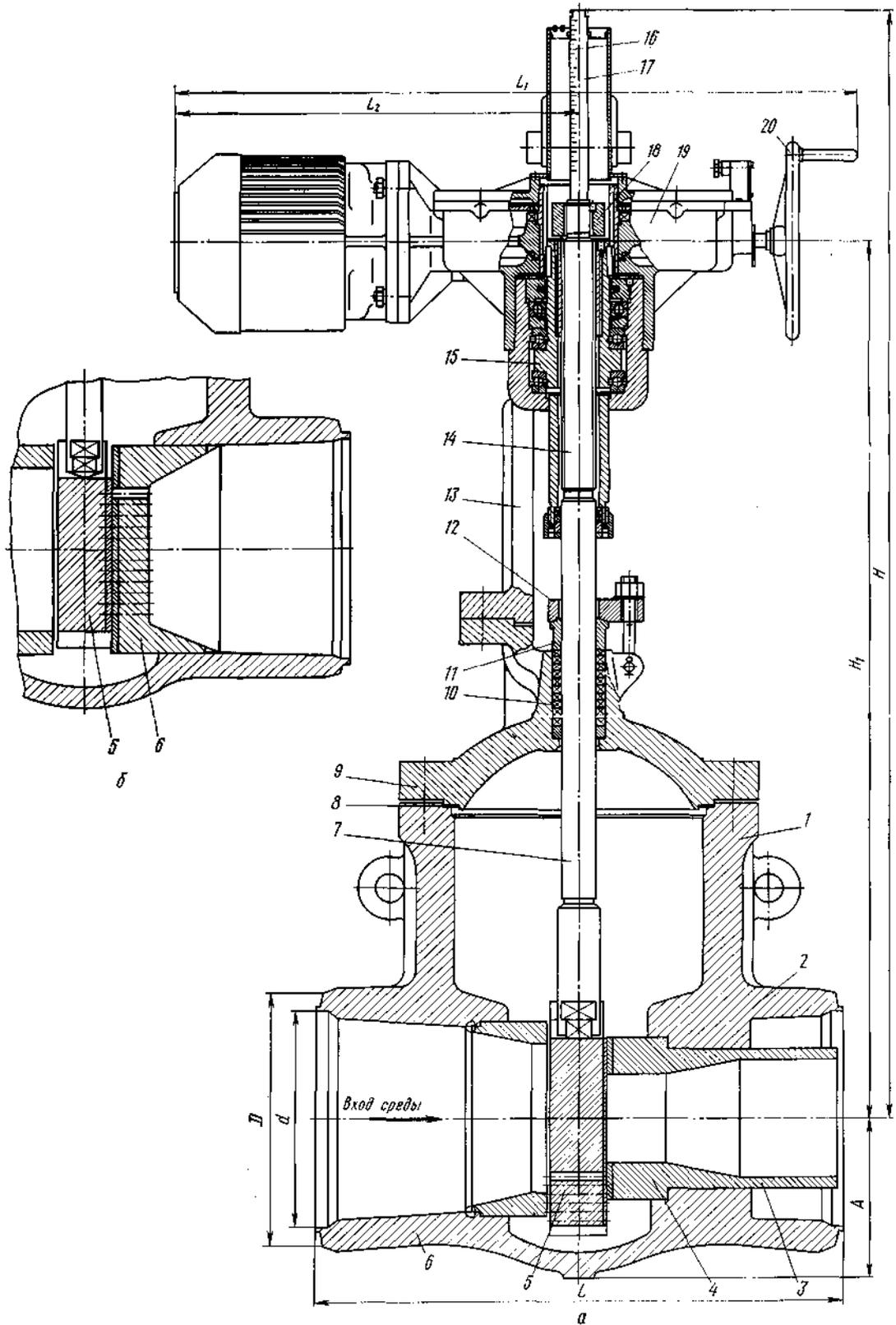


Рис. 57. Клапан шиберный D_v 400 серии 958:
 а - 958-400-Э-01; б - 958-400-Э-02

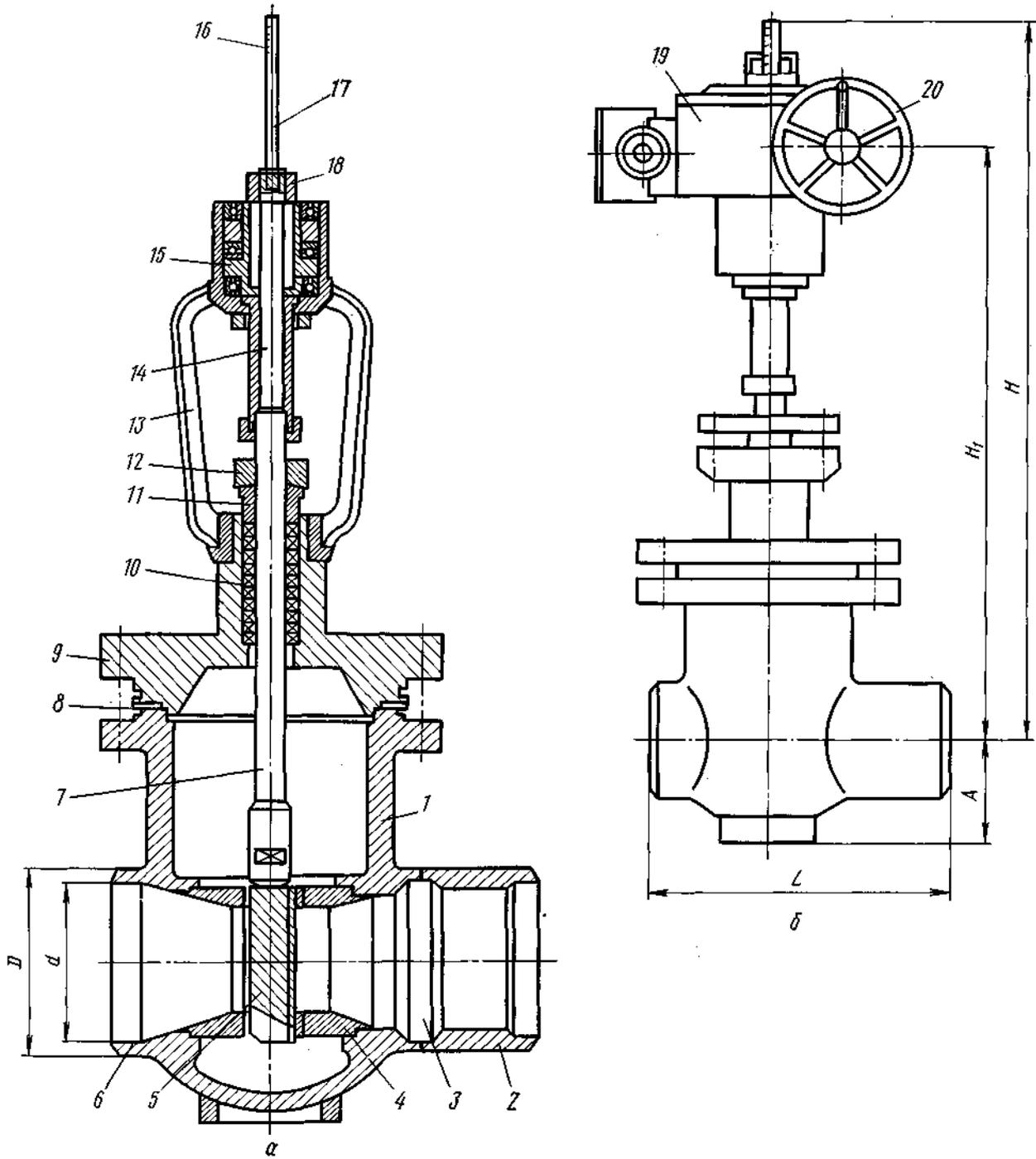


Рис. 58. Клапан шиберный D_v 400 серии 1046: а —
разрез; б — общий вид (обозначение позиций см. описание рис. 55)

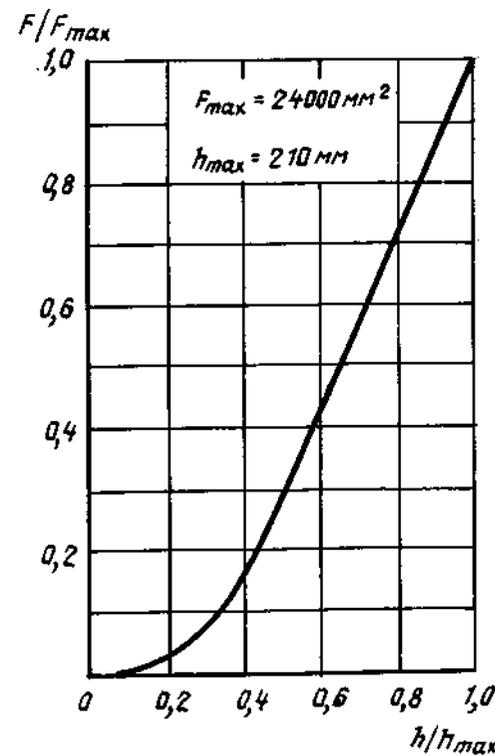
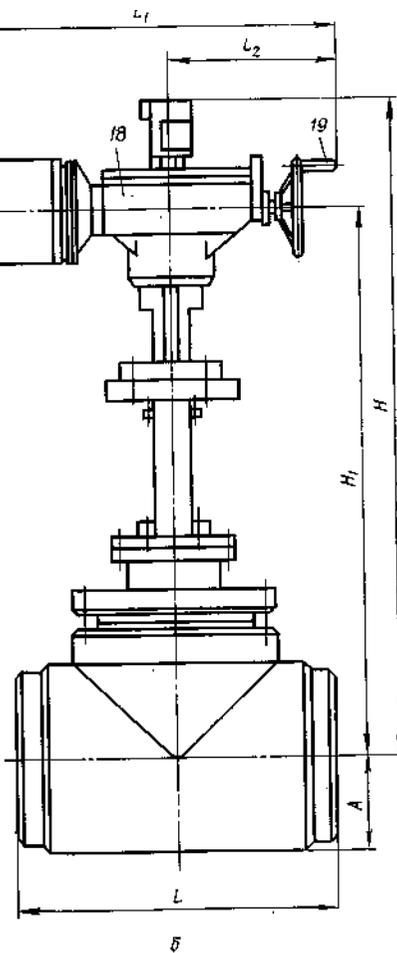
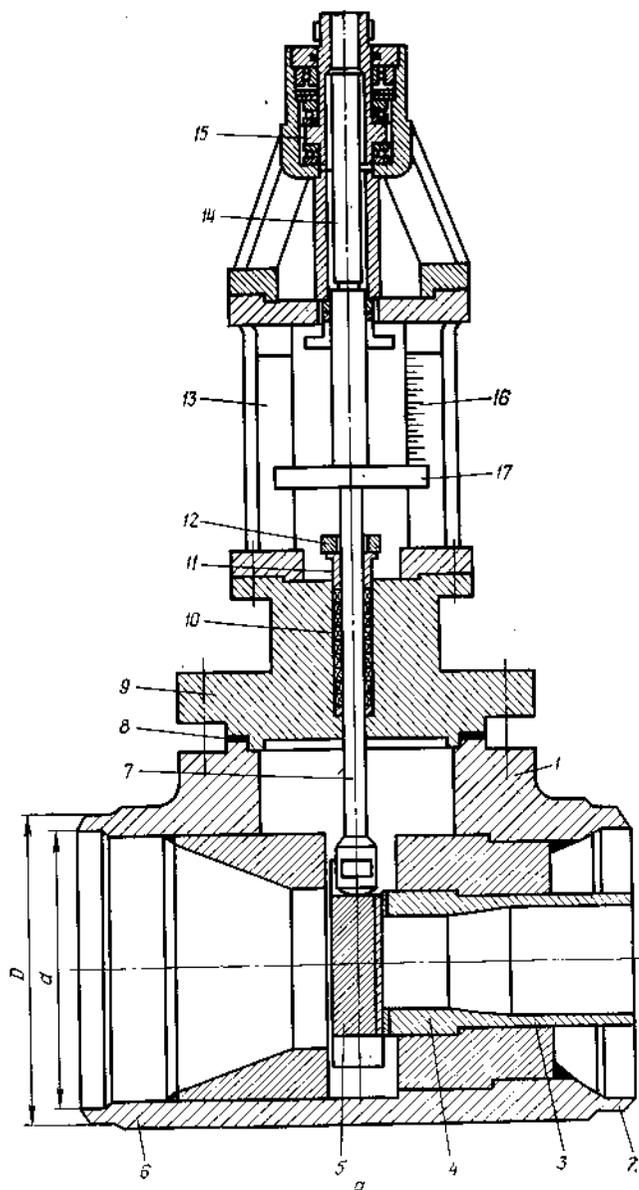


Рис 60. Конструктивная характеристика клапана D_y 500 серии 1046

Рис 59. Клапан шиберный D_y 500 серии 1046:
 а — разрез; б — общий вид (обозначение позиций см. описание рис. 55)

Клапан снабжен указателем положения затвора 16 со шкалой 17, выполненного в виде штыря в хвостовой части ходового винта 14 и снабженного упорной гайкой 18 для ограничения хода винта 14 и соответственно шибера 5.

Клапан управляется дистанционно (автоматически) от электропривода 19 и вручную — от маховика 20.

При открытии клапана вращательное движение привода преобразуется с помощью ходовой пары винт — гайка в поступательное перемещение вверх штока 7 с шибером 5, который открывает седло 4, и рабочая среда под действием перепада давления начинает перетекать через клапан. При этом регулирование расхода обеспечивается за счет изменения проходного сечения, определяемого профилем седла 4 и ходом шибера 5.

Закрытие клапана осуществляется в обратном порядке.

На рис. 58 изображен клапан D_v 400 серии 1046.

Клапан имеет однотипное исполнение с клапа-

ном D_v 400 серии 958 и отличается некоторой разновидностью в исполнении деталей (корпуса, крышки, бугеля и др.).

На рис. 59 изображен клапан D_v 500 серии 1046.

Клапан имеет принципиально однотипное конструктивное исполнение с клапаном D_v 400 серии 958 и отличается некоторой разновидностью исполнения корпусных деталей и бугеля, кроме того, указатель положения затвора выполнен в виде планки, закрепленной на штоке, со шкалой, размещенной на бугеле.

Конструктивная характеристика клапана приведена на рис. 60.

Клапаны шиберные D_v 100—500 изготавливаются по ТУ 108-985—80.

Изготовитель — Чеховский завод энергетического машиностроения.

КЛАПАНЫ РЕГУЛИРУЮЩИЕ ПОВОРОТНОГО ТИПА D_v 200, 300, 400

Клапаны D_v 200, 300, 400 (рис. 61) предназначены для работы в тепловых схемах блоков АЭС с реакторами типа ВВЭР. Клапаны применяются в качестве регулирующих органов для регулирования уровня конденсата пара в подогревателях высокого и низкого давлений системы регенерации турбоус-тановок блоков АЭС.

Основные технические характеристики клапанов приведены в табл. 37, массогабаритные показатели—в табл. 38.

В качестве запорных органов использовать клапаны нельзя. В процессе работы регулирующий орган может находиться в одном из крайних положений или в промежуточных.

Клапаны устанавливаются на горизонтальных и вертикальных участках трубопроводов согласно стрелке, нанесенной на корпусе.

Таблица 37

Основные технические характеристики клапанов p_v 10 МПа

| Шифр | Прочность условный D , мм | Крутящий момент, Н*м | Максимальное проходное сечение F_{max} , см | Коэффициент расхода, μ | Пропускная способность K_v , т/ч | гол поворота ψ , град |
|-----------|-----------------------------|----------------------|---|----------------------------|---|----------------------------|
| T- 147 бс | 200 | 50 | 30; 60 | 0,65 | 98,2; 196,4 | 60 |
| T- 149 бс | 300 | 50 | 30; 60; 90; 120; 150; 200 | 0,65 | 98,2; 196,4; 294,6; 392,8; 431; 654; 1030 | 60 |
| T- 153 бс | 400 | 50 | 30; 60; 90; 120; 150; 200; 310 | 0,65 | 98,2; 196,4; 284,6; 392,8; 654; 1030 | 60 |

Таблица 38

Массогабаритные характеристики клапанов

| Шифр | D_v , мм | Размеры, мм | | | | Масса, кг |
|-----------|------------|-------------|-----|-------|-----|-----------|
| | | L | H | D_k | D | |
| T- 147 бс | 200 | 900 | 496 | 204 | 219 | 263 |
| T- 149 бс | 300 | 900 | 554 | 303 | 325 | 372,5 |
| T- 153 бс | 400 | 900 | 554 | 401 | 426 | 420 |

Основные узлы и детали клапанов: сварной корпус с вваренным внутрь распределительным колпаком, в котором укреплен неподвижная гильза с находящимся в ней вращающимся золотником. Золотник укреплен на шпинделе, один конец которого опирается для центровки на пятю, а другой через сальниковое уплотнение выведен наружу. Управляются клапаны исполнительным механизмом типа МЭО (механизм электрический однообо-ротный) через рычаг или от электропривода типа МЭМ (механизм электрический многооборотный) через шарнирную муфту.

Клапан работает следующим образом: конденсат через входной патрубок поступает в распределительный колпак; при вращении золотника относительно неподвижной гильзы происходит изменение площади проходного сечения окон, расположенных на боковых поверхностях гильзы и золотника, и соответственно изменение расхода среды через клапан. Конденсат из внутренней полости золотни-

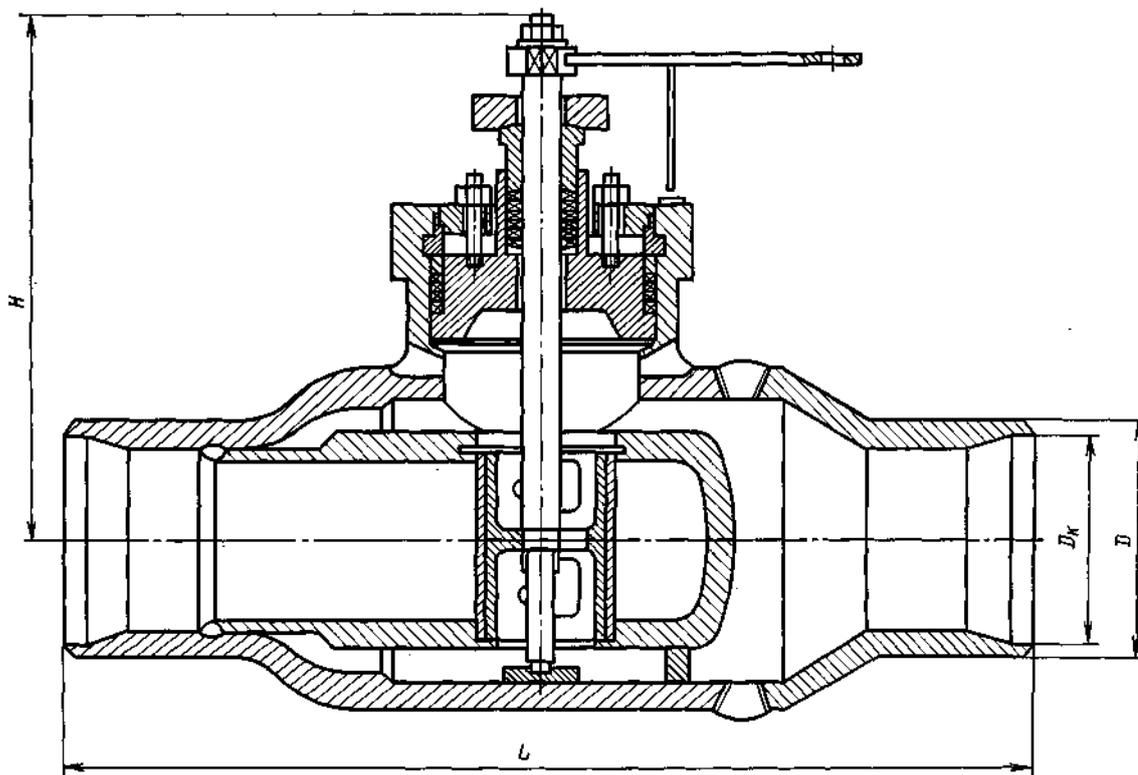


Рис. 61. Регулирующие поворотные клапаны D_v 200, D_v 300, D_v 400

ка через открытые торцы поступает в выходной патрубок клапана и затем в трубопровод.

В зависимости от требуемой пропускной способности клапаны изготавливают нескольких модификаций (см. табл. 37). Максимальный перепад давления рабочей среды при длительной работе клапанов - не более 2 МПа.

Основные детали клапанов выполнены из следующих материалов: корпус — сталь 20, золотник — 12Х18Н10Т, шпindelь — сталь 35Х с дополнительным химникелированием детали, гильза —

сталь марки 30Х13, клапан распределительный и крышка корпуса — сталь 25Л.

Расход конденсата через клапан определяется в соответствии с рекомендациями РТМ 108.711.02—79.

Клапаны изготавливают по ТУ 108.1146—83, а также в соответствии с требованиями «Правил устройства и безопасной эксплуатации оборудования атомных электростанций, опытных и исследовательских ядерных реакторов и установок».

Изготовитель — ПО «Красный котельщик».

КЛАПАНЫ РЕГУЛИРУЮЩИЕ ПОВОРОТНОГО ТИПА

D_v 125, 150, 300, 500

Клапаны (рис. 62) предназначены для работы в тепловой схеме блоков АЭС с реакторами типа РБМК-

Клапан D_v 125 применяют для регулирования уровня конденсата греющего пара в греющей секции испарителя турбоустановки энергоблока АЭС.

Клапан D_v 150 применяют для регулирования уровня питательной воды в корпусе этого же испарителя.

Клапаны D_v 300 и 500 применяют для регулирования расхода конденсата пара подогревателей низкого давления ПН-950, ПН-1800 и испарителей, входящих в регенеративную схему турбоустановок блока.

Клапаны управляют колонковым электроприводом через шарнирную муфту, установленную на шпинделе клапана, или с помощью системы рычагов.

Основные технические характеристики клапанов приведены в табл. 39, массогабаритные показ-

тели — в табл. 40. Конструктивные характеристики клапанов показаны на рис. 63.

Основные узлы и детали клапанов: корпус угловой сварной конструкции; шпindelь — полый цилиндр с окнами на боковой поверхности для пропуска рабочей среды; гильза, вваренная в корпусе клапана, является седлом клапана; крышка корпуса с расположенной в ней сальниковой камерой.

На боковой поверхности гильзы предусмотрены окна для прохода рабочей среды. В крышке имеется канал для отвода протечек через сальник в систему с давлением менее 0,098 МПа.

В качестве запорного органа использовать клапаны нельзя.

Расход воды через клапан определяется в соответствии с рекомендациями РТМ 108.711.02—79.

Клапаны изготавливают и поставляют по ТУ 108.1146—83.

Изготовитель — ПО «Красный котельщик».

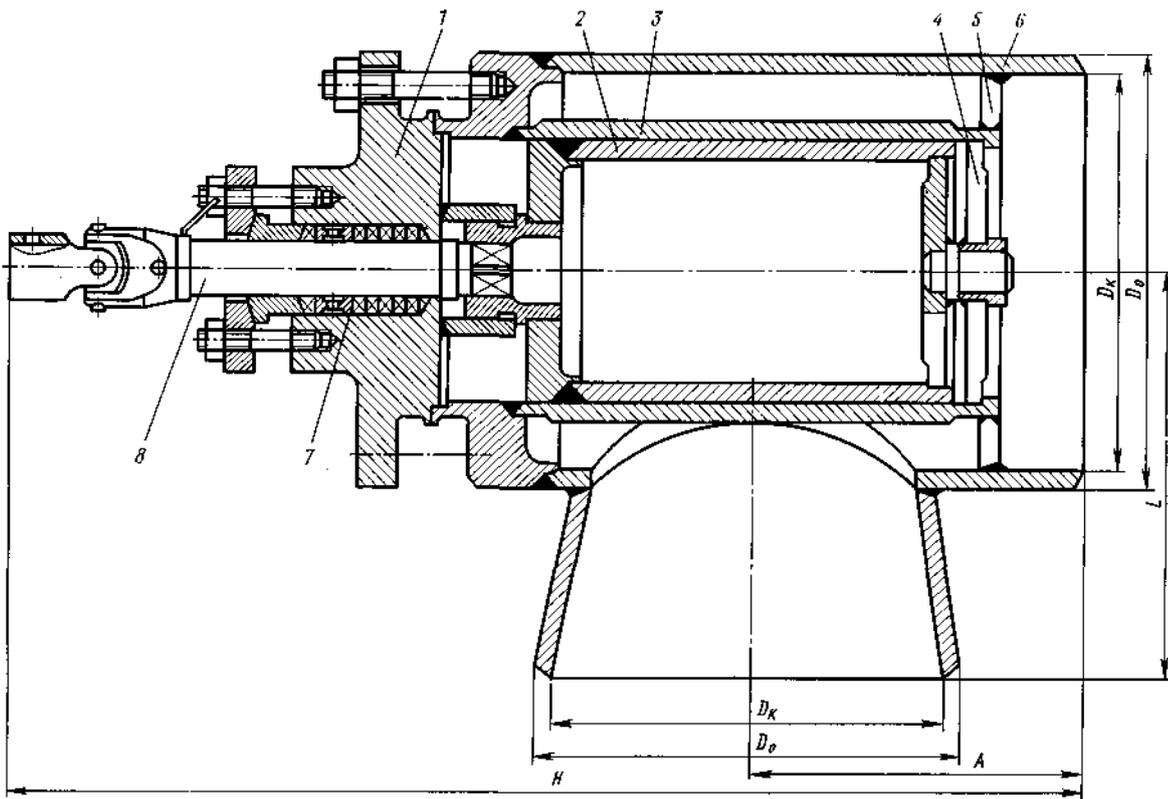


Рис. 62. Клапаны регулирующие поворотного типа D_y 125, D_y 150, D_y 300, D_y 500:
 1 — крышка; 2 — золотник; 3 — гильза; 4, 5 — прокладка; 6 — корпус; 7 — узел уплотнения шпинделя; 8 — шпиндель

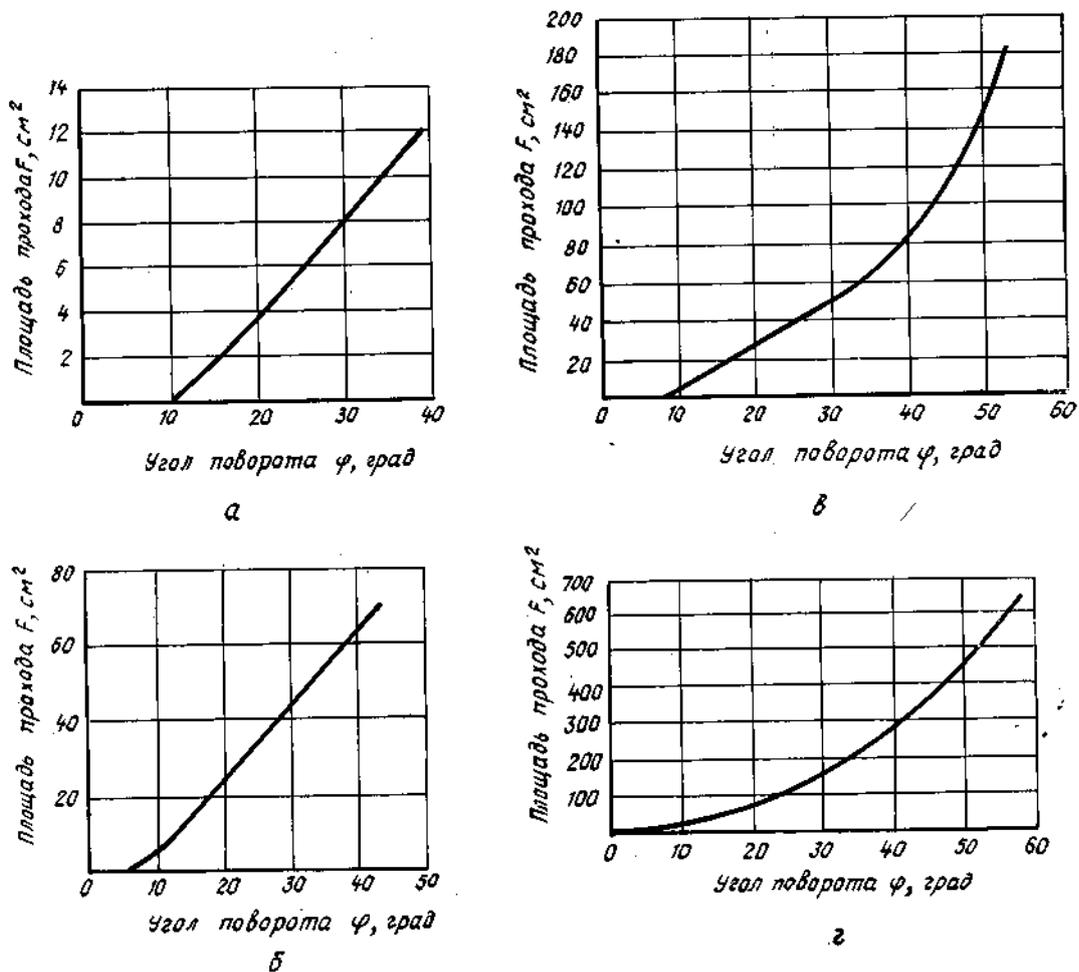


Рис. 63. Конструктивные характеристики регулирующих клапанов поворотного типа D_y 125 (а), D_y 150 (б), D_y 300 (в), D_y 500 (г)

Основные технические характеристики клапанов р_н 10 МПа

| Шифр | Условный проход D _у , мм | Максимальная температура рабочей среды t, °С | Крутящий момент, Н*м | Угол поворота ψ, град | Максимальное проходное сечение F _{max} , см ² | Пропускная способность K _v , т/ч |
|-------|-------------------------------------|--|----------------------|-----------------------|---|---|
| T-436 | 125 | 214 | 80 | 40 | 125 | 409 |
| T-446 | 150 | 187 | 80 | 40 | 70 | 295 |
| T-496 | 300 | 170 | 500 | 55 | 186 | 609 |
| T-546 | 500 | 170 | 500 | 60 | 685 | 2240 |

Таблица 40

Массогабаритные характеристики клапанов

| Шифр | Условный проход D _у , мм | Габаритные размеры, мм | | | | | Масса, кг |
|-------|-------------------------------------|------------------------|-----|------|----------------|----------------|-----------|
| | | A | L | H | D _k | D _в | |
| T-436 | 125 | 105 | 180 | 510 | 121 | 153 | 32,5 |
| T-446 | 150 | 240 | 240 | 655 | 154 | 159 | 63 |
| T-496 | 300 | 235 | 310 | 802 | 313 | 325 | 161 |
| T-546 | 500 | 350 | 548 | 1034 | 514 | 530 | 340 |

КЛАПАН ЗАПОРНО-ДРОССЕЛЬНЫЙ ЗОЛОТНИКОВЫЙ С РЫЧАГОМ D_у 100

Клапан запорно-дроссельный D_у 100 (серия 853) применяется в качестве дроссельного регулятора быстродействующих редукционных установок (БРУ) II контура блоков ВВЭР и устанавливается на трубопроводах отбора острого пара из основного паропровода на собственные нужды АЭС.

Ниже помещены техническая характеристика клапана и материалы основных деталей (табл.41).

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КЛАПАНА

| | |
|---|------------------------|
| Обозначение | 853-100-P ^a |
| Условный проход, мм | 100 |
| Рабочие параметры пара: | |
| давление, МПа (кгс/см ²) | 5,9(60) |
| температура, °С | 278 |
| перепад давления, МПа (кгс/см ²), не более | 5,9(60) |
| Максимальная пропускная способность K _{vmax} , т/ч | 110 |
| Коэффициент расхода | 0,7 |
| Максимальная площадь проходного сечения, мм ² | 3130 |
| Рабочий ход золотника, мм | 35 |
| Время полного открытия (закрытия), с | 10 |
| Электропривод | МЭО-630/10-0,25 |
| Мощность электропривода, кВт | 1,7 |
| Масса, кг | 138 |

На рис. 64 изображена конструкция клапана.

Клапан содержит корпус 1 с присоединительными патрубками 4 и 5, седло 2, приваренное к корпусу, шток 6 с золотником 3, установленным в седле 2, сальниковое уплотнение 7, поджимаемое с помощью грундбоксы 8 и нажимной планки 9, имеющей шпильное соединение с корпусом, бугель 12, соединенный на резьбе с корпусом, рычаг 13, установленный в шарнирное соединение с бугелем с помощью серьги 11 и имеющий пружинную связь 10 со штоком 6, груз 14, закрепленный на рычаге,

Таблица 41
Материалы основных деталей клапана 853-100-P^a

| Наименование детали | Материал |
|---------------------------------|-----------------------|
| Корпус | Сталь 20 |
| Бугель | Сталь 25Л |
| Шток | 14X17H2 |
| Седло | 08X18H10T |
| Наплавка штока и седла | Сплав ЦН-6Л |
| Грундбоксы | Сталь 30 |
| Планка нажимная | Сталь 35 |
| Набивка сальниковая марки АГ-50 | Асбографитовые кольца |

и отверстие 15 для закрепления рычага 13 с рычажной системой привода.

Клапан управляется дистанционно (автоматически) от колонкового электропривода.

При открытии клапана рычаг 13 под действием усилия от привода поднимается вверх и тянет за собой шток 6 с золотником 3, который открывает седло 4, и рабочая среда под действием перепада давления начинает перетекать через клапан. При этом регулирование расхода и дросселирования среды обеспечивается за счет изменения площади проходного сечения, определяемой профилем и ходом золотника 3.

Закрытие клапана осуществляется в обратном порядке. При этом благодаря пружинной связи рычага 13 со штоком 6 обеспечивается безударная посадка золотника 3 на седло 4 и клапан герметично закрывается.

Конструктивная характеристика клапана приведена на рис. 65.

Клапан изготавливается по ТУ 108.985—80.

Изготовитель — Чеховский завод энергетического машиностроения.

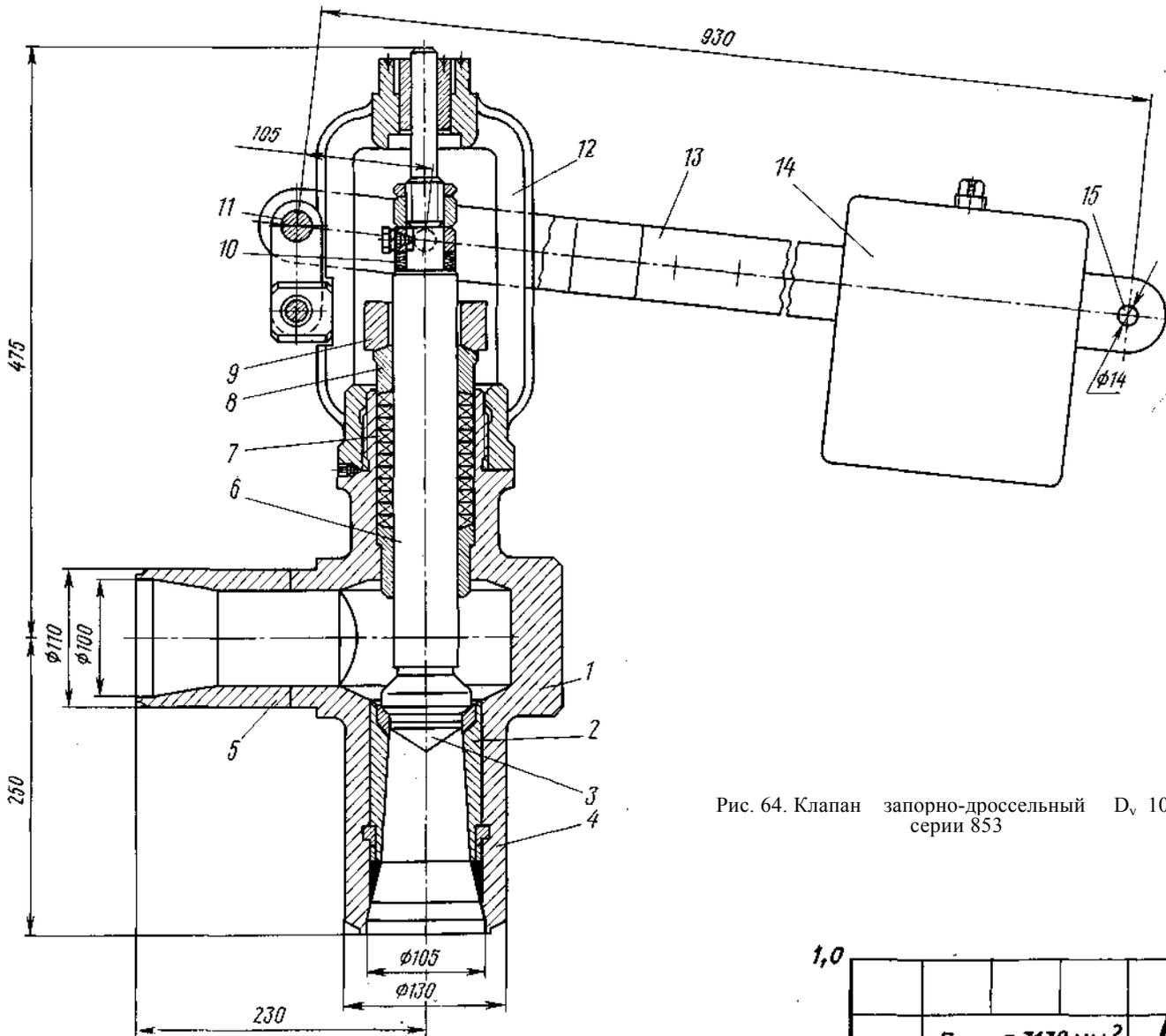
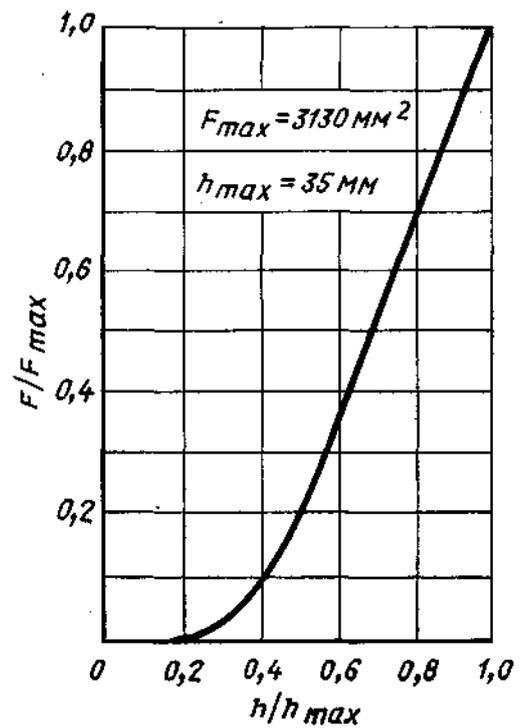


Рис. 64. Клапан запорно-дроссельный D_v 100 серии 853

Рис. 65. Конструктивная характеристика клапана D_v 100 серии 853



КЛАПАНЫ ЗАПОРНО-ДРОССЕЛЬНЫЕ ЗОЛОТНИКОВЫЕ СО ВСТРОЕННЫМ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ D_y 100/200, 150/250, 250/300, 300/300, 300/350

Клапаны запорно-дроссельные D_y 100/200—300/350 применяются в качестве дроссельных регуляторов быстродействующих редуцированных установок (БРУ) II контура блоков ВВЭР и РБМК и устанавливаются на основных трубопроводах БРУ, предназначенных для сброса острого пара из основного паропровода в атмосферу (БРУ-А) в конденсаторы турбины (БРУ-К), барботеры (БРУ-Б), деаэраторы (БРУ-Д) и на собственные нужды АЭС (БРУ-СН).

Обозначение, габаритные размеры и техническая характеристика клапанов приведены в табл.42, 43, материалы основных деталей — в табл. 44.

На рис. 66 изображен клапан D_y 100/200 серии 890, имеющий однотипное исполнение с запорно-дроссельным клапаном D_y 100/150 серии 950 для ТЭС (см. рис. 201) и отличающийся тем, что в выходном патрубке клапана установлена дроссельная решетка.

Конструктивная характеристика клапана D_y 100/200 приведена на рис. 67.

Конструктивная характеристика клапана D_y 150/250 приведена на рис. 68.

На рис. 69 изображен клапан D_y 150/250 серии 936, имеющий однотипное исполнение с клапаном серии 890 (см. рис. 66) и отличающийся размерами, некоторой разницей в исполнении деталей и тем, что в корпусе клапана нет дроссельных решеток, а крышка корпуса имеет фланцевое соединение с прокладочным уплотнением.

На рис. 70 изображена типовая конструкция клапанов D_y 250/300 и 300/300 серий 1034, 1035, и 1036, имеющих однотипное исполнение с клапаном серии 936 (см. рис. 68) и отличающихся размерами и некоторой разницей в исполнении деталей, а также тем, что крышка корпуса имеет бесфланцевое соединение с сальниковым уплотнением.

Таблица 42

Габаритные размеры клапанов

| Обозначение | Размеры, мм | | | | | | | | | |
|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------|-----|------|----------------|----------------|----------------|
| | d ₁ | D ₁ | d ₂ | D ₂ | I | A | H | H ₁ | L ₁ | L ₂ |
| 890-100/200-ЭИ | 119 | 133 | 204 | 219 | 600 | 455 | 1445 | 950 | 911 | 550 |
| 936-150/250-Э | 148 | 175 | 239 | 280 | 650 | 505 | 1630 | 1050 | 1190 | 460 |
| 1035-250/300-Э | 256 | 280 | 303 | 340 | 800 | 490 | 1280 | 880 | 1295 | 460 |
| 1034-300/300-Э | 290 | 330 | 303 | 340 | 800 | 490 | 1280 | 880 | 1295 | 460 |
| 1034-300/300-Э-01 | 290 | 330 | 303 | 340 | 800 | 490 | 1280 | 880 | 1295 | 460 |
| 1036-300/300-Э | 290 | 330 | 303 | 340 | 800 | 490 | 1280 | 880 | 1295 | 460 |
| 897-300/350-Э | 290 | 325 | 345 | 385 | 1100 | 720 | 1800 | 1200 | 1265 | 500 |
| 960-300/350-Э | 290 | 330 | 345 | 377 | 820 | 595 | 2005 | 1572 | 1326 | 460 |

Таблица 43

Техническая характеристика клапанов

| Обозначение | Условный проход D _y , мм/мм | Рабочие параметры пара | | | Максимальная пропускная способность K _v max | Коэффициент расхода, μ | Максимальная площадь проходного сечения F _{max} мм ² | Рабочий ход золотника h _{max} мм | Время полного открытия (закрытия) τ, с | Максимальный крутящий момент на шпинделе M _{кр} Н*м | Электропривод | | Масса, кг |
|-------------------|--|---|-------------------|--|--|------------------------|--|---|--|--|---------------|---------------|-----------|
| | | давление P _p , МПа, (кгс/см ²) | температура t, °С | перепад давления, МПа (кгс/см ²), не более | | | | | | | обозначение | мощность, кВт | |
| 890-100/200-ЭИ | 100/200 | 6,8(69) | 285 | 6,8(69) | 150 | 0,7 | 4150 | 40 | 16 | 214 | 792-ЭПК-01-01 | 1,3 | 390 |
| 936-150/250-Э | 150/250 | 5,9(60) | 275 | 5,9(60) | 420 | 0,9 | 9300 | 80 | 11 | 865 | 876-Э-0-03 | 5,2 | 1130 |
| 1035-250/300-Э | 250/300 | 5,9(60) | 275 | 5,9(60) | 928 | 0,9 | 20400 | 75 | 10 | 1400 | 876-3-0-01 | 7,5 | 1350 |
| 1034-300/300-Э | 300/300 | 7,1(72) | 285 | 7,1(72) | 1300 | 0,9 | 28600 | 75 | 10 | 1400 | 876-Э-0-01 | 7,5 | 1350 |
| 1034-300/300-Э-01 | 300/300 | 7,1(72) | 285 | 7,1(72) | 300 | 0,9 | 19900 | 75 | 10 | 1400 | 876-Э-0-01 | 7,5 | 1360 |
| 1036-300/300-Э | 300/300 | 5,9(60) | 275 | 5,9(60) | 840 | 0,9 | 18500 | 75 | 10 | 1400 | 876-Э-0-01 | 7,5 | 1350 |
| 897-300/350-Э | 300/350 | 7,1(72) | 285 | 7,1(72) | 1140 | 0,8 | 28200 | 80 | 10 | 3000 | 876-Э-0-01 | 7,5 | 1550 |
| 960-300/350-Э | 300/350 | 5,9(60) | 275 | 5,9(60) | 1370 | 0,9 | 30300 | 120 | 15 | 3000 | 876-Э-0-04 | 14,5 | 1900 |

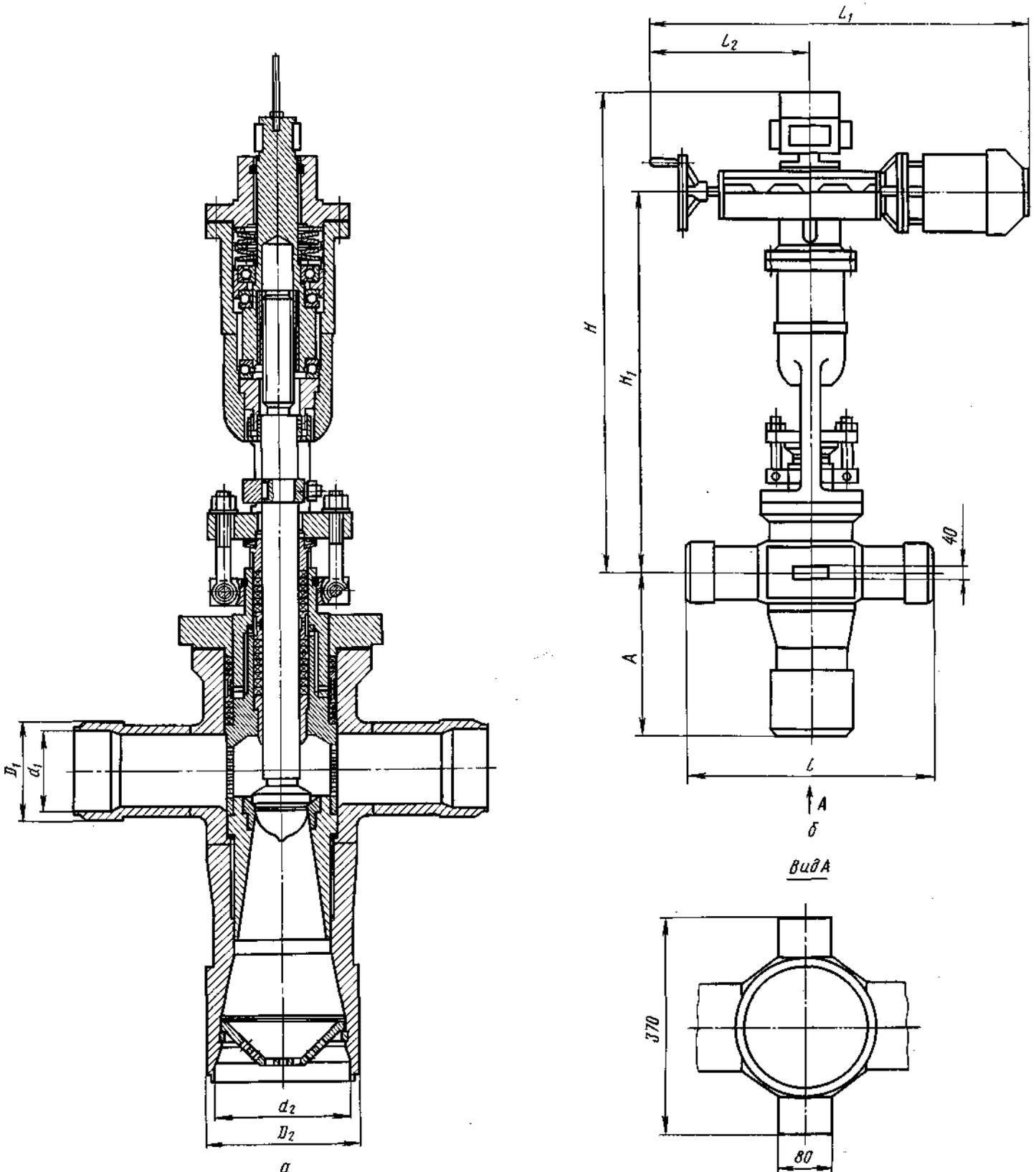


Рис. 66. Клапан запорно-дроссельный D_v 100/200 серии 890
 a — разрез; b — общий вид

Материалы основных деталей

| Наименование детали | Материалы в сериях | | | | | | |
|---------------------|--------------------|-------------|-----------------------------------|--------------|--------------|-------------|-------------|
| | 890 | 936 | 1035 | 1034 | 1036 | 897 | 960 |
| Корпус | 25ГСЛ | Сталь 20Ш | 20ГСЛ | 25ГСЛ | 20ГСЛ | 25ГСЛ | 20ГСЛ |
| Крышка | 20ГСЛ | Сталь 20 | 20ГСЛ | 20ГСЛ | 20ГСЛ | 20ГСЛ | 20ГСЛ |
| Седло | | | 08X18H10T | | | | |
| Наплавка седла | Сплав ЦН-6Л | Сплав ЦН-6Л | Сплав ЦН-12М | Сплав ЦН-12М | Сплав ЦН-12М | Сплав ЦН-6Л | Сплав ЦН-6Л |
| Шток | | | 14X17H2 | | | | |
| Наплавка штока | | | Сплав ЦН-6Л | | | | |
| Бутель | | | Сталь 25Л | | | | |
| Грундбукса | | | Сталь 30 | | | | |
| Планка нажимная | | | Сталь 35 | | | | |
| Набивка сальниковая | | | Кольца асбографитовые марки АГ-50 | | | | |

Конструктивные характеристики клапанов приведены на рис. 71—73.

На рис. 74 изображен клапан D_v 300/350 серии 897, имеющий однотипное конструктивное исполнение с клапанами серий 1034—1036 (см. рис. 70) и отличающийся размерами, некоторой разницей в исполнении корпуса и крышки, а также тем, что в корпусе клапана перед седлом установлена цилиндрическая дроссельная решетка.

Конструктивная характеристика клапана приведена на рис. 75.

На рис. 76 изображен клапан D_v 300/350 серии 960, имеющий однотипное исполнение с клапаном серии 936 (см. рис. 68) и отличающийся размерами и некоторой разницей в исполнении деталей клапана.

Конструктивная характеристика клапана приведена на рис. 77.

Клапаны D_v 100/200—300/350 изготавливаются по ТУ 108.985—80.

Изготовитель — Чеховский завод энергетического машиностроения.

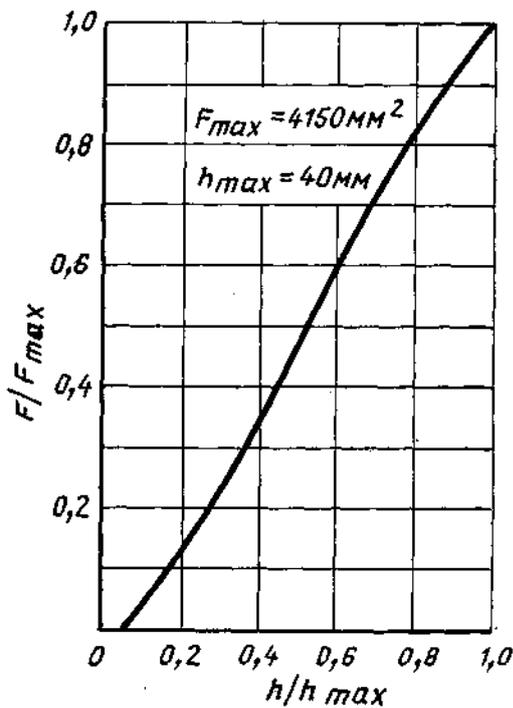


Рис. 67. Конструктивная характеристика клапана D_v 100/200 серии 890

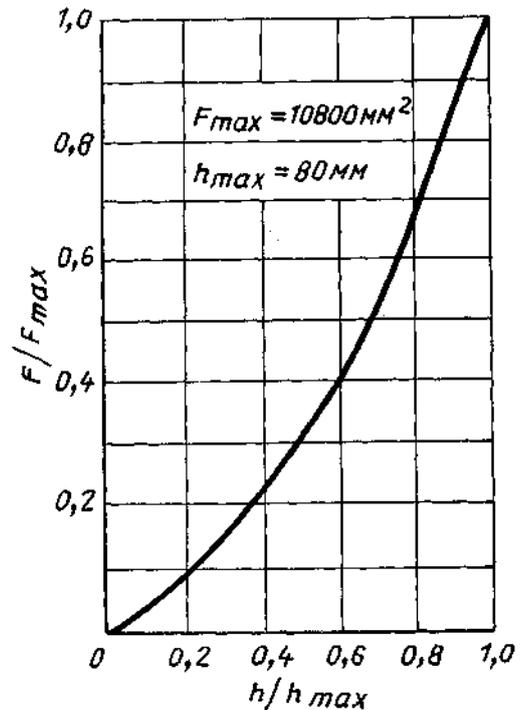


Рис. 68. Конструктивная характеристика клапана D_v 150/250 серии 936

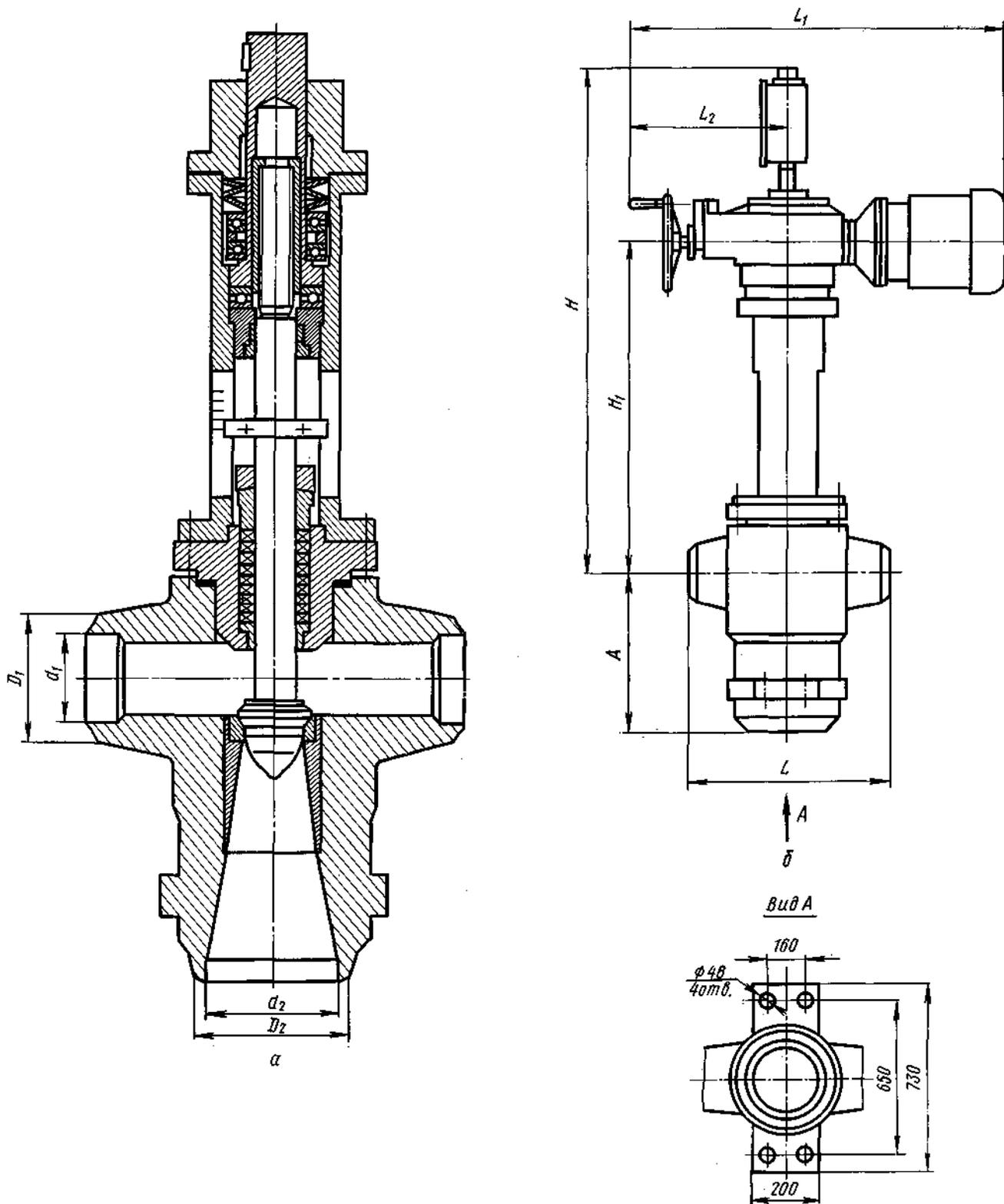


Рис. 69, Клапан запорно-дроссельный D_v 150/250 серии 936:
 а — разрез; б — общий вид

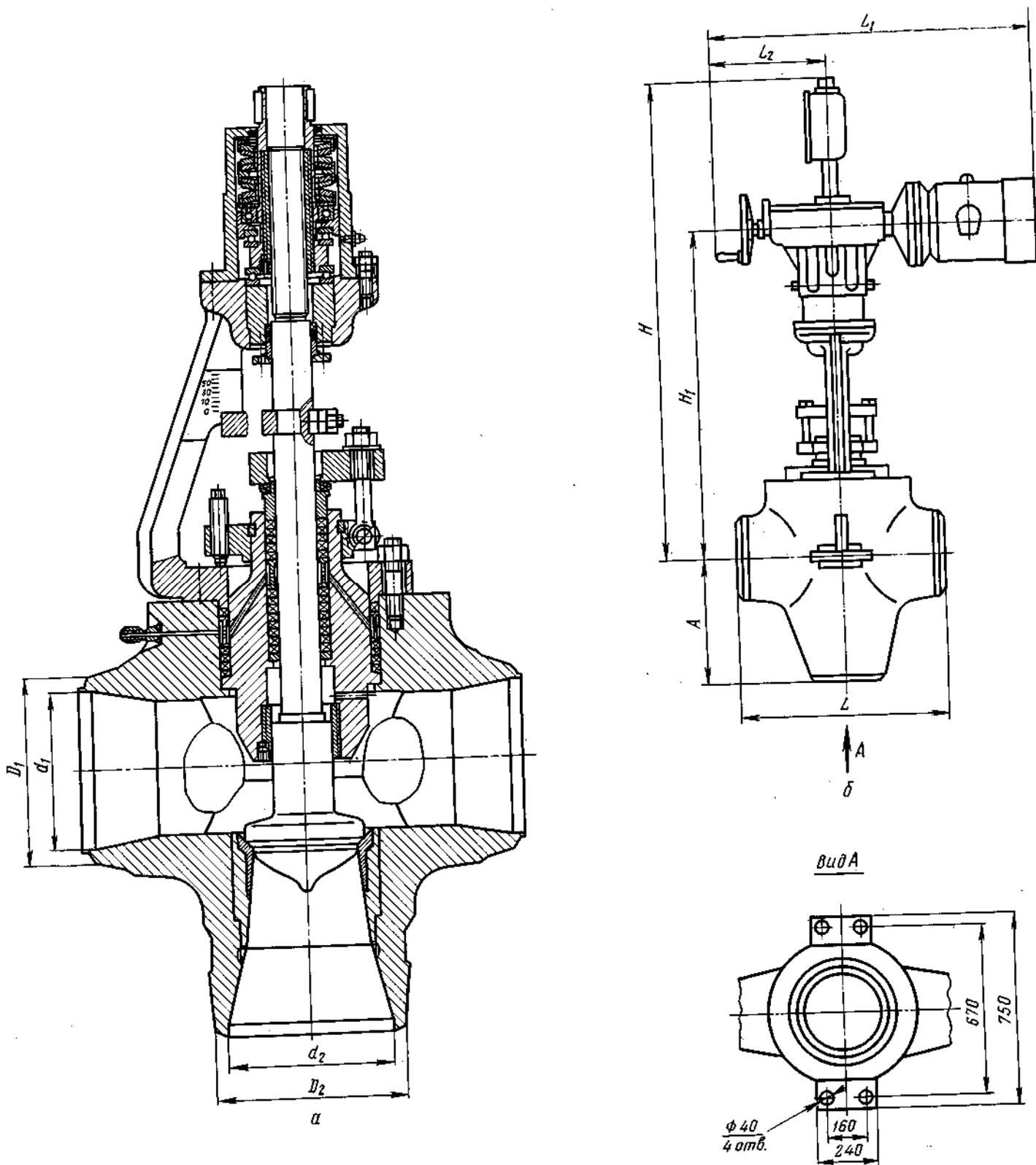


Рис. 70. Клапан запорно-дроссельный Ду 250/300 и Ду 300/300 серий 1034—1036:
 а — разрез; б — общий вид

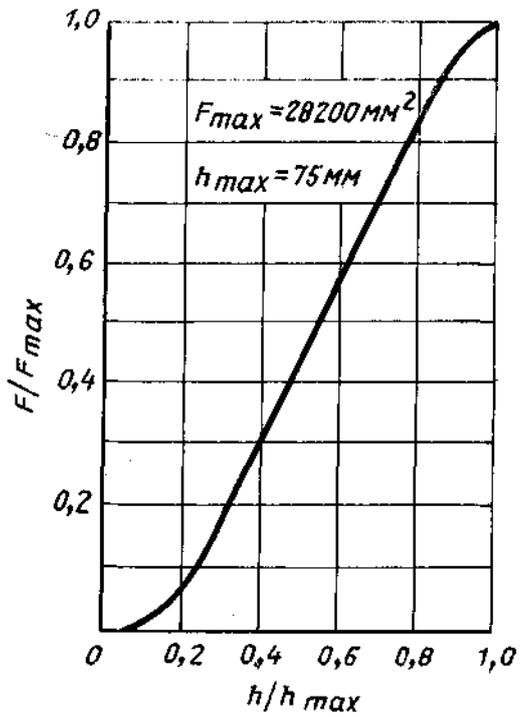


Рис. 71. Конструктивная характеристика клапана Dv 250/300 серии 1035

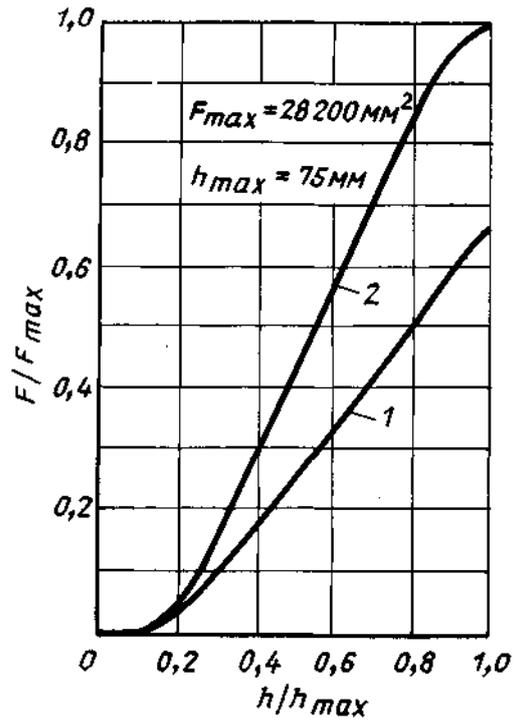
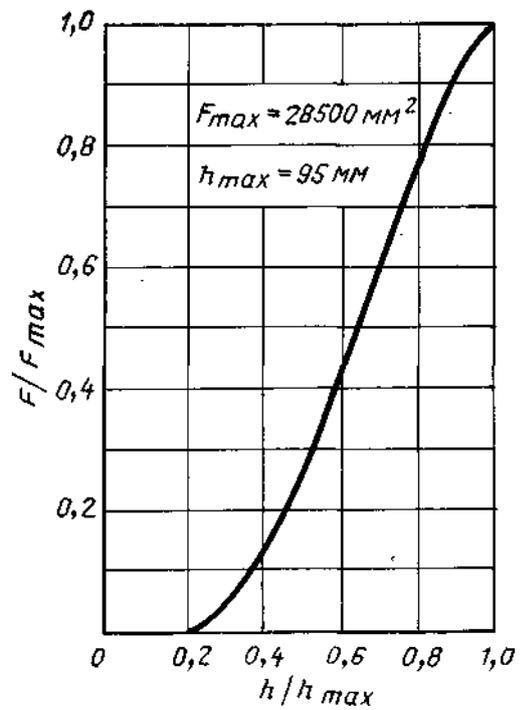


Рис. 72. Конструктивная характеристика клапана Dv 300/300 серии 1034:

1 — 1034-300/300-Э-01; 2 — 1034-300/300-Э

Рис. 73. Конструктивная характеристика клапана Dv 300/300 серии 1036



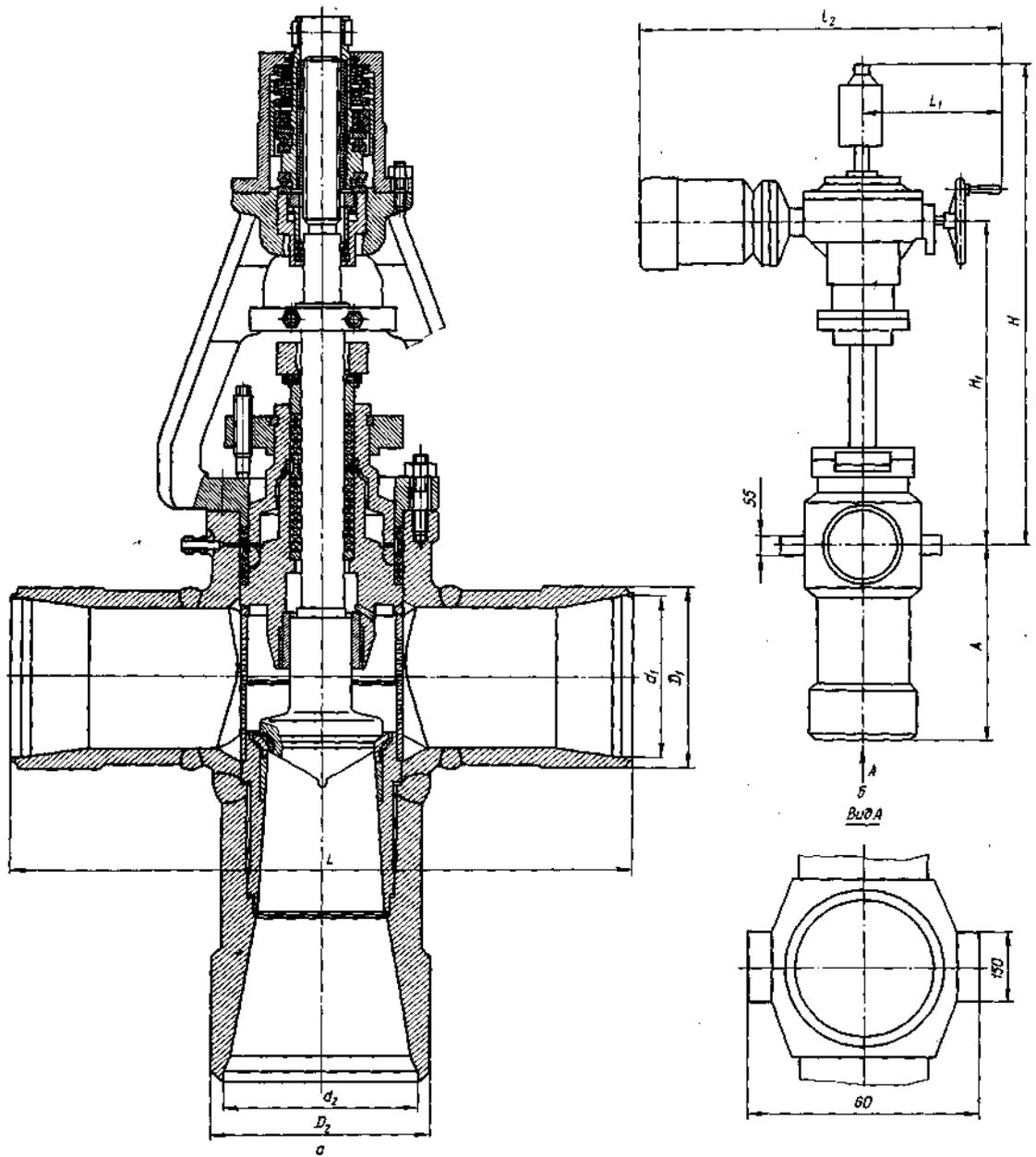


Рис. 74. Клапан запорно-дроссельный Ду 300/350
серии 897 а —
разрез; б — общий вид

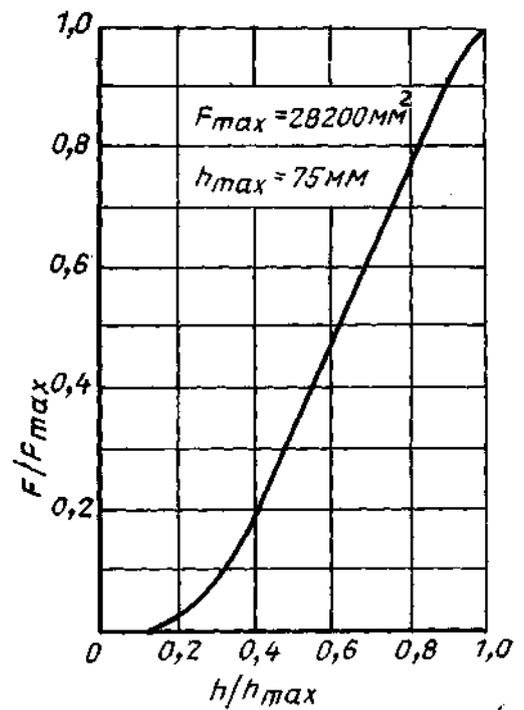


Рис. 75. Конструктивная характеристика
Ду 300/350 серии 897 клапана

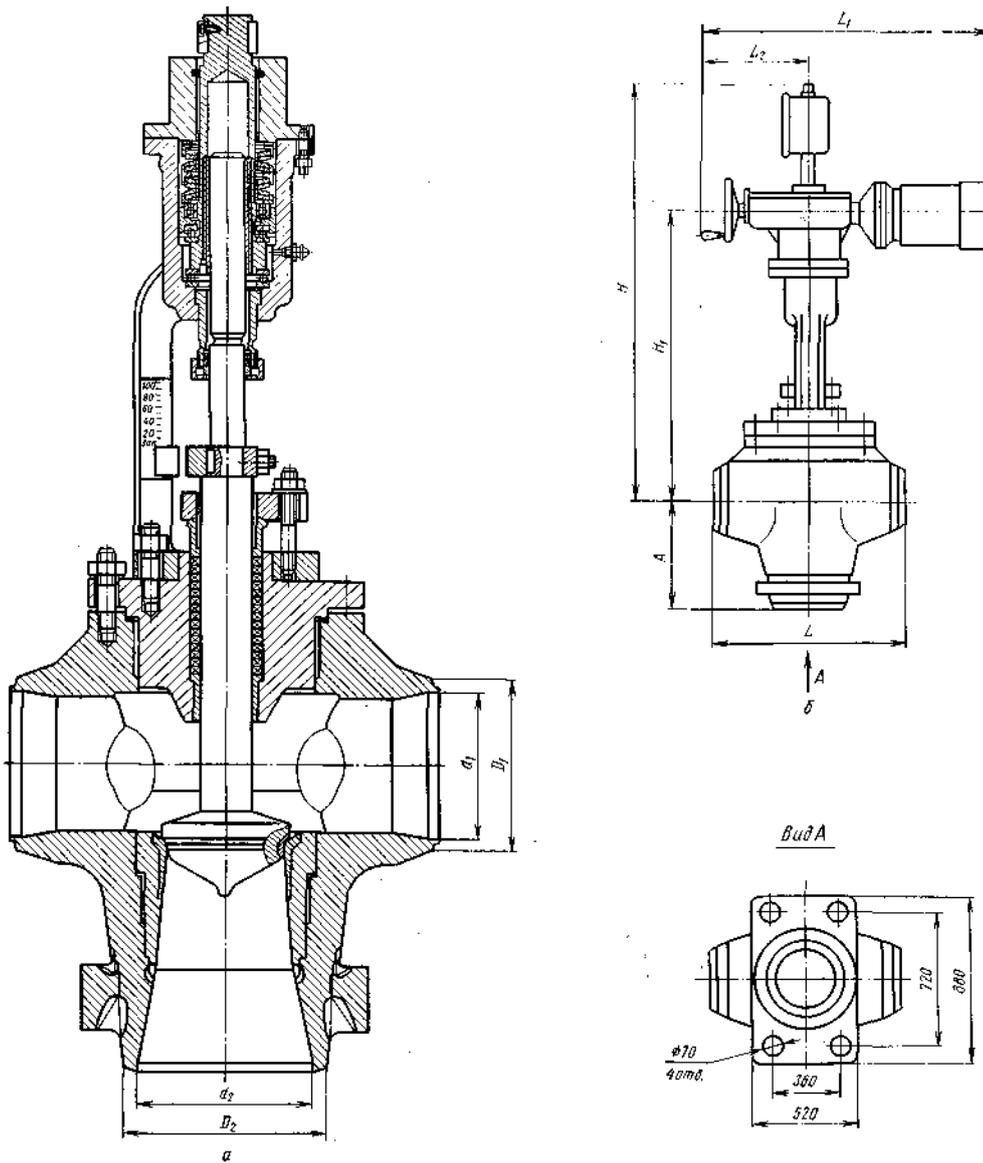


Рис. 76. Клапан запорно-дроссельный Ду 300/350
серии 960: а —
разрез; б — общий вид

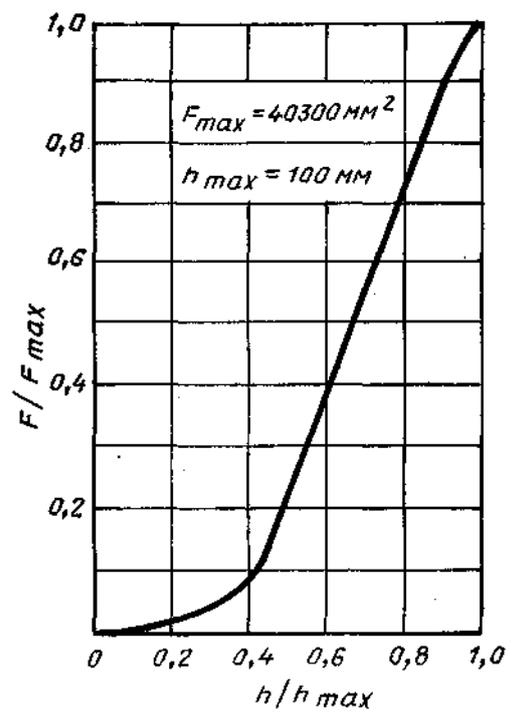


Рис. 77. Конструктивная характеристика клапана
Ду 300/350 серии 960

Дроссельные устройства

Дроссельные устройства применяются в качестве неуправляемых регуляторов, предназначенных для дросселирования воды и пара, и устанавливаются в основном на трубопроводах линий рециркуляции узлов питания и на трубопроводах редуционных и быстродействующих редуционных установок (РУ и БРУ).

Обозначение, габаритные размеры и техническая характеристика дроссельных устройств приведены в табл. 45, 46.

На рис. 78 изображено дроссельное устройство D_v 100 серии 929 со съемными дроссельными элементами.

Устройство содержит корпус 4 с присоединительными патрубками 1 и 7, набор съемных дроссельных решеток 6 с распорными втулками 5, опор-

ное кольцо 2, приваренное к корпусу. Дроссельные решетки установлены в корпусе и подпружинены с помощью тарельчатых пружин 3.

Устройство работает следующим образом: поток рабочей среды под действием перепада давления из патрубка 1 перетекает в патрубок 7, проходя последовательно через ряд дроссельных решеток 6, в которых дросселируется за счет сужения проходного сечения, встречного соударения струй и изменения движения потока.

На рис. 79—86 изображены дроссельные устройства различных D_v серий: 1041, 855, 950, 936, 960, 958 и 873. Эти устройства имеют сварное исполнение дроссельных элементов и отличаются между собой размерами и исполнением корпуса, а также размерами, исполнением и числом дроссельных элементов.

Устройства содержат корпус 2 с присоединительными патрубками 1 и 4 и дроссельные решетки 3, приваренные к корпусу.

Работа этих устройств принципиально не отличается от работы устройства D_v 100 серии 929, кроме того, что в них не предусмотрено соударение струй и дросселирование среды обеспечивается только за счет сужения проходного сечения и изменения направления движения потока.

Дроссельные устройства D_v 300/600 серии 1035 имеют однотипную конструкцию, представленную на рис. 81, но отличаются тем, что не содержат дроссельной решетки во входном патрубке.

Дроссельные устройства D_v 350/600 серии 961 имеют однотипную конструкцию, представленную на рис. 85 и отличаются тем, что одно их исполнение (961-350/600-Ш) не содержит дроссельной решетки в выходном патрубке.

Дроссельное устройство D_v 400 серии 931 имеет! однотипную конструкцию, представленную на рис. 84 и отличается тем, что имеет одинаковые присоединительные размеры входного и выходной патрубков.

Дроссельные устройства D_v 100—600 изготовляются по ТУ 108-985—80.

Изготовитель — Чеховский завод энергетического машиностроения.

Таблица 45

Габаритные размеры дроссельных устройств

| Обозначение | Размер, мм | | | | |
|------------------|------------|-------|------|-------|-------|
| | d_1 | D_1 | L | d_2 | D_2 |
| 929-100-Ш | 119 | 140 | 600 | 119 | 140 |
| 1041-100/200-Ш | 114 | 140 | 840 | 190 | 219 |
| 855-100/250-Ш | 105 | 130 | 280 | 256 | 280 |
| 959-150/400-Ш | 142 | 159 | 1120 | 140 | 426 |
| 936-250/350-Ш | 239 | 273 | 400 | 345 | 377 |
| 950-250/600-Ш | 251 | 345 | 1800 | 582 | 630 |
| 936-350/450-Ш | 345 | 377 | 390 | 347 | 465 |
| 1035-300/600-Ш | 303 | 330 | 1370 | 616 | 630 |
| 960-350/500-Ш-01 | 345 | 377 | 585 | 509 | 534 |
| 960-350/500-Ш-02 | 345 | 377 | 585 | 509 | 534 |
| 961-350/600-Ш | 345 | 377 | 980 | 597 | 630 |
| 961-350/600-Ш-01 | 345 | 377 | 980 | 606 | 626 |
| 931-400-Ш | 401 | 426 | 450 | 401 | 421 |
| 958-400/600-Ш | 382 | 426 | 980 | 612 | 630 |
| 960-500/800-Ш-01 | 509 | 530 | 1050 | 495 | 530 |
| 960-500/800-Ш-02 | 501 | 530 | 1050 | 802 | 824 |
| 873-600-Ш | 507 | 530 | 500 | 606 | 626 |

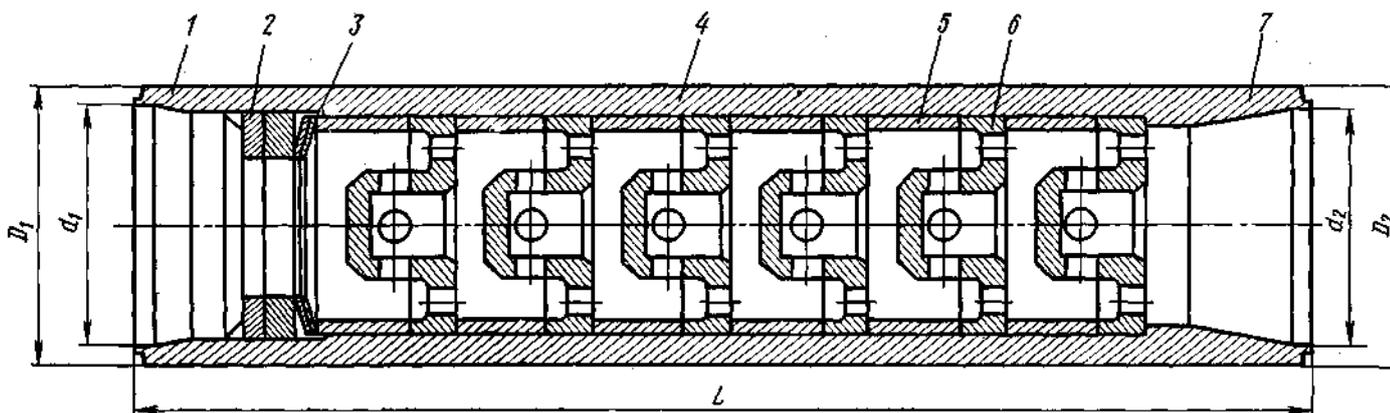


Рис. 78. Дроссельное устройство D_v 100 серии 929

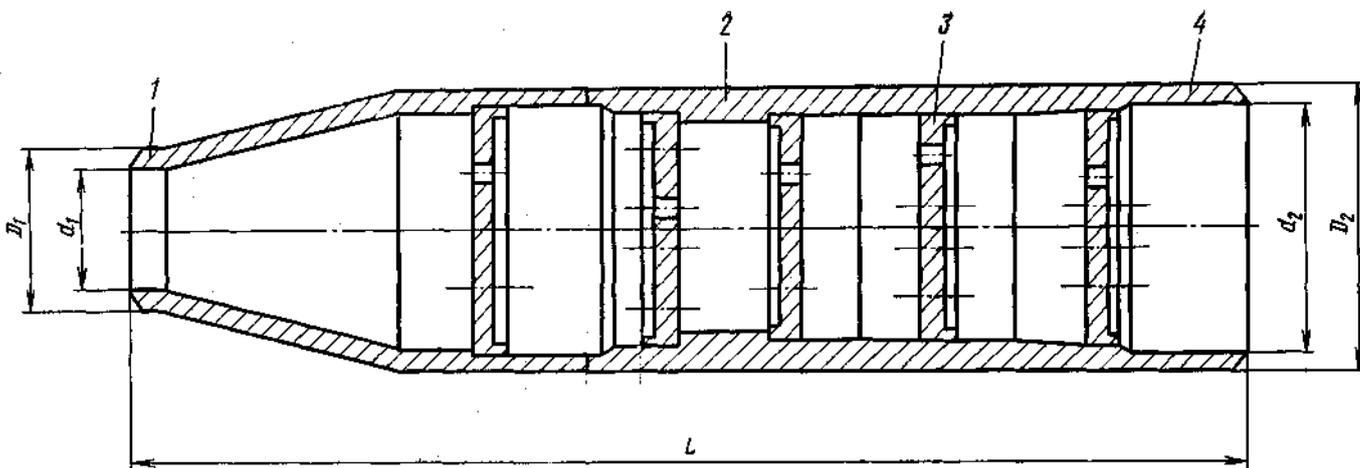


Рис. 79. Дроссельное устройство D_y 100/200 серии 1041

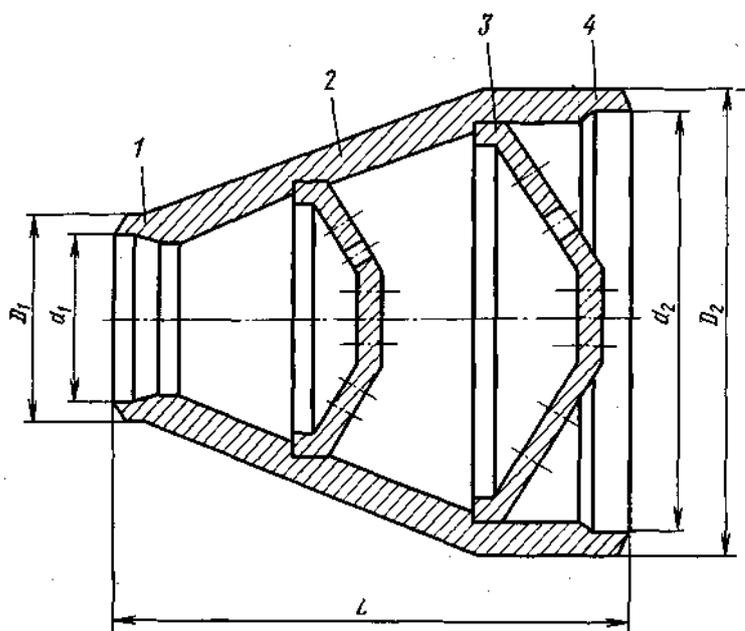


Рис. 80. Дроссельное устройство D_y 100/250 серии 855

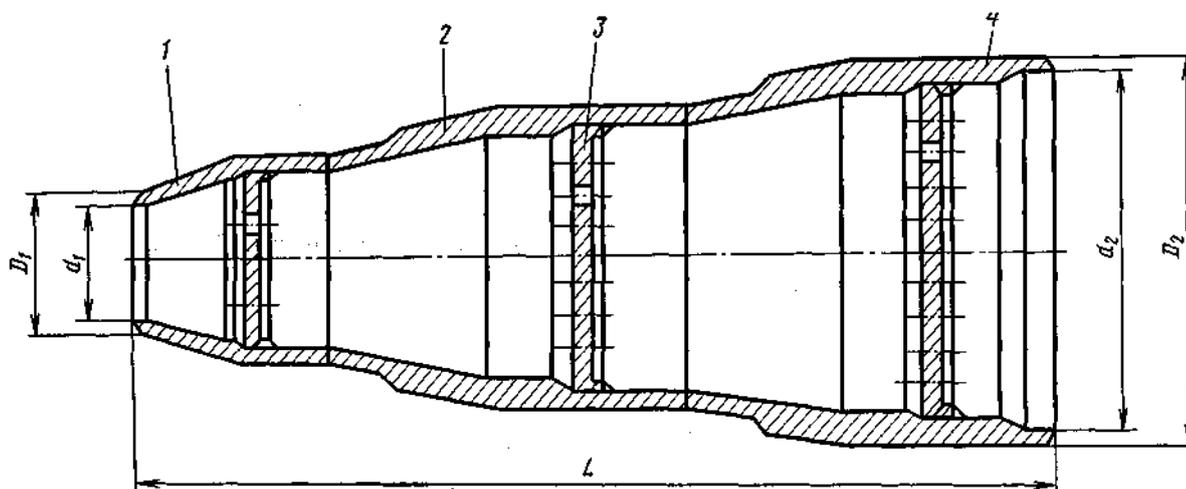


Рис. 81. Дроссельное устройство D_y 150/400 серии 959 и D_y 250/600 серии 950

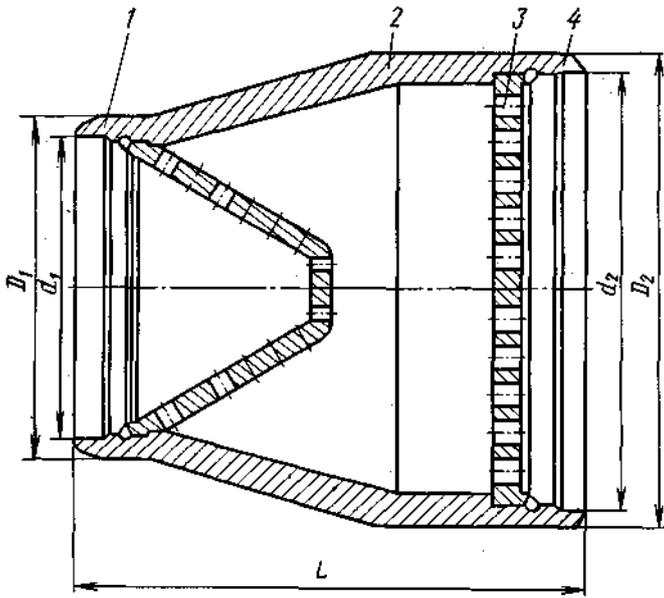


Рис. 82. Дроссельное устройство D_y 250/350 серии 936

Рис. 84. Дроссельное устройство D_y 350/500 и 500/800 серии 960

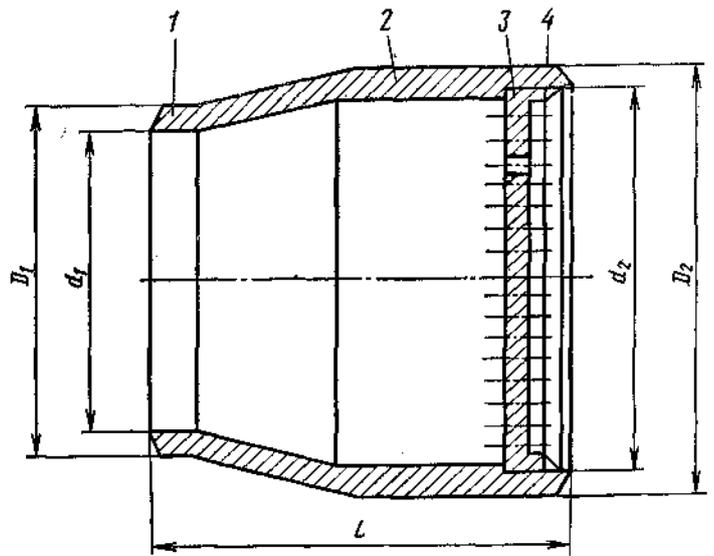


Рис. 83. Дроссельное устройство D_y 350/450 серии 936

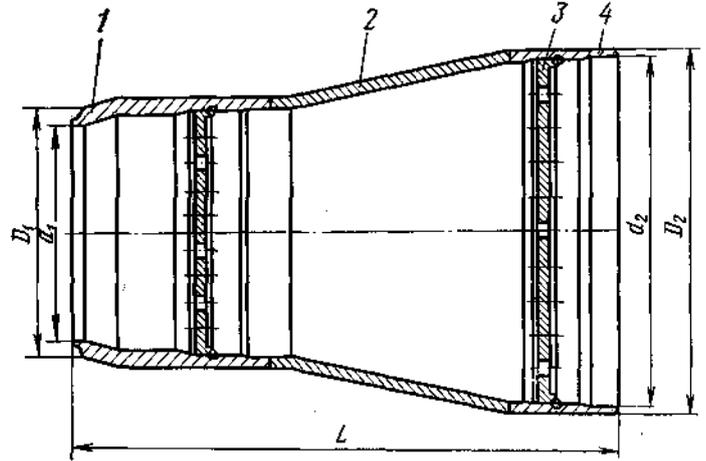


Рис. 85. Дроссельное устройство D_y 400/600 серии 958

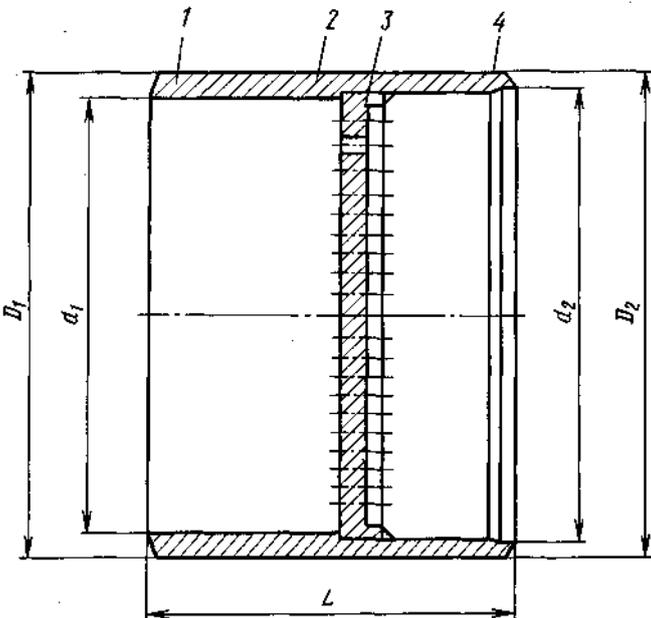


Рис. 86. Дроссельное устройство D_y 600 серии 873

Техническая характеристика дроссельных устройств

| Обозначение | Условный переход D _г , мм | Рабочие параметры | | | | Число решеток n, шт | Масса, кг | Материал основных деталей сталь |
|------------------|---|-------------------|---|------------------------------------|---|---------------------------|--------------|--|
| | | среда | давление p _р , МПа (кгс/см ²) | температура t _р , °С | перепад давления, МПа (кгс/см ²), не более | | | |
| 929-100-Ш | 100 | Вода | 10,8(110) | 170 | 10,3(105) | 6 | 41 | 15ГС |
| 1041-100/200-Ш | 100/200 | Пар | 10,8(110) | 320 | 10,8(110) | 5 | 103 | 20 |
| 855-100/250-Ш | 100/250 | » | 2,9(29) | 230 | 2,9(29) | 2 | 50 | 20 |
| 969-150/400-Ш | 150/400 | » | 5,1 (52) | 270 | 5,1 (52) | 3 | 203 | 20 |
| 936-250/350-Ш | 250/350 | » | 3,2(32) | 238 | 3,2(32) | 2 | 108 | 15ГС |
| 950-250/600-Ш | 250/600 | » | 13,7(140) | 500 | 13,7(140) | 3 | 714 | 15Х1М 1Ф |
| 936-350/450-Ш | 350/450 | » | 1,1(11) | 183 | 1,1(11) | 2 | 137 | 20 |
| 1035-300/600-Ш | 300/600 | » | 3,4(35) | 240 | 3,4(35) | 2 | 424 | 20 |
| 960-350/500-Ш-01 | 350/500 | » | 2,5(25) | 225 | 2,5(25) | 1 | 189 | 20 |
| 960-350/500-Ш-02 | 350/500 | » | 2,5(25) | 225 | 2,5(25) | 1 | 187 | 20 |
| 961-350/600-Ш | 350/600 | » | 4,1(42) | 254 | 4,1 (42) | 1 | 250 | 20 |
| 961-350/600-Ш-01 | 350/600 | » | 2,4(24) | 222 | 4,1(42) | 2 | 300 | 20 |
| 931-400-Ш | 400 | » | 3,5(35) | 240 | 3,5(35) | 1 | 106 | 20 |
| 958-400/600-Ш | 400/600 | » | 3,4(34) | 242 | 3,4(34) | 2 | 318 | 20 |
| 960-500/800-Ш-01 | 500/800 | » | 2,5(25) | 225 | 2,5(25) | 1 | 232 | 20ГСЛ |
| 960-500/800-Ш-02 | 500/800 | » | 2,6(25) | 225 | 2,5(25) | 1 | 228 | 20ГСЛ |
| 873-600-Ш | 600 | » | 2,4(24) | 222 | 2,4(24) | 1 | 194 | 20 |

Арматура для ТЭС

Задвижки

Задвижки, поставляемые предприятиями Минэнергомаши для теплоэнергетических установок докритических и закритических параметров энергоблоков большой единичной мощности до 1200 кВт, служат в качестве устройств для герметичного перекрытия (открытия) трубопроводов воды и пара основных технологических систем станций с давлением рабочей среды не ниже 6,4 МПа.

Этот тип запорной арматуры характеризуется поступательным перемещением затвора в направлении, перпендикулярном движению потока рабочей среды. Перекрытие потока происходит прижатием уплотнительных поверхностей затвора к уплотнительным поверхностям седел корпуса.

Задвижки являются арматурой двухпозиционного действия, т. е. они могут применяться только для включения или отключения трубопровода. Использование задвижек в качестве регулирующих устройств не допускается.

Выпускаются задвижки с затворами клинового типа нескольких модификаций. Для всех затворов характерным является наличие обоймы с расположенными в ней двумя дисками (тарелками), между которыми установлен распорный элемент. Положение затвора при движении определяется направляющими, выполненными на корпусе задвижки.

Управление задвижками осуществляется вручную при помощи маховика, или дистанционно — электроприводом. Привод может располагаться как на самих задвижках (встроенный электропривод), так и отдельно (колонковый электропривод). Соединение привода с задвижкой (в последнем случае) осуществляется посредством штанги с шарниром.

Задвижки больших условных диаметров (более 175 мм) рекомендуется эксплуатировать с применением разгрузочного байпаса, состоящего из обводного трубопровода и установленного на нем запорного вентиля (задвижки), величина условного прохода которого зависит от условного прохода байпасируемой задвижки.

Основными преимуществами задвижек являются низкий коэффициент гидравлического сопротивления, обеспечивающий незначительные потери давления среды при эксплуатации, и умеренные усилия при перемещении затвора.

Предприятия Минэнергомаши производят арматуру для трубопроводов воды и пара средних, высоких и сверхвысоких параметров и условных проходов D_y 100—450.

Присоединение задвижек к трубопроводам — посредством сварки.

Номенклатура задвижек представлена в табл. 47.

Таблица 47

Номенклатура задвижек

| Обозначение задвижки | Код ОКП | Изготовитель |
|----------------------|--------------|--------------|
| 1010-100-М | 37 4127 1015 | ЧЗЭМ |
| 880-100-ПЗ-01* | 37 4128 1033 | » |
| 1010-100-ПЗ* | 37 4128 1013 | » |
| 880-100-КЗ-01* | 37 4128 1034 | » |
| 1010-100-КЗ | 37 4128 1014 | » |
| 880-100-Э-01* | 37 4128 7008 | » |
| 1010-100-Э | 37 4128 7021 | » |
| 880-100-М-02 | 37 4128 1025 | » |
| 1010-100-М-01* | 37 4128 1085 | » |
| 880-100-ПЗ-02 | 37 4128 1026 | » |
| 1010-100-ПЗ-01* | 37 4128 1020 | » |
| 880-100-КЗ-02 | 37 4128 1027 | » |
| 1010-100-КЗ-01* | 37 4128 1023 | » |
| 880-100-Э-02 | 37 4128 7005 | » |
| 1010-100-Э-01* | 37 4128 7024 | » |
| 881-100-ПЗ | 37 4128 1035 | » |
| 881-100-КЗ | 37 4128 1038 | » |
| 881-100-Э | 37 4128 7010 | » |
| 883-100-М-01* | 37 4128 1028 | » |
| 1013-100-М | 37 4128 1090 | » |
| 883-100-ПЗ-01* | 37 4128 1030 | » |
| 1013-100-ПЗ | 37 4128 1086 | » |
| 883-100-КЗ-01* | 37 4128 1032 | » |
| 1013-100-КЗ | 37 4128 1088 | » |
| 883-100-Э-01* | 37 4128 7007 | » |
| 1013-100-Э | 37 4128 1026 | » |
| 883-100-М-02* | 37 4128 1040 | » |
| 1013-100-М-01 | 37 4128 1090 | » |
| 883-100-ПЗ-02* | 37 4128 1041 | » |
| 1013-100-ПЗ-01 | 37 4128 1026 | » |
| 883-100-КЗ-02* | 37 4128 1043 | » |
| 1013-100-КЗ-01 | 37 4128 1088 | » |
| 883-100-Э-02 | 37 4128 7012 | » |
| 1013-100-Э-01 | 37 4128 1026 | » |
| 885-125-ПЗ | 37 4128 1045 | » |
| 1015-125-ПЗ | 37 4128 1092 | » |
| 885-125-КЗ | 37 4128 1047 | » |
| 1015-125-КЗ | 37 4128 1096 | » |
| 880-150-ПЗ | 37 4128 1061 | » |
| 890-150-КЗ | 37 4128 1064 | » |
| 880-150-Э | 37 4128 7014 | » |
| 881-150-ПЗ* | 37 4128 1065 | » |
| 881-150-КЗ* | 37 4128 1067 | » |
| 881-150-Э* | 37 4128 7018 | » |
| 882-150-ПЗ* | 37 4128 1058 | » |
| 1012-150-ПЗ | 37 4128 1021 | » |
| 882-150-КЗ* | 37 4128 1060 | » |
| 1012-150-КЗ | 37 4128 1024 | » |
| 882-150-Э* | 37 4128 7013 | » |
| 1012-150-Э | 37 4128 7025 | » |
| 885-150-ПЗ | 37 4128 1070 | » |
| 1015-150-ПЗ | 37 4128 1093 | » |
| 885-150-КЗ | 37 4128 1072 | » |
| 1016-150-КЗ | 37 4128 1097 | » |
| 885-150-Э | 37 4128 7019 | » |
| 1015-ШО-Э | 37 4128 1028 | » |
| 886-150-М* | 37 4128 1079 | » |
| 1016-150-М | 37 4121 1139 | » |

| Обозначение задвижки | Код ОКП | Изготовитель | Обозначение задвижки | Код ОКП | Изготовитель |
|----------------------|--------------|--------------|------------------------|--------------|------------------------|
| 886-150-ЦЗ* | 37 4128 1081 | ЧЗЭМ | 884-250-Э | 37 4138 7032 | ЧЗЭМ |
| 1016-150-ЦЗ | 37 4121 1137 | ^ | 886-250-М* | 37 4138 1050 | » |
| 886-150-КЗ* | 37 4128 1083 | » | 1016-250-М* | 37 4138 1121 | » |
| 1016-150-КЗ | 37 4121 1138 | » | 886-250-ЦЗ* | 37 4138 1051 | » |
| 887-150-ЦЗ | 37 4128 1068 | » | 1016-250-ЦЗ* | 37 4138 1116 | » |
| 887-150-Э | 37 4128 7035 | » | 886-250-КЗ* | 37 4138 1054 | » |
| 882-175-ЦЗ | 37 4128 1070 | » | 1016-250-КЗ* | 37 4138 1119 | » |
| 1012-175-ЦЗ* | 37 4128 1022 | » | 887-250-ЦЗ* | 37 4138 1042 | » |
| 882-175-КЗ | 37 4138 1071 | » | 1017-250-ЦЗ | 37 4138 1117 | » |
| 1012-175-КЗ* | 37 4128 1084 | » | 887-250-Э* | 37 4138 7016 | » |
| 882-175-Э | 37 4138 7034 | » | 1017-250-Э | 37 4138 1066 | » |
| 1012-175-Э* | 37 4126 7032 | » | 880-300-ЦЗА* | 37 4138 1060 | » |
| 883-175-ЦЗ-01* | 37 4138 1072 | » | 1010-300-ЦЗ | 37 4138 1102 | » |
| 1013-175-ЦЗ | 37 4128 1087 | » | 880-300-КЗА* | 37 4138 1120 | » |
| 883-175-КЗ-01* | 37 4138 1073 | » | 1010-300-КЗ | 37 4138 1104 | » |
| 1013-175-КЗ | 37 4128 1089 | » | 880-300-Э* | 37 4138 7019 | » |
| 883-175-Э-01* | 37 4138 7070 | » | 1010-300-Э | 37 4138 7053 | » |
| 1013-175-Э | 37 4128 7027 | » | 882-300-ЦЗА | 37 4138 1057 | » |
| 883-175-ЦЗ-02* | 37 4138 1076 | » | 1012-300-ЦЗ | 37 4138 1107 | » |
| 1013-175-ЦЗ-01 | 37 4128 1093 | » | 882-300-КЗА | 37 4138 1059 | » |
| 883-175-КЗ-02* | 37 4138 1074 | » | 1012-300-КЗ | 37 4138 1110 | » |
| 1013-175-КЗ-01 | 37 4128 1094 | » | 882-300-Э ^а | 37 4138 7018 | » |
| 883-175-Э-02* | 37 4138 7071 | » | 1012-300-Э | 37 4138 7059 | » |
| 1013-175-Э-01 | 37 4128 7030 | » | 883-300-ЦЗА* | 37 4138 1065 | » |
| 880-200-ЦЗ* | 37 4138 1079 | » | 1013-300-ЦЗ | 37 4138 1112 | » |
| 1010-200-ЦЗ | 37 4138 1095 | » | 883-300-КЗА* | 37 4138 1066 | » |
| 880-200-КЗ* | 37 4138 1080 | » | 1013-300-КЗ | 37 4138 1114 | » |
| 1010-200-КЗ | 37 4138 1098 | » | 883-300-Э* | 37 4138 7026 | » |
| 880-200-Э* | 37 4138 7037 | » | 1013-300-Э | 37 4138 7062 | » |
| 1010-200-Э | 37 4138 7051 | » | 963-300-ГИ | 37 4138 4009 | » |
| 881-200-ЦЗ | 37 4138 1081 | » | 880-325-ЭЛХМ | 37 4138 7020 | » |
| 881-200-Э | 37 4138 7039 | » | 884-325-Э | 37 4138 7030 | » |
| 883-200-ЦЗ | 37 4138 1077 | » | 850-350-ЦЗ | 37 4138 1067 | » |
| 1013-200-ЦЗ | 37 4138 1096 | » | 880-350-Э ^а | 37 4138 7072 | » |
| 883-200-КЗ | 37 4138 1078 | » | 850-400-ЦЗ | 37 4138 1061 | » |
| 1013-200-КЗ | 37 4138 1090 | » | 850-400-Э | 37 4138 7021 | » |
| 883-200-Э | 37 4138 7036 | » | 880-400-Э ^а | 37 4138 7078 | » |
| 1013-200-Э | 37 4138 7060 | » | 850-450-ЦЗ | 37 4138 1062 | » |
| 884-200-Э | 37 4138 7010 | » | 850-460-Э | 37 4138 7021 | » |
| 882-225-ЦЗ* | 37 4138 1028 | X | T-115 бс* | 37 4128 1005 | ПО «Красный котельщик» |
| 1012-225-ЦЗ | 37 4138 1105 | » | T-115 бсв* | 37 4128 1109 | То же |
| 882-225-КЗ* | 37 4138 1030 | » | T-115 бст* | 37 4128 1110 | » |
| 1012-225-КЗ | 37 4138 1108 | » | T-116 бс* | 37 4128 1108 | » |
| 882-225-Э* | 37 4138 7005 | » | T-116 бсв* | 37 4128 1111 | » |
| 1012-225-Э | 37 4138 7057 | » | T-116 бст* | 37 4128 1112 | » |
| 885-225-ЦЗ | 37 4138 1031 | » | T-117 бс* | 37 4128 1010 | » |
| 885-225-КЗ | 37 4138 1032 | » | T-117 бсв* | 37 4128 1113 | » |
| 885-225-Э | 37 4138 7008 | » | T-117 бст* | 37 4128 1114 | » |
| 880-250-ЦЗ | 37 4138 1040 | » | 2с-25-2* | 37 4128 1126 | ПО «Сиб-энергоман» |
| 1010-250-ЦЗ | 37 4138 1101 | » | 2с-25-3* | 37 4138 1127 | То же |
| 880-250-КЗ | 37 4138 1041 | » | 2с-26-2* | 37 4128 1128 | » |
| 1010-260-КЗ | 37 4138 1103 | » | 2с-26-3* | 37 4138 1129 | » |
| 880-250-Э | 37 4138 7014 | » | 2с-26-4* | 37 4138 1130 | » |
| 1010-250-Э | 37 4138 7052 | » | 2с-26-5* | 37 4138 1131 | » |
| 881-250-Э | 37 4138 7075 | » | 2с-27-2* | 37 4138 1135 | » |
| 882-250-ЦЗ* | 37 4138 1035 | » | 2с-27-3* | 37 4138 1136 | » |
| 1012-250-ЦЗ | 37 4138 1106 | » | 2с-27-4* | 37 4138 1137 | » |
| 882-250-КЗ* | 37 4138 1037 | » | 2с-27-5* | 37 4138 1138 | » |
| 1012-250-КЗ | 37 4138 1109 | » | 2с-27-2* | 37 4138 1132 | » |
| 882-250-Э* | 37 4138 7012 | » | 2с-28-3* | 37 4138 1133 | » |
| 1012-250-Э | 37 4138 7058 | » | 2с-28-4* | 37 4138 1134 | » |
| 883-250-ЦЗ-01* | 37 4138 1038 | » | 2с-29-2* | 37 4138 1139 | » |
| 1013-250-ЦЗ | 37 4138 1111 | » | 2с-29-3* | 37 4138 1140 | » |
| 883-250-КЗ-01* | 37 4138 1039 | » | 2с-29-4* | 37 4138 1148 | » |
| 1013-250-КЗ | 37 4138 1113 | » | | | |
| 883-250-Э-01* | 37 4138 7013 | » | | | |
| 1013-250-Э | 37 4138 7061 | » | | | |
| 883-250-ЦЗ-02* | 37 4138 1045 | » | | | |
| 1013-250-ЦЗ-01 | 37 4138 1115 | » | | | |
| 883-250-КЗ-02* | 37 4138 1048 | » | | | |
| 1013-250-КЗ-01 | 37 4138 1118 | » | | | |

* Изделия с государственным Знаком качества.

ЗАДВИЖКИ ВЫСОКИХ И СВЕРХВЫСОКИХ ПАРАМЕТРОВ

Задвижки высоких и сверхвысоких параметров предназначены для использования в трубопроводах пара и горячей воды теплоэнергетических установок докритических и закритических параметров, работающих на органическом топливе. Применяются они только для отключения (включения) трубопроводов; использование задвижек в качестве регулирующих устройств не допускается.

Задвижки 963-300ГИ предназначены для использования в качестве запорного органа при гидравлических испытаниях энергоблоков мощностью 800 МВт.

Задвижки 850-350-ЦЗ предназначены для использования в качестве запорного органа РОУ производительностью 70 т/ч энергоблока мощностью 200 МВт и поставляются только в комплекте РОУ.

Задвижки выпускаются следующих условных проходов: D_v 100, 125, 150, 175, 200, 225, 250, 300, 325, 350, 400 и 450.

Устанавливаются задвижки как на горизонтальных, так и на вертикальных трубопроводах. Задвижки со встроенным электроприводом устанавливаются только на горизонтальных участках трубопроводов шпинделем вверх. Направление потока рабочей среды в задвижках — любое. В местах установки задвижек должен быть обеспечен свободный доступ для их обслуживания и ремонта без вырезки из трубопровода.

Управляются задвижки вручную при помощи маховика (М) или дистанционно — при помощи электропривода. Электропривод может устанавливаться на самих задвижках (Э) и отдельно (КЭ). Для управления от отдельно расположенного электропривода (колонкового) задвижки выпускаются с приводными головками с цилиндрическими редукторами (ЦЗ), с коническими редукторами (КЗ), с шарнирной муфтой (Г).

Основные технические характеристики и габаритные размеры задвижек приведены в следующих таблицах и рисунках:

Задвижки со встроенным электроприводом — табл. 48; рис. 87, 88, 89.

Задвижки с приводной головкой с цилиндрическим зубчатым редуктором — табл. 49; рис. 90, 91, 92.

Задвижки с приводной головкой с коническим зубчатым редуктором — табл. 50; рис. 93, 94.

Задвижки с маховиком и шарнирной муфтой — табл. 51; рис. 95, 96.

Задвижки состоят из следующих основных узлов и деталей: корпуса с вварными седлами, крышки, бугеля, затвора, шпинделя, узла сальникового уплотнения шпинделя, приводной головки и привода.

Корпуса задвижек серий 850, 880—887, 963 изготавливаются из литых заготовок. Корпуса задвижек серий 1010, 1012, 1013, 1015, 1017 — штампованные.

Крышки задвижек изготавливаются из литых и кованных заготовок.

Соединение корпуса с крышкой в задвижках — бесфланцевое, самоуплотняющееся, уплотнение — асбографитовая набивка. В задвижках промпере-

грева D_v 400 и 450 серии 850 соединение корпуса с крышкой — фланцевое, с уплотнением рифленой прокладкой из малоуглеродистой мягкой стали.

При использовании задвижек в трубопроводах, где предусмотрен режим разогрева при закрытом затворе и заполнении водой ее средней части, их необходимо оснащать разгрузочным устройством. Такое устройство может быть выполнено в виде трубки, соединяющей внутреннюю полость задвижки с трубопроводом со стороны подвода среды. В качестве разгрузочного устройства может быть выполнено также сквозное отверстие диаметром 5 мм в диске со стороны подвода среды.

Бугели задвижек — литые. В верхней части бугеля расположена приводная головка шпинделя, образованная стальной втулкой, соединенной с приводом и шпинделем и опирающейся через шарикоподшипники на бугель. Для компенсации разницы линейных расширений элементов задвижки в приводной головке шпинделя предусмотрены тарельчатые пружины. Приводная головка задвижки служит для преобразования вращательного движения от привода в поступательное движение шпинделя.

Затвор задвижек — клиновой, с обоймой, двухдисковый, с распорным кольцом, выполненным в форме клина. Соединение дисков (тарелок) с обоймой — байонетное, фиксация дисков от проворота — посредством двух штифтов. Для компенсации неточностей изготовления элементов затвора, для определения взаимного положения затвора и седла корпуса предусмотрена компенсирующая прокладка.

Затворы задвижек промперегрева D_v 400 и 450 другой конструкции (рис. 6). В них соединение дисков с обоймой осуществляется при помощи тарелкодержателей. Распорный элемент выполнен в виде грибка, один из концов которого плоский, а другой — в виде полусферы. Компенсация неточностей изготовления, определение взаимного положения затвора и седла обеспечиваются подрезкой плоского торца грибка или установкой прокладки между торцом и диском.

Задвижки оснащаются электроприводами производства Чеховского завода энергетического машиностроения. Обозначение электропривода, его мощность, время перемещения затвора приведены в табл. 48—51. Электрическая схема управления приводом представлена на рис. 97.

Отключение привода при движении затвора вниз осуществляется с помощью концевых выключателей и реле максимального тока. Реле настраивается на величину тока, соответствующую усилию закрытия затвора. Величина усилия закрытия для каждой задвижки имеет свое значение, она приведена в табл. 48—51.

Отключение привода при движении затвора вверх осуществляется при помощи концевого выключателя. Место установки выключателя определяется исходя из условия полного открытия затвора. Для отключения узла сальникового уплотнения шпинделя, т. е. для разгрузки его от давления рабочей среды в конструкции задвижек предусмотрен обратный затвор, образуемый коническими

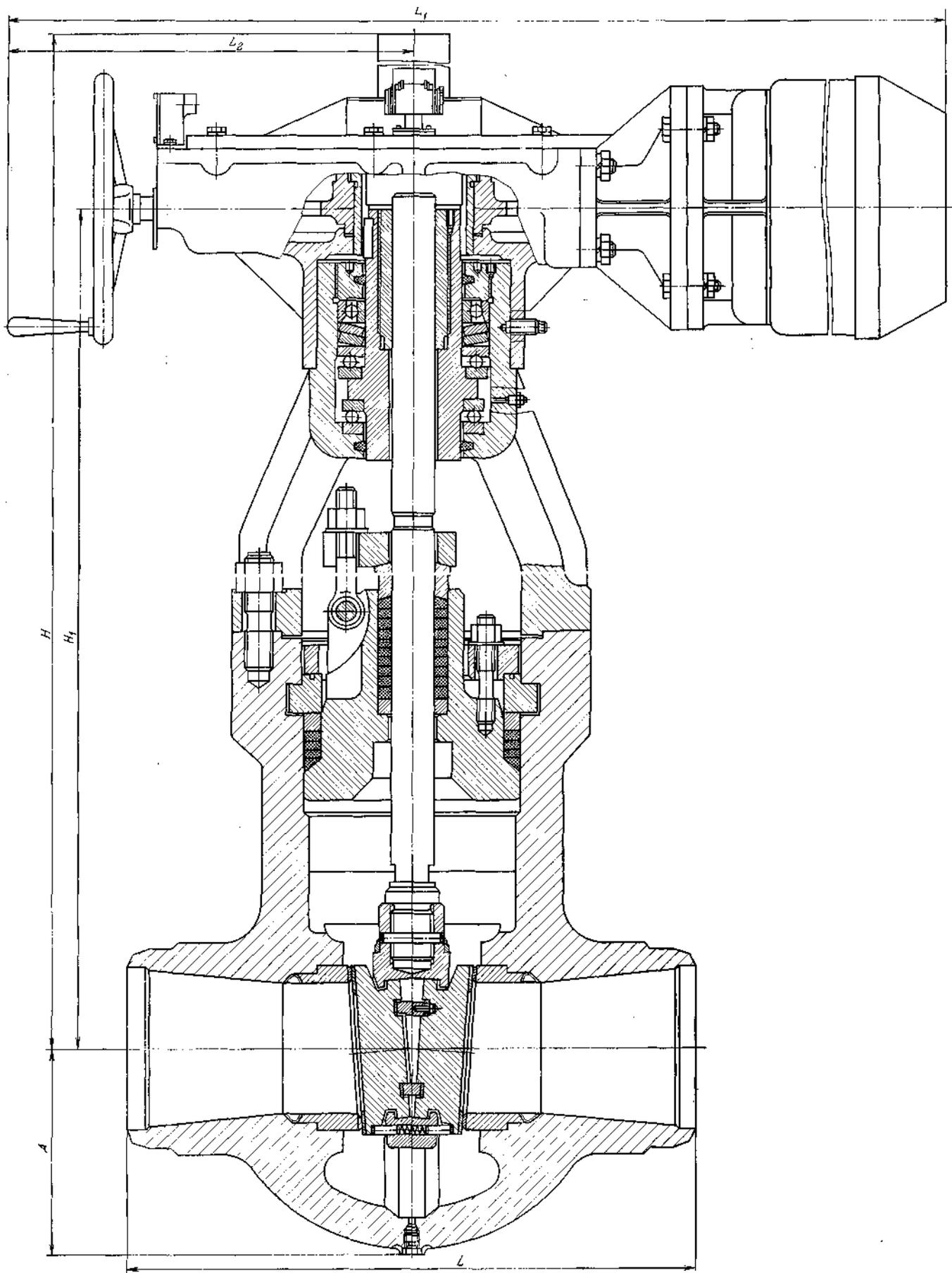


Рис. 87. Задвижка со встроенным электроприводом D_v 100, 150, 175, 200, 225, 300 серий 1010, 1012, 1013, 1015 и 1017

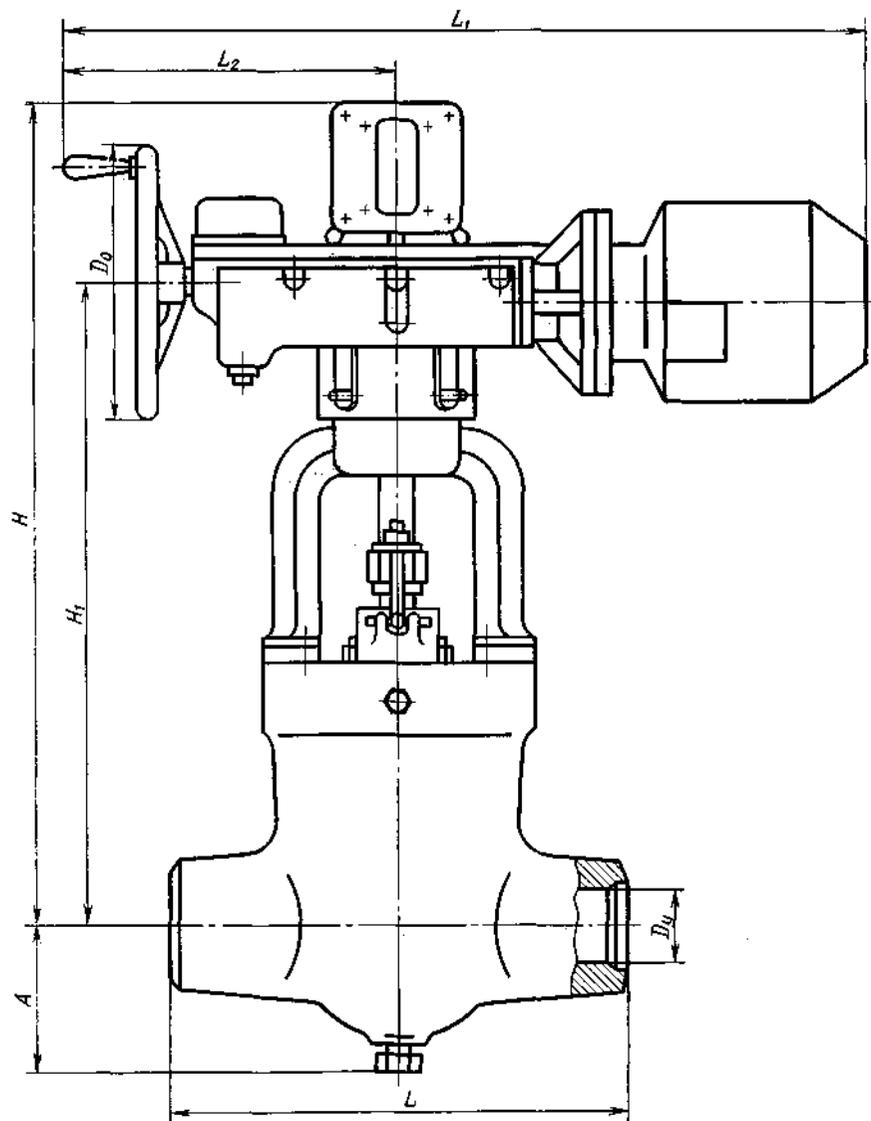


Рис. 88. Задвижка со встроенным электроприводом D_v 100, 150, 175, 200, 225, 250, 300, 325 и 350 серий 880... 887, 963

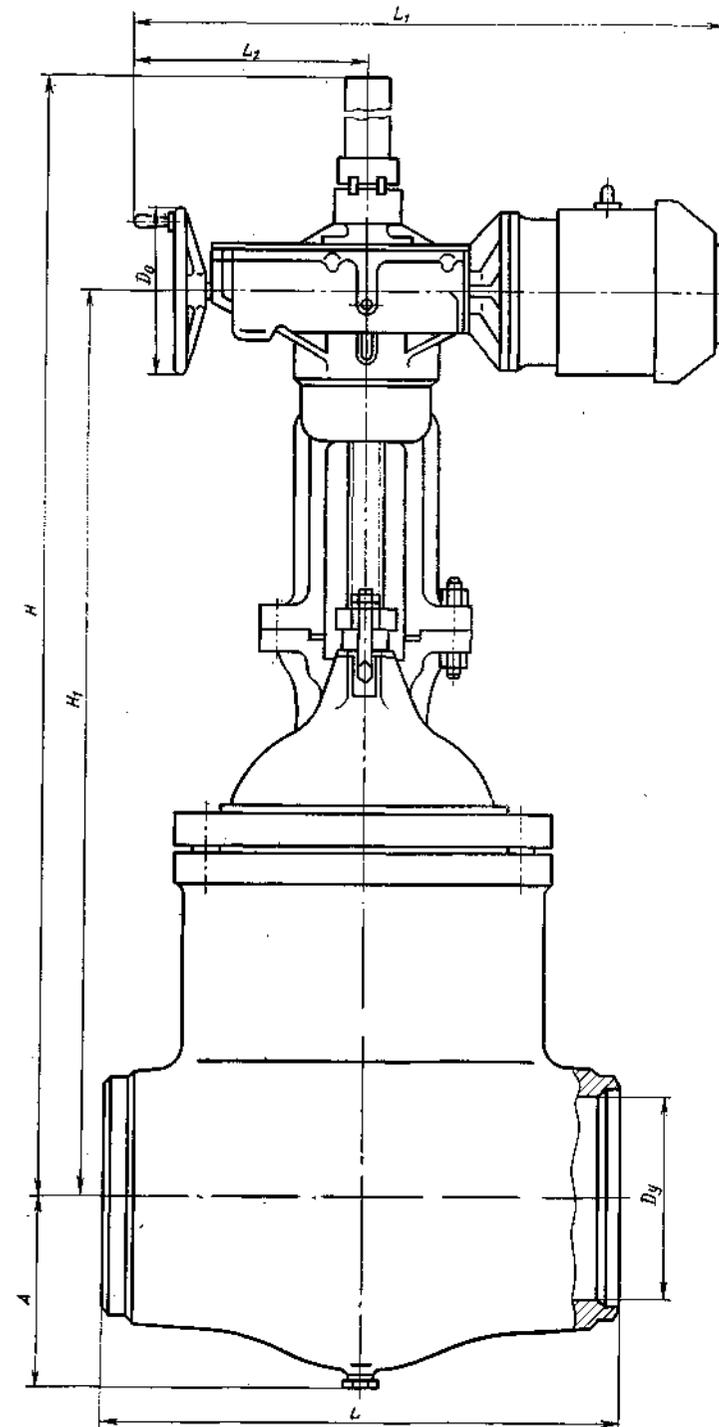


Рис. 89. Задвижка со встроенным электроприводом D_v 400 и 450 серий 850 и 880

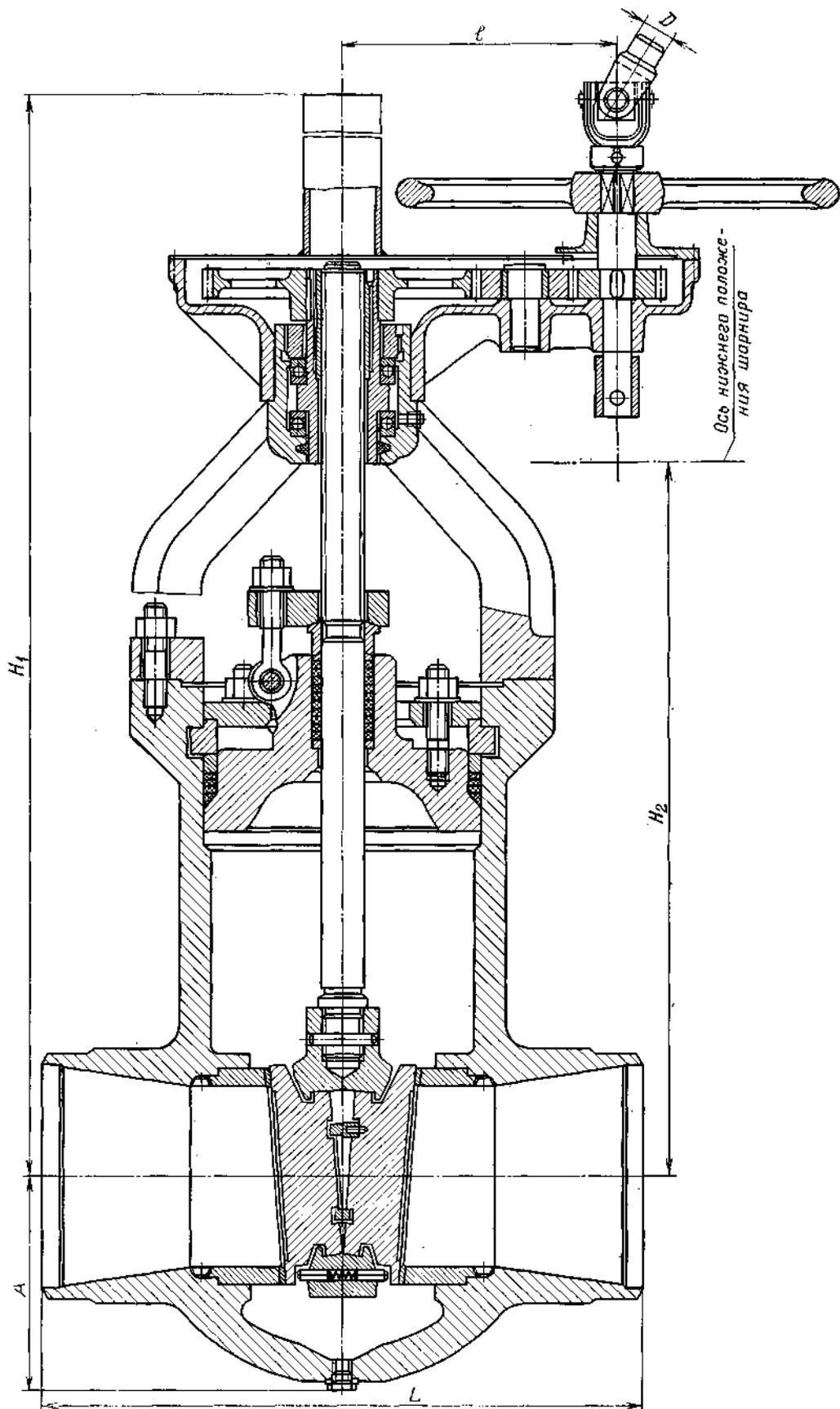


Рис. 90. Задвижка D , 100, 125, 150, 175, 200, 225, 250 и 300 серий 1010, 1012, 1013, 1015, 1016, 1017 с цилиндрическим зубчатым редуктором

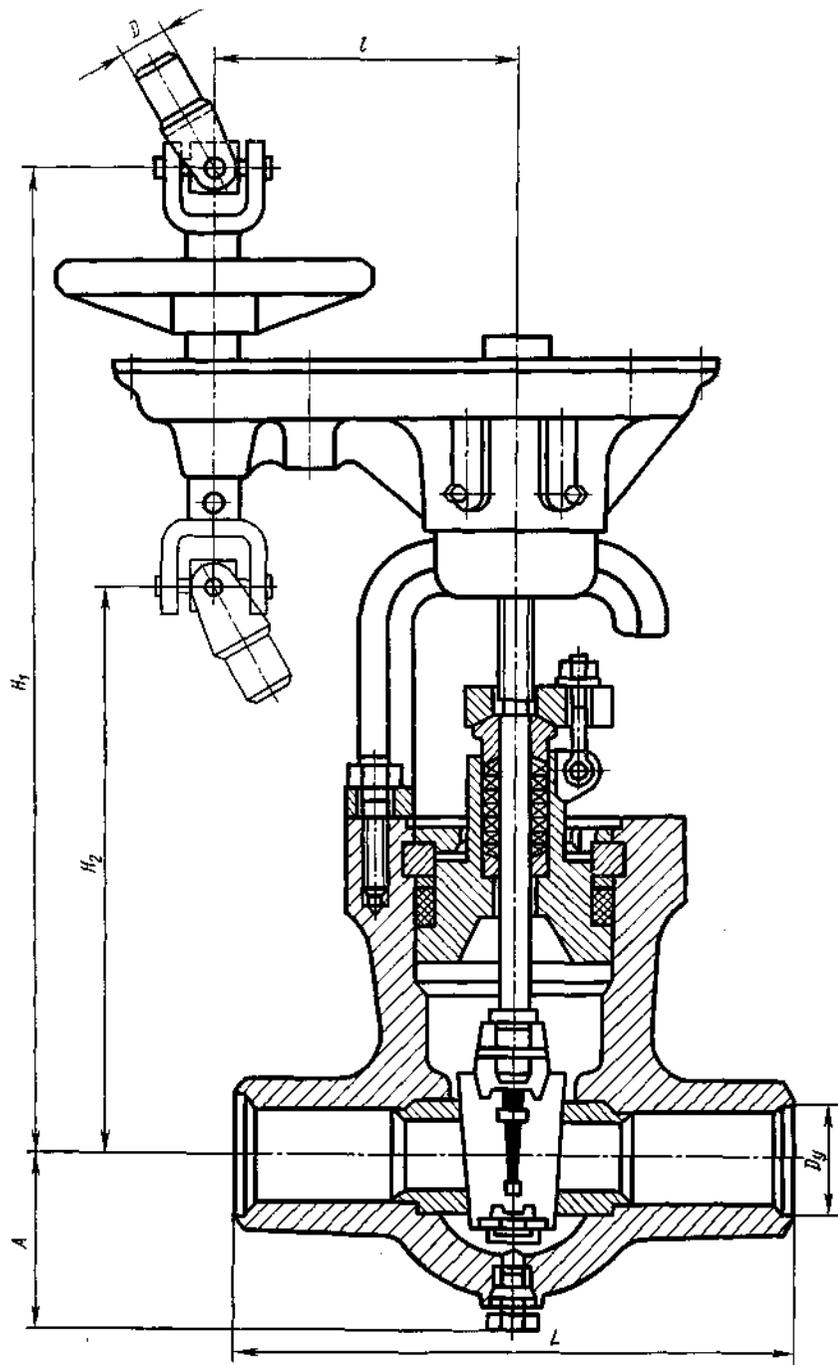


Рис. 91. Задвижка с приводной головкой с цилиндрическим зубчатым редуктором Ду 100, 125, 150, 175, 200, 225, 250 и 300 серий 880 ... 883, 885 ... 887

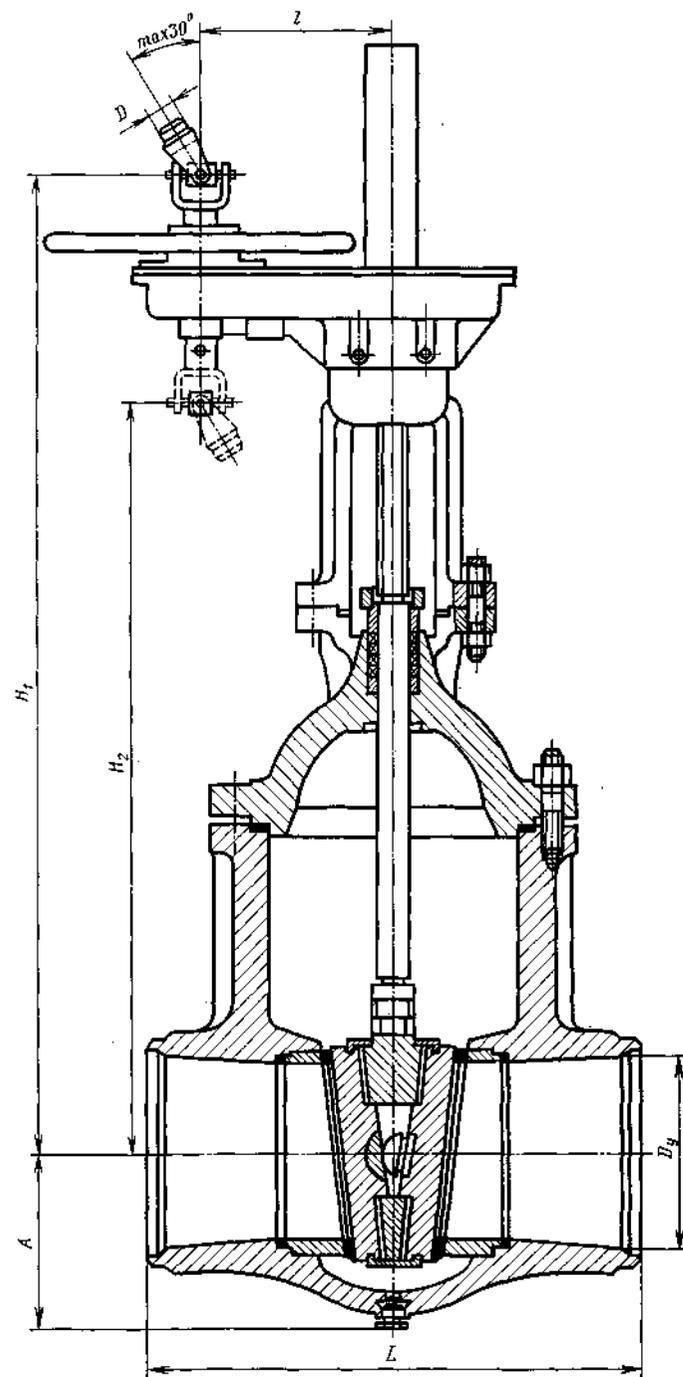


Рис. 92. Задвижка с приводной головкой с цилиндрическим зубчатым редуктором Ду, 350, 400 и 450 серии 850

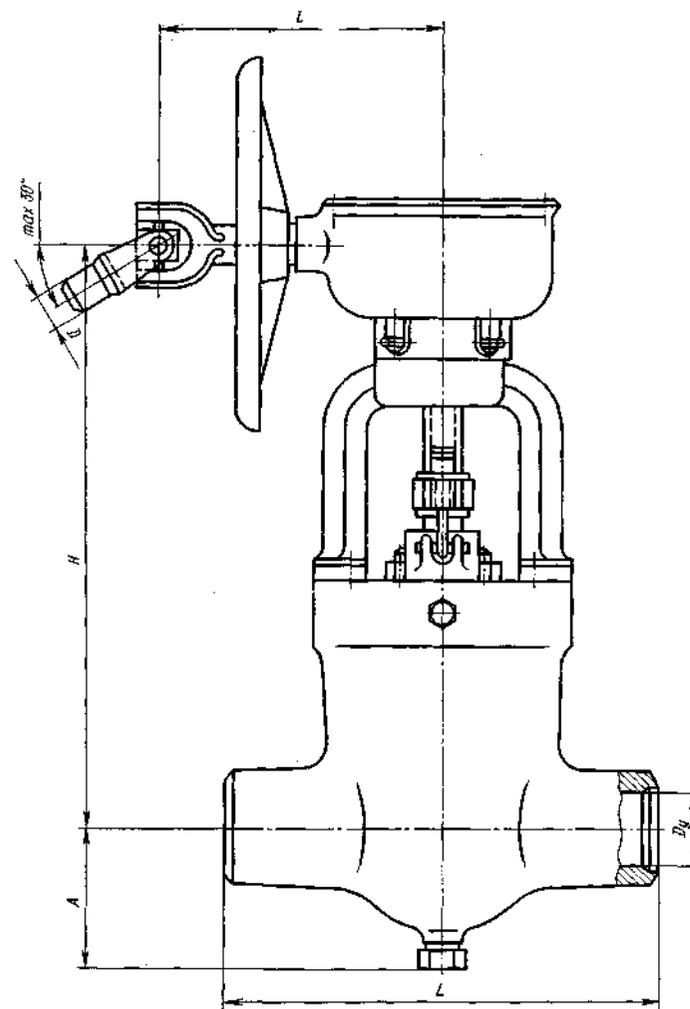
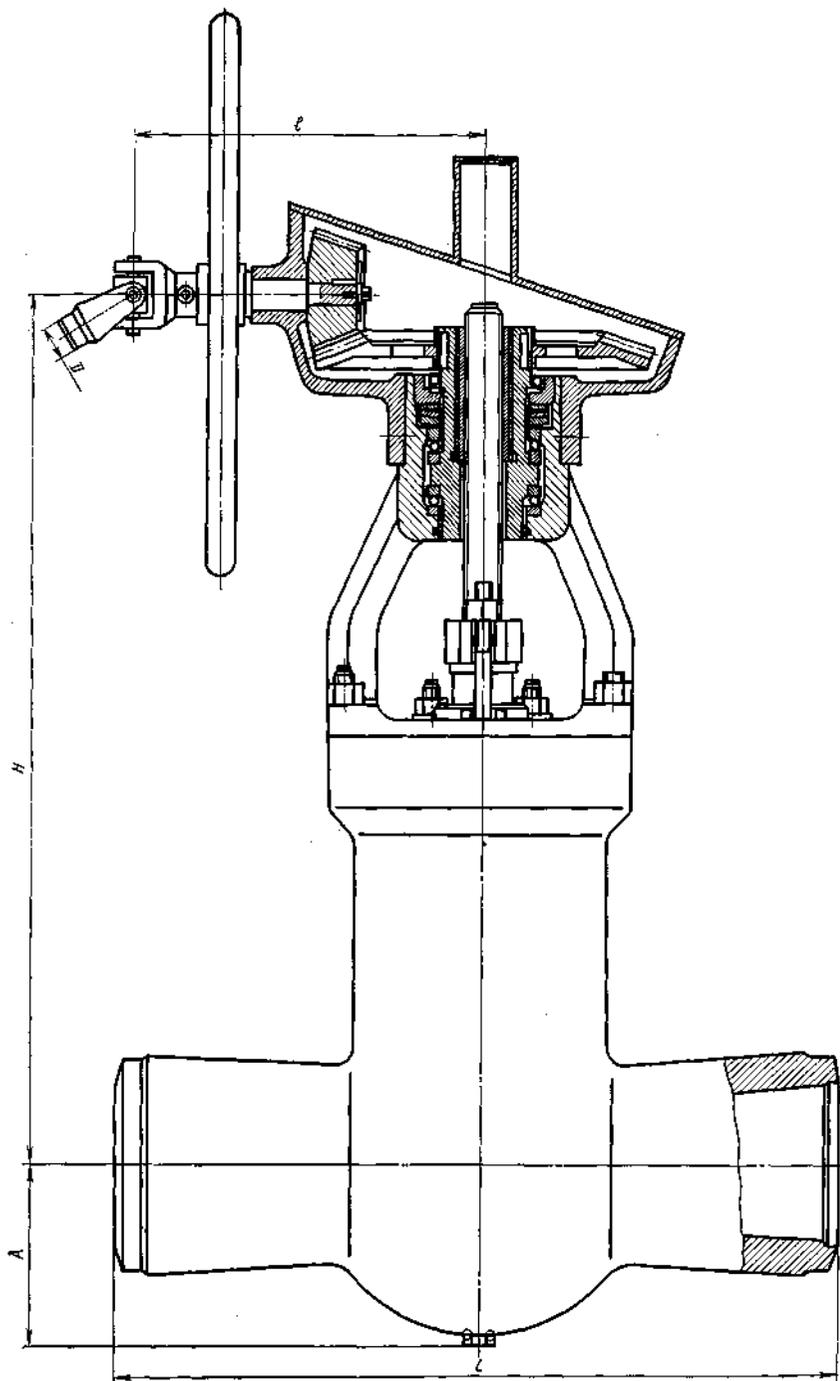
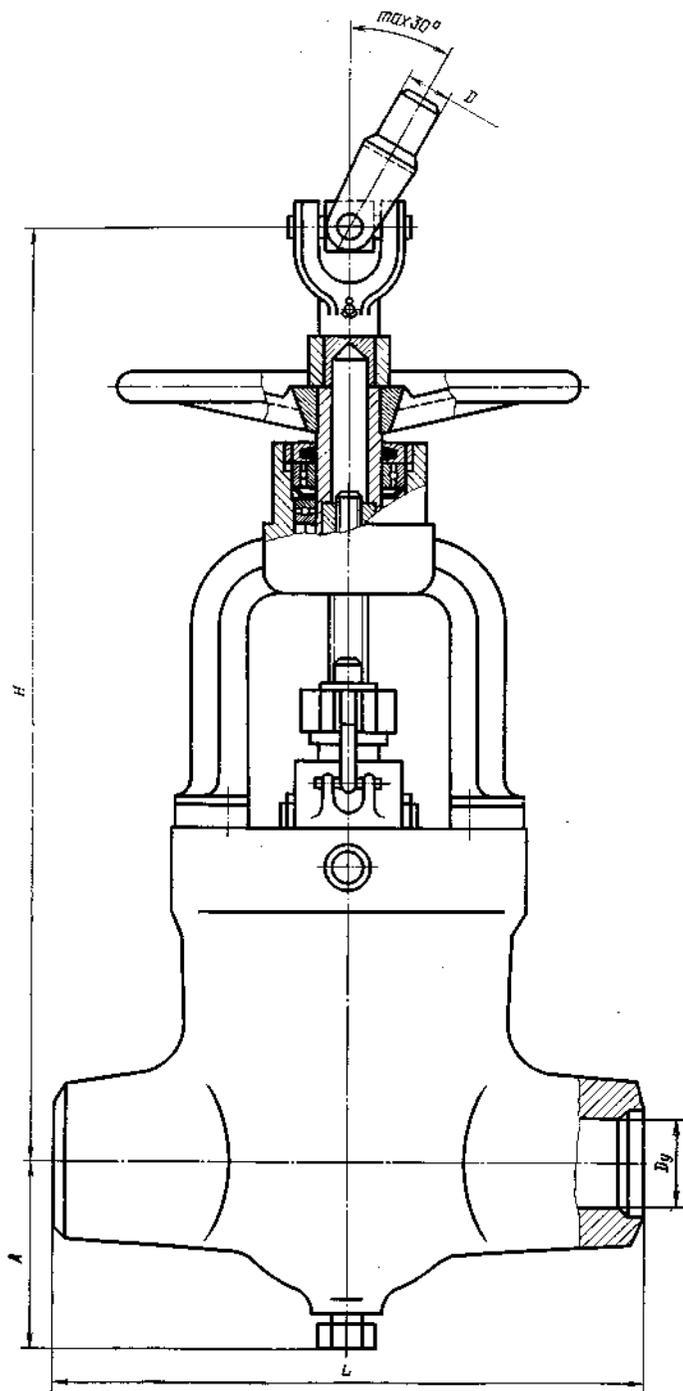


Рис. 94. Задвижка с приводной головкой с коническим зубчатым редуктором D_v 100, 125, 150, 175, 200, 225, 250 и 300 серий 880 ... 883, 885 и 886

Рис. 93. Задвижка с приводной головкой с коническим зубчатым редуктором D_v 100, 125, 150, 175, 200, 225, 250 и 300 серий 1010, 1012, 1013, 1015, 1016

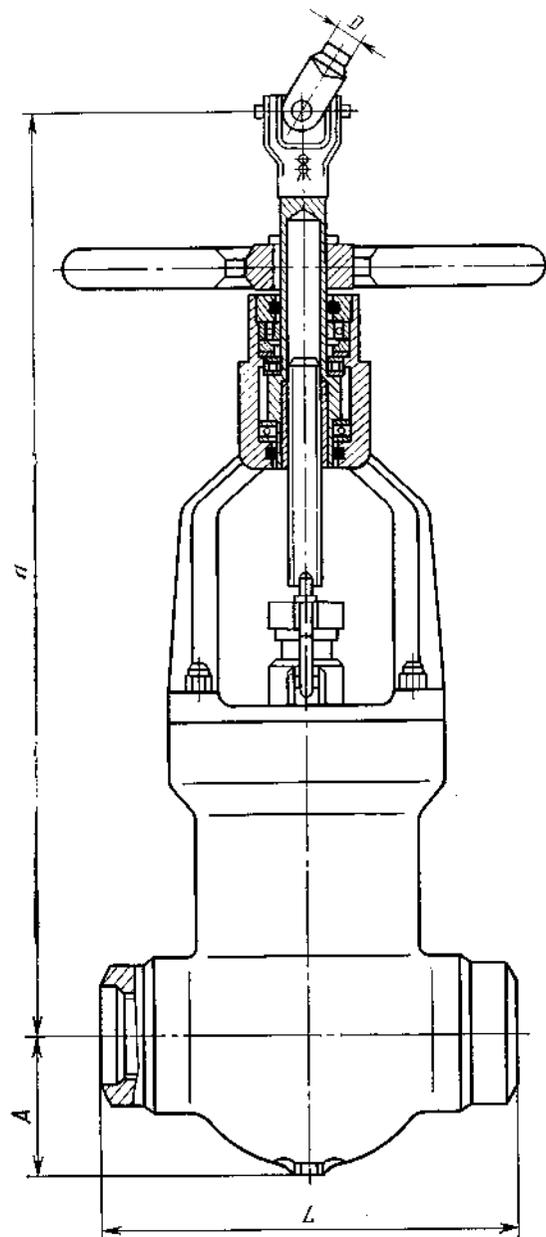


<==

Рис. 95. Задвижка с маховиком и шарнирной муфтой Ду 100, 150 и 250 серий 880, 883 и 886

==>

Рис. 96. Задвижка с маховиком и шарнирной муфтой D_v 100, 150 и 250 серий 1010, 1013, 1016



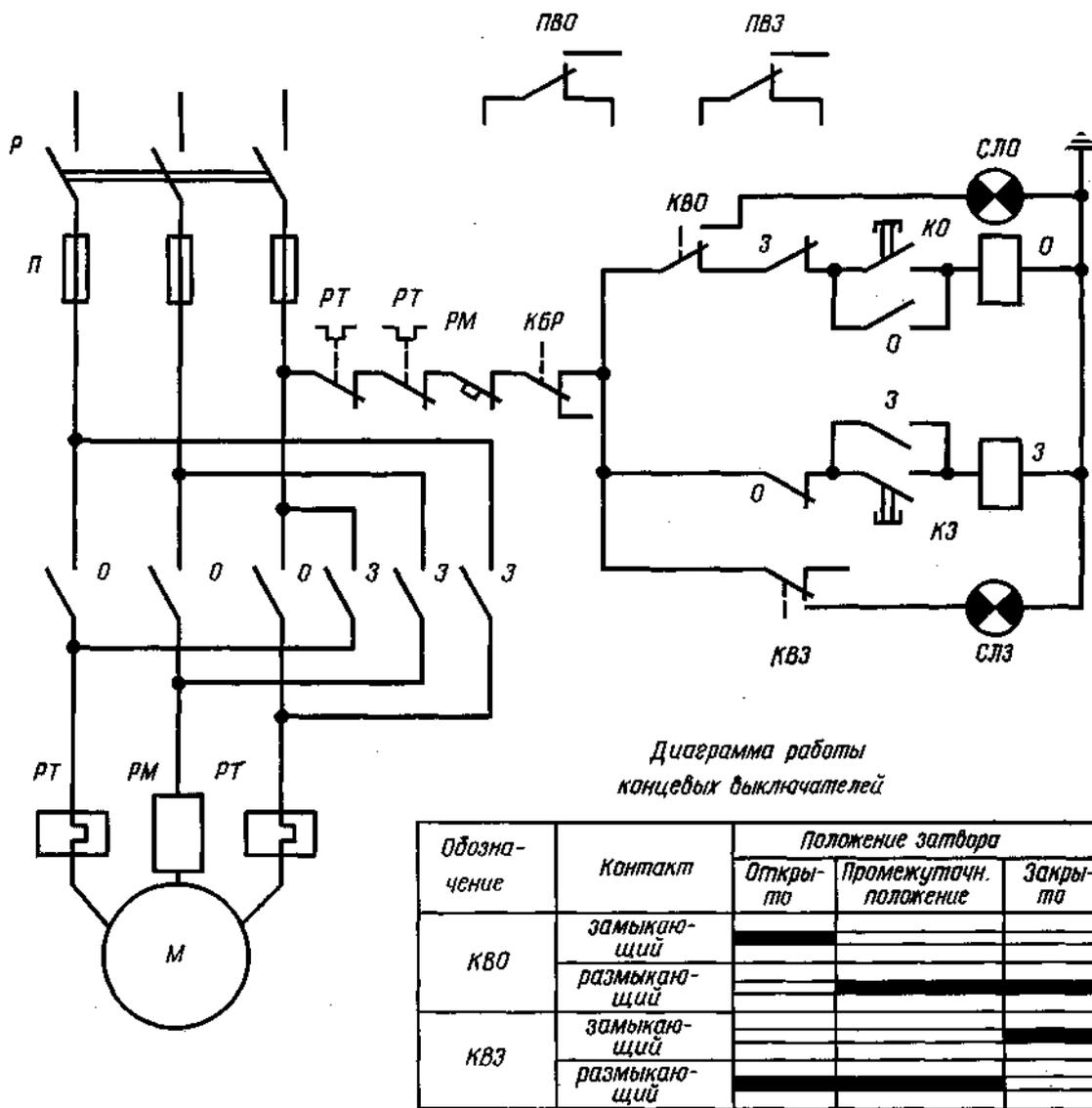


Рис. 97. Принципиальная электрическая схема управления электроприводом запорной арматуры

фасками в нижней части шпинделя и крышки. Доведение шпинделя до закрытия обратного затвора производится вручную, вращением маховика при отключенном электродвигателе.

Материалы основных литых деталей, воспринимающих давление рабочей среды и отделяющих рабочую и внешнюю среды, выбираются в зависимости от температуры (*t*) рабочей среды: при *t* до 280° С — стали марок 25Л1 или 20ГСЛ1; *t* до 540° С — 20ХМФЛ; *t* свыше 540°С — 15Х1М1ФЛ.

Материал штампованных корпусов задвижек серий 1010, 1012 и 1016 — сталь марки 15ГС (ТУ 14-3-460—75). Материал шпинделя задвижек — 25Х2М1Ф.

Уплотнение шпинделя водяных задвижек обеспечивается набивкой из шнура марки АПР, пар-

вых задвижек — прессованными асбографитовыми кольцами марки АГ-50.

Для уплотнения бесфланцевого соединения корпуса с крышкой применяется набивка из прографитового шнура марки АС с прослойками из тигельного чешуйчатого графита.

Допускается применение других равноценных набивок. В качестве наплавки уплотнительных поверхностей тарелок и седел используются порошок ПГ-ХН80СР2, электроды марки ЦН-6 и другие равноценные материалы.

Поставляются задвижки в соответствии с ТУ 108.987—81.

Изготовитель — Чеховский завод энергетического машиностроения.

Основные технические характеристики и габаритные размеры задвижек со встроенным электроприводом

| Обозначение задвижек, № чертежа | Прочность условный, D _в , мм | Рабочая среда | Параметры рабочей среды | | Пробное давление, МПа | | Размеры, мм | | | | | | Коэффициент гидравлического сопротивления | Ход т, мм | Крутящий момент на шпинделе, Н*м | Число оборотов шпинделя (втулки) для осуществления полного хода | Продолжительность хода, с | Мощность электродвигателя, кВт | Номер чертежа электропривода | Масса, кг |
|---------------------------------|---|---------------|-------------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------|----------------|-------|-----|----------------|----------------|---|-----------|----------------------------------|---|---------------------------|--------------------------------|------------------------------|-----------|
| | | | давление p, МПа | температура t, °С | на прочность, Р _{пр} | на плотность, Р _{пл} | Н | H ₁ | А | L | L ₁ | L ₂ | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| 880-100-Э-01 | 100 | Вода | 37,3 | 280 | 59,0 | 45,0 | 1044 | 806 | 138 | 500 | 885 | 370 | 0,6 | 125 | 470 | 20,8 | 65 | 1,3 | 822-Э-0 | 246 |
| 1010-100-Э | 100 | » | 37,3 | 280 | 62,0 | 47,5 | 1044 | 806 | 141,5 | 380 | 885 | 370 | 0,4 | 125 | 470 | 20,8 | 65 | 1,3 | 822-Э-0 | 226 |
| 880-100-Э-02 | 100 | » | 23,5 | 250 | 38,0 | 25,0 | 1044 | 806 | 138 | 500 | 885 | 370 | 1,07 | 125 | 300 | 20,8 | 65 | 1,3 | 822-Э-0 | 246 |
| 1010-100-Э-01 | 100 | » | 23,5 | 250 | 38,0 | 30,0 | 1044 | 806 | 141,5 | 380 | 885 | 370 | 0,6 | 125 | 300 | 20,8 | 65 | 1,3 | 822-Э-0 | 224 |
| 881-100-Э | 100 | Пар | 25,0 | 545 | 80,0 | 32,0 | 1065 | 812 | 190 | 550 | 1125 | 420 | 0,2 | 160 | 950 | 20,0 | 55 | 3,2 | 793-Э-0 | 555 |
| 883-100-Э-01 | 100 | » | 13,7 | 560 | 56,0 | 17,5 | 1055 | 806 | 138 | 500 | 925 | 410 | 0,6 | 125 | 300 | 20,8 | 65 | 1,3 | 793-Э-0 | 255 |
| 1013-100-Э | 100 | » | 13,7 | 560 | 59,0 | 17,5 | 1044 | 806 | 141,5 | 380 | 885 | 370 | 0,4 | 125 | 300 | 20,8 | 65 | 1,3 | 792-Э-0 | 235 |
| 883-100-Э-02 | 100 | » | 9,8 | 540 | 30,0 | 20,0 | 1055 | 806 | 138 | 500 | 925 | 410 | 1,07 | 125 | 250 | 20,8 | 65 | 1,3 | 792-Э-0 | 255 |
| 1013-100-Э-01 | 100 | » | 9,8 | 540 | 35,0 | 12,5 | 1044 | 806 | 141,5 | 380 | 885 | 370 | 0,6 | 125 | 250 | 20,8 | 65 | 1,3 | 792-Э-0 | 255 |
| 880-150-Э | 150 | Вода | 37,3 | 280 | 59,0 | 45,0 | 1065 | 812 | 180 | 55 | 1125 | 420 | 1,5 | 160 | 950 | 20,0 | 55 | 3,2 | 823-Э-0 | 456 |
| 881-150-Э | 150 | Пар | 25,0 | 545 | 80,0 | 32,0 | 1260 | 990 | 235 | 750 | 1162 | 474 | 0,6 | 180 | 1600 | 22,5 | 74 | 4,3 | 795-Э-0 | 965 |
| 882-150-Э | 150 | Вода | 23,5 | 250 | 38,0 | 25,0 | 1065 | 812 | 170 | 55 | 985 | 430 | 0,7 | 160 | 700 | 20,0 | 55 | 3,2 | 823-Э-0 | 467 |
| 1012-150-Э | 150 | » | 23,5 | 250 | 38,0 | 30,0 | 1030 | 812 | 182 | 49 | 985 | 430 | 0,5 | 160 | 700 | 20,0 | 55 | 3,2 | 823-Э-0 | 440 |
| 885-150-Э | 150 | Пар | 9,8 | 540 | 30,0 | 20,0 | 1065 | 812 | 170 | 55 | 960 | 425 | 0,7 | 160 | 380 | 20,0 | 57 | 1,3 | 793-Э-0-II | 443 |
| 1015-150-Э | 150 | » | 9,8 | 540 | 35,0 | 12,5 | 1030 | 812 | 182 | 49 | 960 | 425 | 0,5 | 160 | 380 | 20,0 | 57 | 1,3 | 793-Э-0-II | 451 |
| 887-150-Э | 150 | » | 4,0 | 545 | 14,0 | 5,0 | 1065 | 812 | 170 | 55 | 960 | 425 | 0,3 | 160 | 250 | 20,0 | 57 | 1,3 | 793-Э-0-II | 437 |
| 1010-150-Э | 150 | Вода | 37,3 | 280 | 62 | 47,5 | 1030 | 812 | 185 | 49 | 985 | 430 | 2,04 | 160 | 950 | 20,0 | 55 | 3,2 | 823-Э-0 | 440 |
| 882-175-Э | 175 | » | 23,5 | 250 | 38,0 | 25,0 | 1260 | 990 | 210 | 65 | 1070 | 470 | 0,43 | 180 | 1350 | 22,5 | 65 | 3,2 | 826-Э-0-I | 768 |
| 1012-175-Э | 175 | » | 23,5 | 250 | 38,0 | 30,0 | 1260 | 995 | 236,5 | 65 | 1070 | 474 | 0,4 | 180 | 1350 | 22,5 | 65 | 3,2 | 826-Э-0-1 | 784 |
| 883-175-Э-01 | 175 | Пар | 13,7 | 560 | 56,0 | 17,5 | 1260 | 990 | 210 | 65 | 1202 | 470 | 0,24 | 180 | 1150 | 22,5 | 35 | 7,5 | 795-Э-0-II | 829 |
| 1013-175-Э | 175 | » | 13,7 | 560 | 59,0 | 17,5 | 1392 | 995 | 236,5 | 65 | 1202 | 474 | 0,3 | 180 | 1150 | 22,5 | 35 | 7,5 | 795-Э-0-V | 847 |
| 883-175-Э-02 | 175 | » | 9,8 | 540 | 30,0 | 20,0 | 1260 | 990 | 210 | 65 | 1202 | 470 | 0,48 | 180 | 850 | 22,5 | 65 | 3,2 | 795-Э-0-V | 789 |
| 1013-175-Э-01 | 175 | » | 9,8 | 540 | 35,0 | 12,5 | 1264 | 995 | 236,5 | 65 | 1070 | 474 | 0,4 | 180 | 850 | 22,5 | 65 | 3,2 | 795-Э-0-V | 795 |
| 880-200-Э | 200 | Вода | 37,3 | 280 | 59,0 | 45,0 | 1260 | 990 | 235 | 75 | 1162 | 474 | 0,46 | 230 | 1750 | 22,5 | 65 | 4,3 | 825-Э-0 | 918 |
| 1010-200-Э | 200 | » | 37,3 | 280 | 62 | 47,5 | 1250 | 990 | 242 | 86 | 1162 | 474 | 1,07 | 230 | 1750 | 22,5 | 65 | 4,3 | 825-Э-0 | 1028 |
| 881-200-Э | 200 | Пар | 25,0 | 545 | 80,0 | 32,0 | 1665 | 1355 | 290 | 90 | 1462 | 554 | 0,4 | 245 | 1250 | 28,8 | 84 | 14,5 | 797-Э-0 | 2398 |
| 883-200-Э | 200 | » | 13,7 | 560 | 56,0 | 17,5 | 1410 | 1138 | 255 | 80 | 1162 | 474 | 0,38 | 230 | 1600 | 28,8 | 88 | 3,2 | 795-Э-0-V | 1017 |
| 1013-200-Э | 200 | » | 13,7 | 560 | 59,0 | 17,5 | 1410 | 1138 | 255 | 70 | 1162 | 474 | 0,3 | 230 | 1500 | 28,8 | 88 | 4,3 | 795-Э-0 | 951 |

Продолжение табл. 48

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | п | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
|--------------|-----|------|------|-----|------|------|------|------|-----|------|------|-----|------|-----|------|------|----|------|------------|------|
| 884-200-Э | 200 | Пар | 28,4 | 510 | 56,0 | 36,0 | 1540 | 1138 | 245 | 800 | 1202 | 474 | 0,28 | 230 | 1250 | 28,8 | 84 | 3,2 | 795-3-0-V | 1150 |
| 882-225-Э | 225 | Вода | 23,5 | 250 | 38,0 | 25,0 | 1538 | 1138 | 225 | 800 | 1162 | 474 | 0,75 | 212 | 1600 | 28,8 | 81 | 4,3 | 825-Э-0 | 963 |
| 1012-225-Э | 225 | » | 23,5 | 250 | 38,0 | 30,0 | 1410 | 1138 | 255 | 700 | 1162 | 474 | 0,6 | 230 | 1600 | 28,8 | 81 | 4,3 | 825-Э-0 | 829 |
| 885-225-Э | 225 | Пар | 9,8 | 540 | 30,0 | 20,0 | 1410 | 1138 | 245 | 800 | 1162 | 474 | 0,9 | 230 | 1100 | 28,8 | 88 | 3,2 | 795-3-0-V | 970 |
| 880-250-Э | 250 | Вода | 37,3 | 280 | 59,0 | 45,0 | 1665 | 1355 | 245 | 900 | 1462 | 554 | 1,85 | 245 | 3900 | 24,5 | 39 | 14,5 | 767-Э-0 | 2012 |
| 1010-250-Э | 250 | » | 37,3 | 280 | 62,0 | 47,5 | 1665 | 1357 | 304 | 1000 | 1462 | 555 | 0,9 | 245 | 3900 | 24,5 | 39 | 14,5 | 767-Э-0 | 2060 |
| 881-250-Э | 250 | Пар | 25,0 | 545 | 80,0 | 32,0 | 2400 | 1880 | 330 | 1150 | 1700 | 605 | 0,38 | 315 | 8800 | 26,3 | 80 | 23 | 854-Э-0 | 4417 |
| 882-250-Э | 250 | Вода | 23,5 | 250 | 38,0 | 25,0 | 1533 | 1133 | 240 | 900 | 1162 | 458 | 1,85 | 212 | 1600 | 28,8 | 81 | 4,3 | 825-Э-0 | 988 |
| 1012-250-Э | 250 | » | 23,5 | 250 | 38,0 | 30,0 | 1510 | 1236 | 304 | 900 | 1162 | 458 | 1,7 | 212 | 1600 | 28,8 | 81 | 4,3 | 825-Э-0 | 1350 |
| 883-250-Э-01 | 250 | Пар | 13,7 | 560 | 56,0 | 17,5 | 1735 | 1435 | 279 | 900 | 1462 | 554 | 0,24 | 290 | 2900 | 23,0 | 47 | 14,5 | 797-Э-0 | 2195 |
| 1013-250-Э | 250 | » | 13,7 | 560 | 59,0 | 17,5 | 1725 | 1417 | 314 | 620 | 1462 | 554 | 0,3 | 250 | 2900 | 23,0 | 47 | 14,5 | 797-Э-0 | 1970 |
| 884-250-Э | 250 | » | 28,4 | 510 | 56,0 | 36,0 | 1408 | 1138 | 255 | 800 | 1070 | 458 | 1,0 | 230 | 1250 | 28,8 | 84 | 3,2 | 795-Э-0-V | 1390 |
| 887-250-Э | 250 | » | 4,0 | 545 | 14,0 | 5,0 | 1238 | 986 | 224 | 650 | 960 | 425 | 0,46 | 235 | 400 | 28,8 | 85 | 1,3 | 793-Э-0-II | 725 |
| 1017-250-Э | 250 | » | 4,0 | 545 | 16,5 | 5,12 | 1233 | 981 | 236 | 650 | 960 | 425 | 0,4 | 235 | 400 | 28,8 | 85 | 1,3 | 793-Э-0-II | 646 |
| 880/300-ЭА | 300 | Вода | 37,3 | 280 | 59,0 | 45,0 | 1665 | 1355 | 245 | 1000 | 1462 | 554 | 2,5 | 245 | 3900 | 24,5 | 39 | 14,5 | 767-Э-0 | 2372 |
| 1010-300-Э | 300 | » | 37,3 | 280 | 62,0 | 47,5 | 1665 | 1357 | 309 | 1300 | 1460 | 555 | 2,0 | 245 | 3900 | 24,5 | 39 | 14,5 | 767-Э-0 | 1990 |
| 882-300-ЭА | 300 | » | 23,5 | 250 | 38,0 | 25,0 | 1735 | 1435 | 279 | 1000 | 1462 | 554 | 2,8 | 295 | 1600 | 28,8 | 80 | 4,3 | 825-Э-0 | 1520 |
| 1012-300-Э | 300 | » | 23,5 | 250 | 38,0 | 30,0 | 1410 | 1138 | 309 | 1300 | 1162 | 458 | 2,6 | 212 | 1600 | 28,8 | 81 | 4,3 | 825-Э-0 | 1205 |
| 883-300-ЭА | 300 | Пар | 13,7 | 560 | 56,0 | 17,5 | 1735 | 1435 | 279 | 1000 | 1462 | 554 | 0,65 | 290 | 2900 | 29,0 | 47 | 14,5 | 797-Э-0 | 2581 |
| 1013-300-Э | 300 | » | 13,7 | 560 | 59,0 | 17,5 | 1735 | 1435 | 309 | 1300 | 1462 | 554 | 0,5 | 290 | 2900 | 29,0 | 47 | 14,5 | 797-Э-0 | 2010 |
| 880-325-ЭЛХМ | 325 | Вода | 37,3 | 280 | 59,0 | 45,0 | 2400 | 1880 | 305 | 1100 | 1700 | 605 | 1,5 | 295 | 7200 | 24,5 | 80 | 23 | 854-Э-0 | 4011 |
| 884-325-Э | 325 | Пар | 28,4 | 510 | 56,0 | 36,0 | 1795 | 1487 | 300 | 1100 | 1462 | 554 | 0,5 | 300 | 2650 | 30 | 47 | 14,5 | 797-Э-0 | 3117 |
| 880-350-ЭЛ | 350 | Вода | 37,3 | 280 | 59,0 | 45,0 | 2400 | 1800 | 305 | 1500 | 1700 | 605 | 2,1 | 295 | 7200 | 24,5 | 80 | 23 | 854-Э-0 | 4301 |
| 850-400-Э | 400 | Пар | 4,0 | 545 | 14,0 | 5,0 | 2150 | 1660 | 345 | 1000 | 1227 | 174 | 0,16 | 430 | 1450 | 53,8 | 85 | 7,5 | 795-Э-0-II | 1889 |
| 880-400-ЭА | 400 | Вода | 37,3 | 280 | 59,0 | 45,0 | 2415 | 1890 | 305 | 1500 | 1700 | 605 | 2,5 | 310 | 8400 | 25,8 | 80 | 23 | 854-Э-0 | 4391 |
| 850-450-Э | 450 | Пар | 4,0 | 545 | 14,0 | 5,0 | 2150 | 1660 | 345 | 1000 | 1227 | 474 | 0,26 | 430 | 1450 | 53,8 | 85 | 7,5 | 795-Э-0 II | 1939 |

Основные технические характеристики задвижек с приводной головкой с цилиндрическим зубчатым редуктором

| Обозначение задвижки, № чертежа | Диаметр условный D мм | Рабочая среда | Параметры рабочей среды | | Пробное давление, МПа | | Размеры, мм | | | | | | Коэффициент гидравлического сопротивления | Ход <i>h</i> , мм | Крутящий момент на шпинделе, Н*м | Число оборотов шпинделя (втулки) для осуществления полного хода | Мощность электродвигателя, кВт | Номер чертежа электропривода | Масса, кг |
|------------------------------------|--------------------------|---------------|-------------------------|---------------------------|------------------------|------------------------|-------------|-------|----------|----------|----------|----------|---|-------------------|----------------------------------|---|--------------------------------|------------------------------|-----------|
| | | | давление <i>p</i> , МПа | температура <i>t</i> , °С | на прочность, $P_{пр}$ | на плотность, $P_{пл}$ | H_1 | H_2 | <i>A</i> | <i>L</i> | <i>l</i> | <i>D</i> | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 880-100-ЦЗ-01 | 100 | Вода | 37,3 | 280 | 59,0 | 45,0 | 985 | 695 | 138 | 500 | 150 | 40 | 0,6 | 125 | 470 | 20,8 | • 1,3 | 822-КЭ-0 | 207 |
| 1010-100-ЦЗ | 100 | » | 37,3 | 280 | 62 | 47,5 | 985 | 720 | 141,5 | 380 | 150 | 40 | 0,4 | 125 | 470 | 20,8 | 1,3 | 822-КЭ-0 | 183 |
| 880-100-ЦЗ-02 | 100 | » | 23,5 | 250 | 38,0 | 25,0 | 985 | 695 | 138 | 500 | 150 | 40 | 1,07 | 125 | 300 | 20,8 | 1,3 | 822-КЭ-0 | 207 |
| 1010-100-ЦЗ-01 | 100 | » | 23,5 | 250 | 38,0 | 30,0 | 985 | 720 | 141,5 | 380 | 150 | 40 | 0,6 | 125 | 300 | 20,8 | 1,3 | 822-КЭ-0 | 181 |
| 881-100-ЦЗ | 100 | Пар | 25,0 | 545 | 80,0 | 32,0 | 1010 | 645 | 190 | 550 | 300 | 40 | 0,2 | 160 | 950 | 20 | 1,3 | 822-КЭ-0 | 500 |
| 883-100-ЦЗ-01 | 100 | » | 13,7 | 560 | 56,0 | 17,5 | 985 | 695 | 138 | 500 | 150 | 40 | 0,6 | 125 | 300 | 20,8 | 1,3 | 822-КЭ-0 | 207 |
| 1013-100-ЦЗ | 100 | » | 13,7 | 560 | 59,0 | 17,5 | 985 | 720 | 141,5 | 380 | 150 | 40 | 0,4 | 125 | 300 | 20,8 | 1,3 | 822-КЭ-0 | 183 |
| 883-100-ЦЗ-02 | 100 | » | 9,8 | 540 | 30,0 | 20,0 | 985 | 695 | 138 | 500 | 150 | 40 | 1,07 | 125 | 250 | 20,8 | 1,3 | 822-КЭ-0 | 207 |
| 1013-100-ЦЗ-01 | 100 | » | 9,8 | 540 | 35 | 12,5 | 985 | 720 | 141,5 | 380 | 150 | 40 | 0,6 | 125 | 250 | 20,8 | 1,3 | 822-КЭ-0 | 181 |
| 885-125-ЦЗ | 125 | » | 9,8 | 540 | 30,0 | 20,0 | 1010 | 645 | 170 | 550 | 300 | 40 | 0,2 | 160 | 450 | 20 | 1,3 | 822-КЭ-0 | 398 |
| 1015-125-ЦЗ | 125 | » | 9,8 | 540 | 35,0 | 12,5 | 1010 | 720 | 182 | 490 | 300 | 40 | 0,2 | 160 | 450 | 20,8 | 1,3 | 822-КЭ-0 | 395 |
| 880-150-ЦЗ | 150 | Вода | 37,3 | 280 | 59,0 | 45,0 | 1010 | 645 | 180 | 550 | 300 | 40 | 1,5 | 160 | 950 | 20 | 1,3 | 822-КЭ-0 | 450 |
| 881-150-ЦЗ | 150 | Пар | 25,0 | 545 | 80,0 | 32,0 | 1220 | 700 | 235 | 750 | 378 | 52 | 0,6 | 180 | 1600 | 22,5 | 3,2 | 824-КЭ-0-01 | 891 |
| 882-150-ЦЗ | 150 | Вода | 23,5 | 250 | 38,0 | 25,0 | 1010 | 645 | 170 | 550 | 300 | 40 | 0,7 | 160 | 700 | 20 | 1,3 | 822-КЭ-0 | 423 |
| 1012-150-ЦЗ | 150 | » | 23,5 | 250 | 38,0 | 30,0 | 1010 | 645 | 182 | 490 | 300 | 40 | 0,5 | 160 | 700 | 20 | 1,3 | 822-КЭ-0 | 396 |
| 885-150-ЦЗ | 150 | Пар | 9,8 | 540 | 30,0 | 20,0 | 1010 | 645 | 170 | 550 | 300 | 40 | 0,7 | 160 | 380 | 20 | 1,3 | 822-КЭ-0 | 423 |
| 1015-150-ЦЗ | 150 | » | 9,8 | 540 | 30,0 | 20,0 | 1010 | 645 | 170 | 490 | 300 | 40 | 0,5 | 160 | 380 | 20 | 1,3 | 822-КЭ-0 | 396 |
| 886-150-ЦЗ | 150 | Вода | $P_v 6,3$ | —9,8 | 15,0 | 10,0 | 950 | 660 | 138 | 500 | 150 | 40 | 1,3 | 125 | 160 | $\sim \frac{20}{\eta_{ш}^1}$ 20,8 | 1,3 | 822-КЭ-0 | 193 |
| 1016-150-ЦЗ | 150 | » | $P_y 6,3$ | —9,8 | 15,0 | 12,5 | 950 | 700 | 160 | 460 | 150 | 40 | 1,14 | 125 | 160 | 20,8 | 1,3 | 822-КЭ-0 | 222 |
| 887-150-ЦЗ | 150 | Пар | 4,0 | 545 | 14,0 | 5,0 | 1010 | 645 | 170 | 550 | 300 | 40 | 0,3 | 160 | 250 | 20', / | 1,3 | 822-КЭ-0 | 393 |
| 882-175-ЦЗ | 175 | Вода | 18,1 | 215 | 30,0 | 20,0 | 1235 | 715 | 210 | 650 | 378 | 52 | 0,42 | 180 | 1350 | 22,5 | 1,3 | 822-КЭ-0 | 744 |
| 1012-175-ЦЗ | 175 | » | 23,5 | 250 | 38,0 | 25,0 | 1235 | 820 | 236,5 | 650 | 378 | 52 | 0,4 | 180 | 1350 | 22,5 | 1,3 | 822-КЭ-0 | 739 |
| 883-175-ЦЗ-01 | 175 | Пар | 13,7 | 560 | 56,0 | 17,5 | 1220 | 700 | 210 | 650 | 378 | 52 | 0,24 | 180 | 1150 | 22,5 | 1,3 | 822-КЭ-0 | 736 |
| 1013-175-ЦЗ | 175 | » | 13,7 | 560 | 59,0 | 17,5 | 1235 | 700 | 236,5 | 650 | 378 | 52 | 0,3 | 180 | 1150 | 22,5 | 1,3 | 822-КЭ-0 | 769 |
| 883-175-ЦЗ-02 | 175 | » | 9,8 | 540 | 30,0 | 20,0 | 1220 | 700 | 210 | 650 | 378 | 52 | 0,48 | 180 | 850 | 22,5 | 1,3 | 822-КЭ-0 | 736 |
| 1013-175-ЦЗ-01 | 175 | » | 9,8 | 540 | 35,0 | 12,5 | 1235 | 700 | 236,5 | 650 | 378 | 52 | 0,4 | 180 | 850 | 22,5 | 1,3 | 822-КЭ-0 | 761 |
| 880-200-ЦЗ | 200 | Вода | 37,3 | 280 | 59,0 | 45,0 | 1235 | 715 | 235 | 750 | 378 | 52 | 0,46 | 180 | 1750 | 22,5 | 3,2 | 824-КЭ-0-01 | 882 |
| 1010-200-ЦЗ | 200 | » | 37,3 | 280 | 62,0 | 47,5 | 1235 | 820 | 242 | 860 | 378 | 52 | 0,8 | 180 | 1750 | 22,5 | 3,2 | 824-КЭ-0-01 | 967 |

Продолжение табл. 49

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|----------------|-----|------|--------------------|------|------|------|------|------|-----|------|-----|----|------|-----|------|------|------|-------------|------|
| 881-200-ЦЗ. | 200 | Пар | 25,0 | 545 | 80,0 | 32,0 | 1655 | 1085 | 290 | 900 | 600 | 67 | 0,4 | 245 | 3900 | 24,5 | 4,25 | 825-КЭ-0 | 2210 |
| 883-200-ЦЗ | 200 | » | 13,7 | 560 | 56,0 | 17,5 | 1330 | 810 | 245 | 800 | 378 | 52 | 0,38 | 230 | 1500 | 28,8 | 3,2 | 824-КЭ-0-01 | 936 |
| 1013-200-ЦЗ | 200 | » | 13,7 | 560 | 59,0 | 17,5 | 1385 | 975 | 255 | 700 | 378 | 52 | 0,3 | 230 | 1500 | 28,8 | 3,2 | 824-КЭ-0-01 | 870 |
| 882-225-ЦЗ | 225 | Вода | 23,5 | 250 | 38,0 | 25,0 | 1385 | 815 | 225 | 807 | 378 | 52 | 0,75 | 212 | 1600 | 28,8 | 3,2 | 824-КЭ-0-01 | 700 |
| 1012-225-ЦЗ | 225 | » | 240 | 250 | 38,0 | 30 | 1325 | 815 | 255 | 700 | 378 | 52 | 0,6 | 230 | 1600 | 28,8 | 3,2 | 824-КЭ-0-01 | 765 |
| 885-225-ЦЗ | 225 | Пар | 9,8 | 540 | 30,0 | 20,0 | 1330 | 810 | 245 | 800 | 378 | 52 | 0,9 | 230 | 1100 | 28,8 | 1,3 | 822-КЭ-0 | 920 |
| 880-250-ЦЗ | 250 | Вода | 37,3 | 280 | 59,0 | 45,0 | 1655 | 1085 | 245 | 900 | 600 | 67 | 0,9 | 246 | 3900 | 24,5 | 4,25 | 825-КЭ-0 | 1870 |
| 1010-250-ЦЗ | 250 | » | 37,3 | 280 | 62,0 | 47,5 | 1730 | 1085 | 245 | 1000 | 600 | 67 | 0,9 | 246 | 3900 | 24,5 | 4,25 | 825-КЭ-0 | 1860 |
| 882-250-ЦЗ | 250 | » | 23,5 | 250 | 38,0 | 25,0 | 1377 | 855 | 240 | 900 | 378 | 52 | 1,85 | 212 | 1600 | 28,8 | 3,2 | 824-КЭ-0 | 952 |
| 1012-250-ЦЗ | 250 | » | 23,5 | 250 | 38,0 | 30,0 | 1385 | 960 | 304 | 900 | 378 | 52 | 1,7 | 212 | 1600 | 28,8 | 3,2 | 824-КЭ-0 | 1320 |
| 883-250-ЦЗ-01 | 250 | Пар | 13,7 | 560 | 56,0 | 17,5 | 1725 | 1130 | 279 | 900 | 600 | 67 | 0,24 | 290 | 2900 | 23,0 | 3,2 | 824-КЭ-0-01 | 2010 |
| 1013-250-ЦЗ | 250 | » | 13,7 | 560 | 59,0 | 17,5 | 1767 | 1000 | 314 | 620 | 600 | 67 | 0,3 | 290 | 2900 | 23,0 | 3,2 | 824-КЭ-0-01 | 1780 |
| 883-250-ЦЗ-02 | 250 | » | 9,8 | 540 | 30,0 | 20,0 | 1725 | 1130 | 260 | 900 | 600 | 67 | 0,5 | 290 | 2900 | 23 | 3,2 | 824-КЭ-0-01 | 1990 |
| 1013-250-ЦЗ-01 | 250 | » | 9,8 | 540 | 35,0 | 12,5 | 1767 | 1000 | 314 | 620 | 600 | 67 | 0,4 | 290 | 2900 | 23 | 3,2 | 824-КЭ-0-01 | 1770 |
| 886-250-ЦЗ | 250 | Вода | Р 6,3- | 9,8 | 15,0 | 10,0 | 1185 | 820 | 224 | 650 | 300 | 40 | 0,46 | 235 | 600 | 29,5 | 1,3 | 822-КЭ-0 | 682 |
| 1016-250-ЦЗ | 250 | » | Р _у 9,8 | -9,8 | 15,0 | 12,5 | 1275 | 820 | 236 | 650 | 300 | 40 | 0,4 | 235 | 600 | 29,5 | 1,3 | 822-КЭ-0 | 604 |
| 887-250-ЦЗ | 250 | Пар | 4,0 | 545 | 14,0 | 5,0 | 1185 | 820 | 22 | 65 | 300 | 40 | 0,46 | 235 | 400 | 28,8 | 1,3 | 822-КЭ-0 | 683 |
| 1017-250-ЦЗ | 250 | » | 4,0 | 545 | 16,5 | 5,12 | 1275 | 820 | 236 | 65 | 300 | 40 | 0,4 | 235 | 400 | 28,8 | 1,3 | 822-КЭ-0 | 604 |
| 880-300-ЦЗА | 300 | Вода | 37,3 | 280 | 59,0 | 45,0 | 1655 | 1085 | 24 | 1000 | 600 | 67 | 2,5 | 245 | 3900 | 24,5 | 4,25 | 825-КЭ-0 | 2232 |
| 1010-300-ЦЗ | 300 | » | 37,3 | 280 | 62,0 | 47,5 | 1730 | 1085 | 309 | 1300 | 600 | 67 | 2,0 | 245 | 3900 | 24,5 | 4,25 | 825-КЭ-0 | 1850 |
| 882-300-ЦЗА | 300 | » | 23,5 | 250 | 38,0 | 25,0 | 1377 | 855 | 24 | 1000 | 378 | 52 | 2,8 | 212 | 1600 | 28,8 | 3,2 | 824-КЭ-0-01 | 1509 |
| 1012-300-ЦЗ | 300 | » | 23,5 | 250 | 38,0 | 30,0 | 1385 | 855 | 30 | 1300 | 378 | 52 | 2,6 | 212 | 1600 | 28,8 | 3,2 | 824-КЭ-0-01 | 1169 |
| 883-300-ЦЗА | 300 | Пар | 13,7 | 560 | 56,0 | 17,5 | 1725 | 1130 | 279 | 1000 | 600 | 67 | 0,65 | 290 | 2900 | 29,5 | 3,2 | 824-КЭ-0-01 | 2400 |
| 1013-300-ЦЗ | 500 | » | 13,7 | 560 | 59,0 | 17,5 | 1725 | 1130 | 309 | 1300 | 600 | 67 | 0,5 | 290 | 2900 | 29,0 | 3,2 | 824-КЭ-0-01 | 1850 |
| 850-400-ЦЗ | 400 | » | 4,0 | 545 | 14,0 | 5,0 | 1910 | 1505 | 34 | 1000 | 37 | 52 | 0,16 | 430 | 1450 | 53,8 | 3,2 | 824-КЭ-0-01 | 1800 |
| 850-450-ЦЗ | 450 | » | 4,0 | 545 | 14,0 | 5,0 | 1910 | 1505 | 34 | 1000 | 37 | 52 | 0,26 | 430 | 1450 | 53,8 | 3,2 | 824-КЭ-0-01 | 1850 |

Таблица 50

Основные технические характеристики и габаритные размеры задвижек с приводной головкой с коническим зубчатым редуктором

| Обозначение задвижек, № чертежа | Проход условный D, мм | Рабочая среда | Параметры рабочей среды | | Пробное давление, МПа | | Размеры, мм | | | | | Коэффициент гидравлического сопротивления | Ход <i>t</i> , мм | Крутящий момент на шпинделе, Н*м | Число оборотов шпинделя (втулки) для осуществления полного хода | Мощность электродвигателя, кВт | Номер чертежа электропривода | Масса, кг |
|------------------------------------|--------------------------|---------------|----------------------------|---------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------|----------|----------|----------|----------|---|-------------------|----------------------------------|---|--------------------------------|------------------------------|-----------|
| | | | давление <i>P</i> , МПа | температура <i>t</i> , °С | на прочность, <i>P</i> _{пр} | на плотность, <i>P</i> _{пл} | <i>H</i> | <i>A</i> | <i>L</i> | <i>l</i> | <i>D</i> | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 880-100-K3-01 | 100 | Вода | 37,3 | 280 | 59,0 | 45,0 | 811 | 138 | 550 | 235 | 40 | 0,6 | 125 | 470 | 20,8 | 1,3 | 822-KЭ-0 | 200 |
| 1010-100-K3 | 100 | » | 23,5 | 250 | 62 | 47,5 | 811 | 141,5 | 380 | 280 | 40 | 0,4 | 125 | 470 | 20,8 | 1,3 | 822-KЭ-0 | 180 |
| 880-100-K3-02 | 100 | » | 23,5 | 250 | 38,0 | 25,0 | 811 | 138 | 500 | 235 | 40 | 1,07 | 125 | 300 | 20,8 | 1,3 | 822-KЭ-0 | 200 |
| 1010-100-K3-01 | 100 | » | 18,1 23,5 | 215 250 | 30,0 38,0 | 20,0 30 | 811 | 141,5 | 380 | 280 | 40 | 0,6 | 125 | 300 | 20,8 | 1,3 | 822-KЭ-0 | 178 |
| 881-100-K3 | 100 | Пар | 25,0 | 545 | 80,0 | 32,0 | 791 | 190 | 550 | 368 | 40 | 0,2 | 160 | 950 | 20,0 | 1,3 | 822-KЭ-0 | 492 |
| 883-100-K3-01 | 100 | » | 13,7 | 560 | 56,0 | 17,5 | 811 | 138 | 500 | 235 | 40 | 0,6 | 125 | 300 | 20,8 | 1,3 | 822-KЭ-0 | 200 |
| 1013-100-K3 | 100 | » | 13,7 | 560 | 59,0 | 17,5 | 811 | 141,5 | 380 | 235 | 40 | 0,4 | 125 | 300 | 20,8 | 1,3 | 822-KЭ-0 | 180 |
| 883-100-K3-02 | 100 | » | 9,8 | 540 | 30,0 | 20,0 | 811 | 138 | 500 | 235 | 40 | 1,07 | 125 | 250 | 20,8 | 1,3 | 822-KЭ-0 | 200 |
| 1013-100-K3-01 | 100 | » | 9,8 | 540 | 35,0 | 12,5 | 811 | 141,5 | 380 | 235 | 40 | 0,6 | 125 | 250 | 20,8 | 1,3 | 822-KЭ-0 | 178 |
| 885-125-K3 | 125 | » | 9,8 | 540 | 30,0 | 20,0 | 791 | 170 | 550 | 368 | 40 | 0,2 | 160 | 450 | 20,0 | 1,3 | 822-KЭ-0 | 390 |
| 1015-125-K3 | 125 | » | 9,8 | 540 | 35,0 | 12,5 | 791 | 182 | 380 | 370 | 40 | 0,2 | 160 | 450 | 23,8 | 1,3 | 822-KЭ-0 | 387 |
| 880-150-K3 | 150 | Вода | 37,3 | 280 | 59,0 | 45,0 | 791 | 180 | 550 | 368 | 40 | 1,5 | 160 | 950 | 20,0 | 1,3 | 822-KЭ-0 | 405 |
| 881-150-K3 | 150 | Пар | 25,0 | 545 | 80,0 | 32,0 | 990 | 235 | 750 | 428 | 52 | 0,6 | 180 | 1600 | 22,5 | 3,2 | 824-KЭ-0-01 | 857 |
| 882-150-K3 | 150 | Вода | 23,5 | 250 | 38,0 | 25,0 | 791 | 170 | 550 | 368 | 40 | 0,7 | 160 | 700 | 20,0 | 1,3 | 822-KЭ-0 | 415 |
| 1012-150-K3 | 150 | » | 23,5 | 250 | 38,0 | 30 | 791 | 182 | 490 | 370 | 40 | 0,5 | 160 | 700 | 20,0 | 1,3 | 822-KЭ-0 | 388 |
| 885-160-K3 | 150 | Пар | 9,8 | 540 | 30,0 | 20,0 | 791 | 170 | 550 | 368 | 40 | 0,7 | 160 | 380 | 20,0 | 1,3 | 822-KЭ-0 | 415 |
| 1015-150-K3 | 150 | » | 9,8 | 540 | 35,0 | 12,5 | 791 | 182 | 490 | 370 | 40 | 0,5 | 160 | 380 | 20,0 | 1,3 | 822-KЭ-0 | 388 |
| 886-ISO-K3 | 150 | Вода | <i>p</i> _у 6,3- | -9,8 | 15,0 | 10,0 | 811 | 138 | 500 | 235 | 40 | 1,3 | 125 | 160 | 20,8 | 1,3 | 822-KЭ-0 | 185 |
| 1016-150-K3 | 150 | » | <i>p</i> _у < 9, | | 15,0 | 12,5 | 811 | 160 | 460 | 235 | 40 | 1,14 | 125 | 160 | 20,8 | 1,3 | 822-KЭ-0 | 219 |
| 882-175-K3 | 175 | » | 23,5 | 250 | 38,0 | 25,0 | 1000 | 210 | 650 | 428 | 52 | 0,43 | 180 | 1350 | 22,5 | 1,3 | 822-KЭ-0 | 713 |
| 1012-175-K3 | 175 | » | 23,5 | 250 | 38,0 | 30,0 | 1004 | 236,5 | 650 | 428 | 52 | 0,4 | 180 | 1350 | 22,5 | 1,3 | 822-KЭ-0 | 739 |
| 883-175-K3-01 | 175 | Пар | 13,7 | 560 | 56,0 | 17,5 | 990 | 210 | 650 | 428 | 52 | 0,24 | 180 | 1150 | 22,5 | 1,3 | 882-KЭ-0 | 706 |
| 1013-175-K3 | 175 | » | 13,7 | 560 | 59,0 | 17,5 | 1004 | 236,5 | 650 | 428 | 52 | 0,3 | 180 | 1150 | 22,5 | 1,3 | 882-KЭ-0 | 739 |

Продолжение табл. 50

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | И | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
|----------------|-----|------|------------------|-----|------|------|------|-------|------|-----|------|------|-----|------|------|------|-------------|------|
| 883-175-К3-02 | 175 | Пар | 9,8 | 540 | 30,0 | 20,0 | 990 | 210 | 650 | 428 | 52,0 | 0,48 | 180 | 850 | 22,5 | 1,3 | 822-КЭ-О | 706 |
| 1013-175-К3-01 | 175 | » | 9,8 | 540 | 35,0 | 12,5 | 1004 | 236,5 | 650 | 428 | 52,0 | 0,4 | 180 | 850 | 22,5 | 1,3 | 822-КЭ-О | 731 |
| 880-200-К3 | 200 | Вода | 37,3 | 280 | 59,0 | 45,0 | 1000 | 235 | 750 | 428 | 52,0 | 0,46 | 180 | 1750 | 22,5 | 3,2 | 824-КЭ-0-01 | 851 |
| 1010-200-К3 | 200 | » | 37,3 | 280 | 62 | 47,5 | 1000 | 242 | 860 | 428 | 52,0 | 0,8 | 180 | 1750 | 22,5 | 3,2 | 824-КЭ-0-01 | 936 |
| 883-200-К3 | 200 | Пар | 13,7 | 560 | 56,0 | 17,5 | 1150 | 245 | 800 | 428 | 52,0 | 0,38 | 230 | 1500 | 28,8 | 3,2 | 824-КЭ-0-01 | 904 |
| 1013-200-К3 | 200 | » | 13,7 | 560 | 59,0 | 17,5 | 1180 | 255 | 700 | 428 | 52,0 | 0,3 | 230 | 1500 | 28,8 | 3,2 | 824-КЭ-0-01 | 838 |
| 882-225-К3 | 225 | Вода | 23,5 | 250 | 38,0 | 25,0 | 1150 | 225 | 800 | 428 | 52,0 | 0,75 | 212 | 1600 | 28,8 | 3,2 | 824-КЭ-0-01 | 895 |
| 1012-225-К3 | 225 | » | 18,1 | 215 | 38,0 | 30,0 | 1150 | 255 | 700 | 428 | 52,0 | 0,6 | 230 | 1600 | 28,8 | 3,2 | 824-КЭ-0-01 | 737 |
| 885-226-К3 | 225 | Пар | 9,8 | 540 | 30,0 | 20,0 | 1150 | 245 | 800 | 428 | 52,0 | 0,9 | 230 | 1100 | 28,8 | 1,3 | 822-КЭ-О | 888 |
| 880-250-К3 | 250 | Вода | 37,3 | 280 | 59,0 | 45,0 | 1417 | 245 | 900 | 610 | 67,0 | 0,9 | 245 | 3900 | 24,5 | 4,25 | 825-КЭ-О | 857 |
| 1010-250-К3 | 250 | » | 37,3 | 280 | 62,0 | 47,5 | 1417 | 304 | 1000 | 619 | 67,0 | 0,9 | 245 | 3900 | 24,5 | 4,25 | 825-КЭ-О | 1907 |
| 882-250-К3 | 250 | » | 23,5 | 250 | 38,0 | 25,0 | 1144 | 240 | 900 | 428 | 52,0 | 1,85 | 212 | 1600 | 28,8 | 3,2 | 824-КЭ-0-01 | 921 |
| 10Г2-250-К3 | 250 | » | 23,5 | 250 | 38,0 | 30 | 1250 | 304 | 900 | 428 | 52,0 | 1,7 | 212 | 1600 | 28,8 | 3,2 | 824-КЭ-0-01 | 1290 |
| 883-250-К3-01 | 250 | Пар | 13,7 | 560 | 56,0 | 17,5 | 1487 | 273 | 900 | 610 | 67 | 0,24 | 290 | 2900 | 23,0 | 3,2 | 824-КЭ-0-01 | 1996 |
| 1013-250-К3 | 250 | » | 13,7 | 560 | 59,0 | 17,5 | 1487 | 314 | 620 | 610 | 67 | 0,3 | 290 | 2900 | 23,0 | 3,2 | 824-КЭ-0-01 | 1770 |
| 883-250-К3-02 | 250 | » | 9,8 | 540 | 30,0 | 20,0 | 1487 | 250 | 900 | 610 | 67 | 0,5 | 290 | 2900 | 23,0 | 3,2 | 824-КЭ-0-01 | 1976 |
| 1013-250-К3-01 | 250 | » | 9,8 | 540 | 35,0 | 12,5 | 1487 | 314 | 620 | 610 | 67 | 0,4 | 290 | 2900 | 23,0 | 3,2 | 824-КЭ-0-01 | 1760 |
| 886-250-К3 | 250 | Вода | $P_v 6, 3 - 9,8$ | | 15,0 | 10,0 | 965 | 224 | 650 | 368 | 40 | 0,46 | 235 | 600 | 29,5 | 1,3 | 822-КЭ-О | 678 |
| 1016-250-К3 | 250 | » | $P_y < 9,8$ | | 15,0 | 12,5 | 1275 | 236 | 650 | 368 | 40 | 0,4 | 235 | 600 | 29,5 | 1,3 | 822-КЭ-О | 600 |
| 880-300-К3А | 300 | » | 23,5 | 250 | 59,0 | 45 | 1655 | 245 | 1000 | 610 | 67 | 2,5 | 245 | 3900 | 24,5 | 4,25 | 825-КЭ-О | 2218 |
| 1010-300-К3 | 300 | » | 23,5 | 250 | 62,0 | 47,5 | 1670 | 309 | 1300 | 610 | 67 | 2,0 | 245 | 3900 | 24,5 | 4,25 | 825-КЭ-О | 1830 |
| 882-300-К3А | 300 | » | 23,5 | 250 | 38,0 | 25,0 | 1144 | 240 | 1000 | 428 | 52 | 2,8 | 212 | 1600 | 28,8 | 3,2 | 824-КЭ-0-01 | 1488 |
| 1012-300-К3 | 300 | « | 23,5 | 250 | 38,0 | 30,0 | 1150 | 309 | 1300 | 428 | 52 | 2,6 | 212 | 1600 | 28,8 | 3,2 | 824-КЭ-0-01 | 1140 |
| 883-300-К3А | 300 | Пар | 13,7 | 560 | 56,0 | 17,5 | 1487 | 279 | 1000 | 510 | 67 | 0,65 | 290 | 2900 | 29,0 | 3,2 | 824-КЭ-0-01 | 2390 |
| 1013-300-К3 | 300 | » | 13,7 | 560 | 59,0 | 17,5 | 1487 | 309 | 1300 | 510 | 67 | 0,5 | 290 | 2900 | 29,0 | 3,2 | 824-КЭ-0-01 | 1840 |

Основные технические характеристики и габаритные размеры задвижек с маховиком и шарнирной муфтой

| Обозначение задвижки, № чертежа | Проход условный D_v , мм | Рабочая среда | Параметры рабочей среды | | Пробное давление, МПа | | Размеры, мм | | | | Коэффициент гидравлического сопротивления ζ | Ход h , мм | Крутящий момент на шпинделе, Н·м | Число оборотов шпинделя (втулки) для осуществления полного хода | Мощность электродвигателя, кВт | Номер чертежа Электропривода | Масса, кг |
|---------------------------------|----------------------------|---------------|-------------------------|----------------------|------------------------|------------------------|-------------|-------|------|-----|---|--------------|----------------------------------|---|--------------------------------|------------------------------|-----------|
| | | | давление p , МПа | температура t , °С | на прочность, $p_{пр}$ | на плотность, $p_{пл}$ | H | A | L | D | | | | | | | |
| 1010-100-М | 100 | Вода | 37,3 | 280 | 62,0 | 47,5 | 918 | 141,5 | 380 | 40 | 0,4 | 125 | 470 | 20,8 | 1,3 | 822 КЭ-0 | 178 |
| 880-100-М-02 | 100 | » | 23,5 | 250 | 38,0 | 25,0 | 918 | 138 | 500 | 40 | 1,1 | 125 | 300 | 20,8 | 1,3 | 822-КЭ-0 | 194 |
| 1010-100-М-01 | 100 | » | 23,5 | 250 | 38,0 | 30 | 918 | 141,5 | 380 | 40 | 0,4 | 125 | 470 | 20,8 | 1,3 | 822-КЭ-0 | 176 |
| 883-100-М-01 | 100 | Пар | 13,7 | 560 | 56,0 | 17,5 | 918 | 138 | 500 | 40 | 0,6 | 125 | 300 | 20,8 | 1,3 | 822-КЭ-0 | 194 |
| 1013-100-М | 100 | » | 13,7 | 560 | 59,0 | 17,5 | 918 | 141,5 | 380 | 40 | 0,4 | 125 | 300 | 20,8 | 1,3 | 822-КЭ-0 | 178 |
| 883-100-М-02 | 100 | » | 9,8 | 540 | 30,0 | 20,0 | 918 | 138 | 500 | 40 | 1,07 | 125 | 250 | 20,8 | 1,3 | 822-КЭ-0 | 194 |
| 1013-100-М-01 | 100 | » | 9,8 | 540 | 35,0 | 12,5 | 918 | 141,5 | 380 | 40 | 0,6 | 125 | 250 | 20,8 | 1,3 | 822-КЭ-0 | 176 |
| 886-150-М | 150 | Вода | $p_{y,9,8}$ | — | 15,0 | 10,0 | 918 | 138 | 500 | 40 | 1,3 | 125 | 160 | 20,8 | 1,3 | 822-КЭ-0 | 179 |
| 1016-150-М | 150 | » | $p_{y,9,8}$ | — | 15,0 | 12,5 | 918 | 160 | 460 | 40 | 1,14 | 125 | 160 | 20,8 | 1,3 | 822-КЭ-0 | 212 |
| 886-250-М | 250 | Пар | $p_{y,9,8}$ | — | 15,0 | 10,0 | 994 | 224 | 650 | — | 0,46 | 235 | 600 | 29,5 | 3,2 | 824-КЭ-0-01 | 643 |
| 1016-250-М | 250 | Вода | $p_{y,9,8}$ | — | 15 | 12,5 | 994 | 236 | 650 | — | 0,4 | 235 | 600 | 29,5 | 3,2 | 824-КЭ-0-01 | 565 |
| 963-300-ГИ | 300 | Пар | 25,5 | 545 | 80,0 | 32,0 | 1335 | 335 | 1100 | — | 0,4 | 295 | 280 | 49 | 1,3 | 822-КЭ-0 | 2600 |

ЗАДВИЖКИ СРЕДНИХ ПАРАМЕТРОВ

Задвижки средних параметров предназначены для использования в качестве запорных устройств в трубопроводах воды и водяного пара теплоэнергетических установок. Применяются они только для отключения (включения) трубопроводов, использование задвижек в качестве регулирующих устройств не допускается.

Задвижки выпускаются следующих условных проходов D_v : 150, 200, 250, 300 и 350.

Устанавливаются задвижки на горизонтальных и вертикальных участках трубопроводов. Направление потока рабочей среды в задвижках — любое. В местах установки задвижек должен быть обеспечен свободный доступ для их обслуживания и ремонта без вырезки из трубопровода.

Присоединение задвижек к трубопроводам — при помощи сварки.

Управляются задвижки вручную при помощи маховика или дистанционно при помощи электропривода.

Задвижки D_v 150. Задвижки D_v 150 выпускаются трех поколений: Т-115 бс (рис. 98)—задвижки с маховиком; Т-116 бс (рис. 99) —задвижки с приводной головкой, снабженной цилиндрическим зубчатым редуктором; Т-117бс (рис. 100)—задвижки с приводной головкой, снабженной коническим зубчатым редуктором. Приводные головки задвижек имеют маховик для ручного управления и шарнирную муфту для присоединения дистанционного привода.

Основные технические характеристики и габаритные размеры задвижек приведены в табл. 52.

Задвижки состоят из следующих основных узлов и деталей: корпуса с приварными седлами, крышки, бугеля, затвора, шпинделя, узла сальникового уплотнения шпинделя, приводной головки.

Корпус, крышка и бугель задвижек изготовлены из литых заготовок углеродистой стали. Соединение корпуса с крышкой — бесфланцевое, самоуплотняющееся. Уплотнение соединения — сальниковое.

Таблица 52

Основные технические характеристики и габаритные размеры задвижек

| Обозначение (шифр) задвижки | Проход условный D_v , мм | Давление условное p , МПа | Пробное давление, МПа | | Коэффициент гидравлического сопротивления | Размеры, мм | | | | | | Ход шпинделя, h , мм | Расчетный крутящий момент при закрытии, Н·м | Масса, кг |
|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------|------------------------|---|-------------|-----|-------|-------|-----|-------|------------------------|---|-----------|
| | | | на прочность, $p_{пр}$ | на плотность, $p_{пл}$ | | L | D | D_1 | D_0 | h | H_1 | | | |
| Т-115 бс | 150 | 10,0 | 15,0 | 12,5 | 0,5 | 450 | 160 | 147 | 640 | 790 | 145 | 135 | 130 | 230 |
| Т-116 бс | 150 | 10,0 | 15,0 | 12,5 | 0,5 | 450 | 160 | 147 | 360 | 905 | 145 | 135 | 130 | 243 |
| Т-117 бс | 150 | 10,0 | 15,0 | 12,5 | 0,5 | 450 | 160 | 147 | 360 | 895 | 145 | 135 | 130 | 235 |

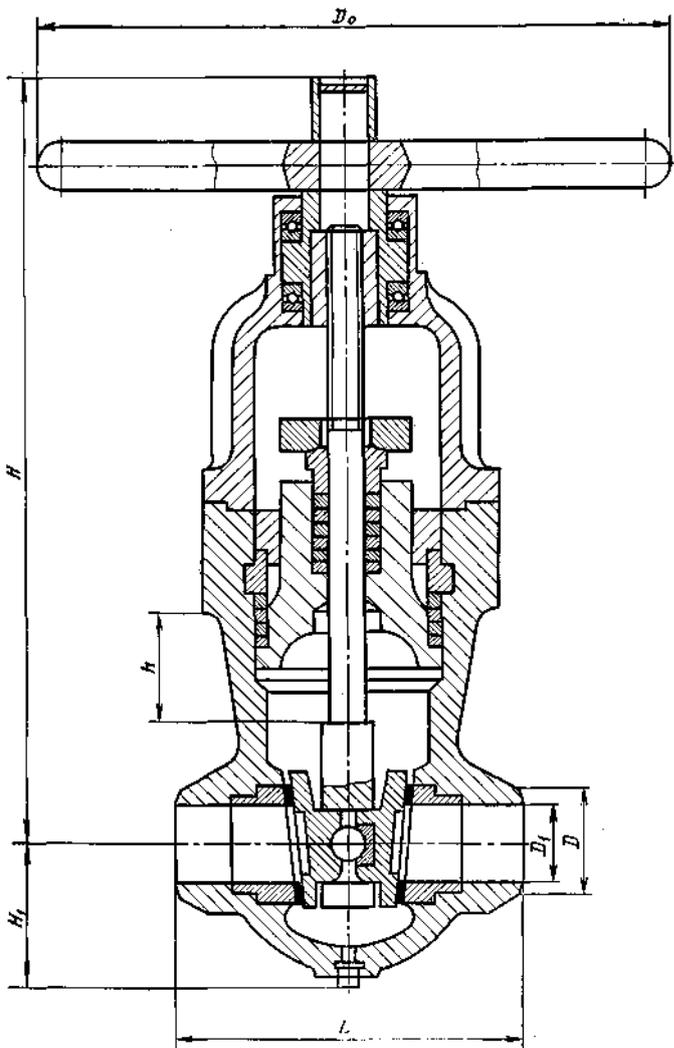


Рис. 98. Задвижка Т-1156с

Затвор задвижки — клиновой, двухдисковый с распорным элементом. Распорный элемент выполнен в виде стального шара и проставки со сферической канавкой. Компенсация неточности изготовления, определение взаимного положения затвора и седел обеспечиваются за счет проставки.

Приводная головка расположена в верхней части бугеля и состоит из стальной втулки, соединенной с приводом, двух упорных подшипников, резьбовой втулки, взаимодействующей со шпинделем.

Основные детали выполнены из следующих материалов: корпус и крышка — сталь марки 25Л; шпиндель — 38ХМЮА с последующим азотированием; сальниковая набивка — шнур марки АГ; диски (тарелки) — 38ХМЮА с твердым азотированием; седла — сталь 20 с наплавкой электродами ВПН-1 или ТКЗ-А.

Задвижки выпускаются и поставляются в соответствии с ТУ 108.21.272—83.

Изготовитель — ПО «Красный котельщик».

Задвижки D_v 200, 250, 300 и 350. Задвижки выпускаются трех исполнений: серия 2с25 (рис. 101) — задвижки D_v 200 и 250 мм с маховиком; серий 2с-26 и 2с-28 (рис. 102) — задвижки D_v 200, 250, 300 и 350 с приводной головкой, снабженной

цилиндрическим зубчатым редуктором; серий 2с-27, 2с-29 (рис. 103) — задвижки D_v 200, 250, 300, 350 с приводной головкой, снабженной коническим зубчатым редуктором.

Приводные головки задвижек имеют маховик для ручного управления и шарнирную муфту для присоединения дистанционного привода.

Основные технические характеристики и габаритные размеры задвижек приведены в табл. 53.

Задвижки состоят из следующих основных узлов и деталей: корпуса с приварными седлами, крышки с бугелем, затвора, шпинделя, узла сальникового уплотнения шпинделя, приводной головки.

Корпус и крышка с бугелем изготовлены из литых заготовок углеродистой стали. Соединение корпуса с крышкой — фланцевое. Уплотнение соединения осуществляется с помощью металлической рифленой прокладки.

Затвор задвижки — клиновой, двухдисковый, с распорным элементом. Соединение дисков (тарелок) с обоймой — при помощи тарелкодержателей. Распорный элемент выполнен в виде грибка, один из

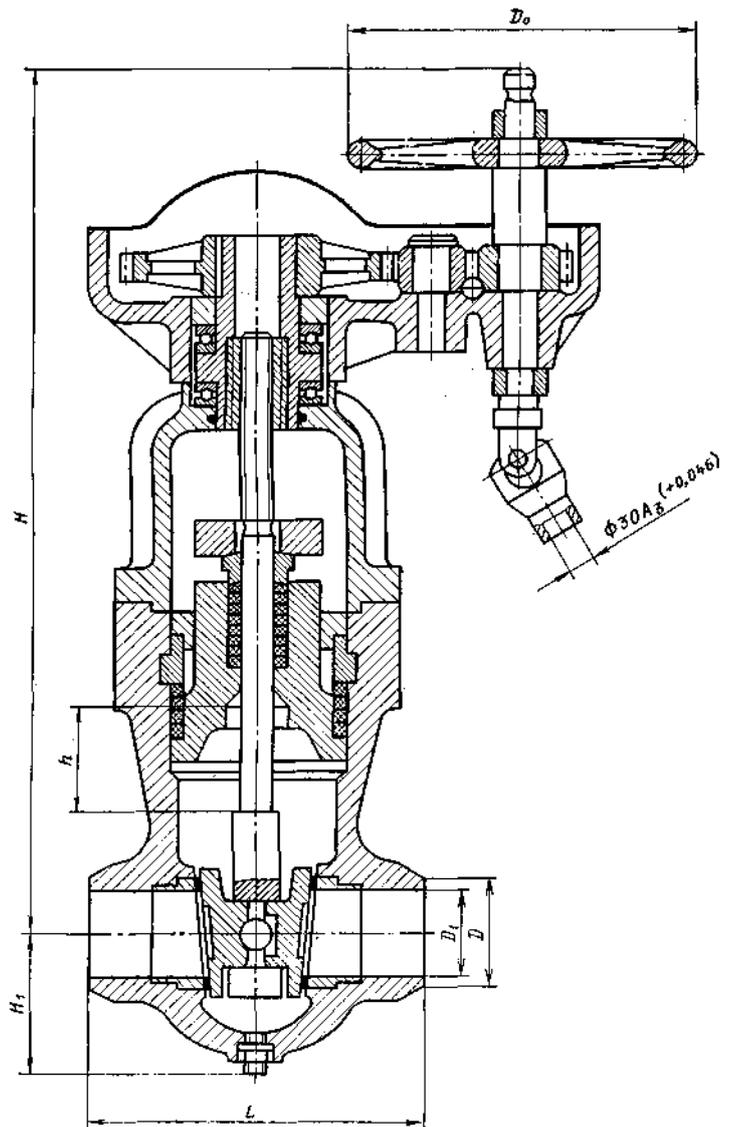


Рис. 99. Задвижка Т-1166с

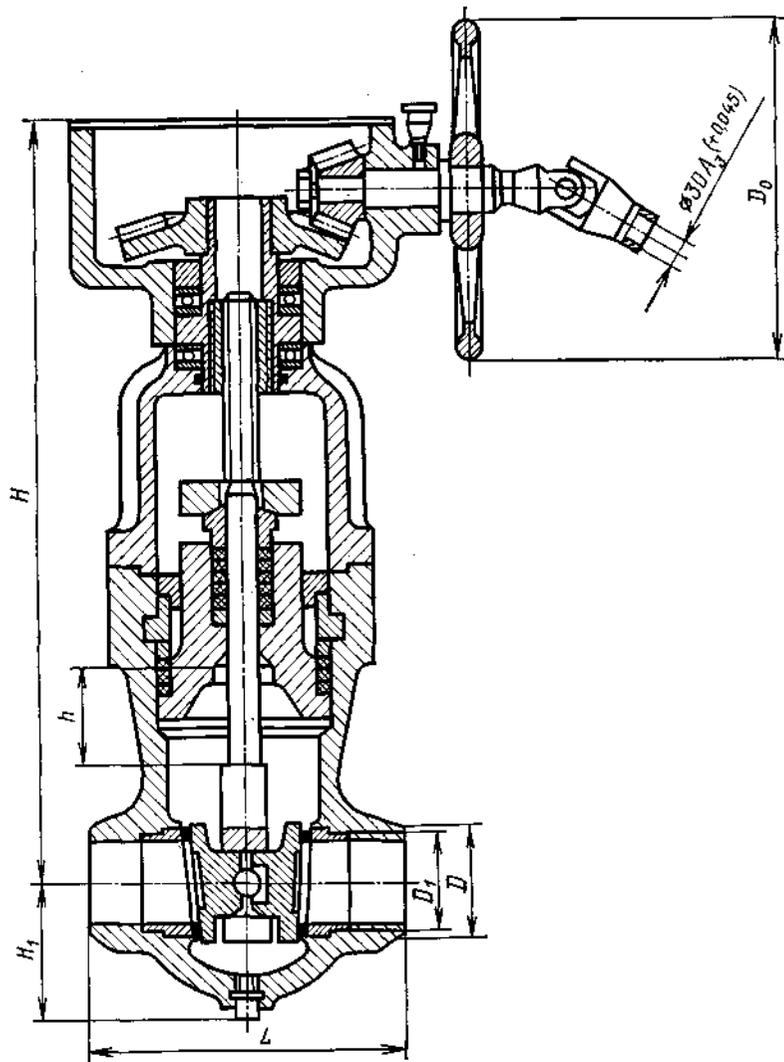


Рис. 100. Задвижка Т-1176с

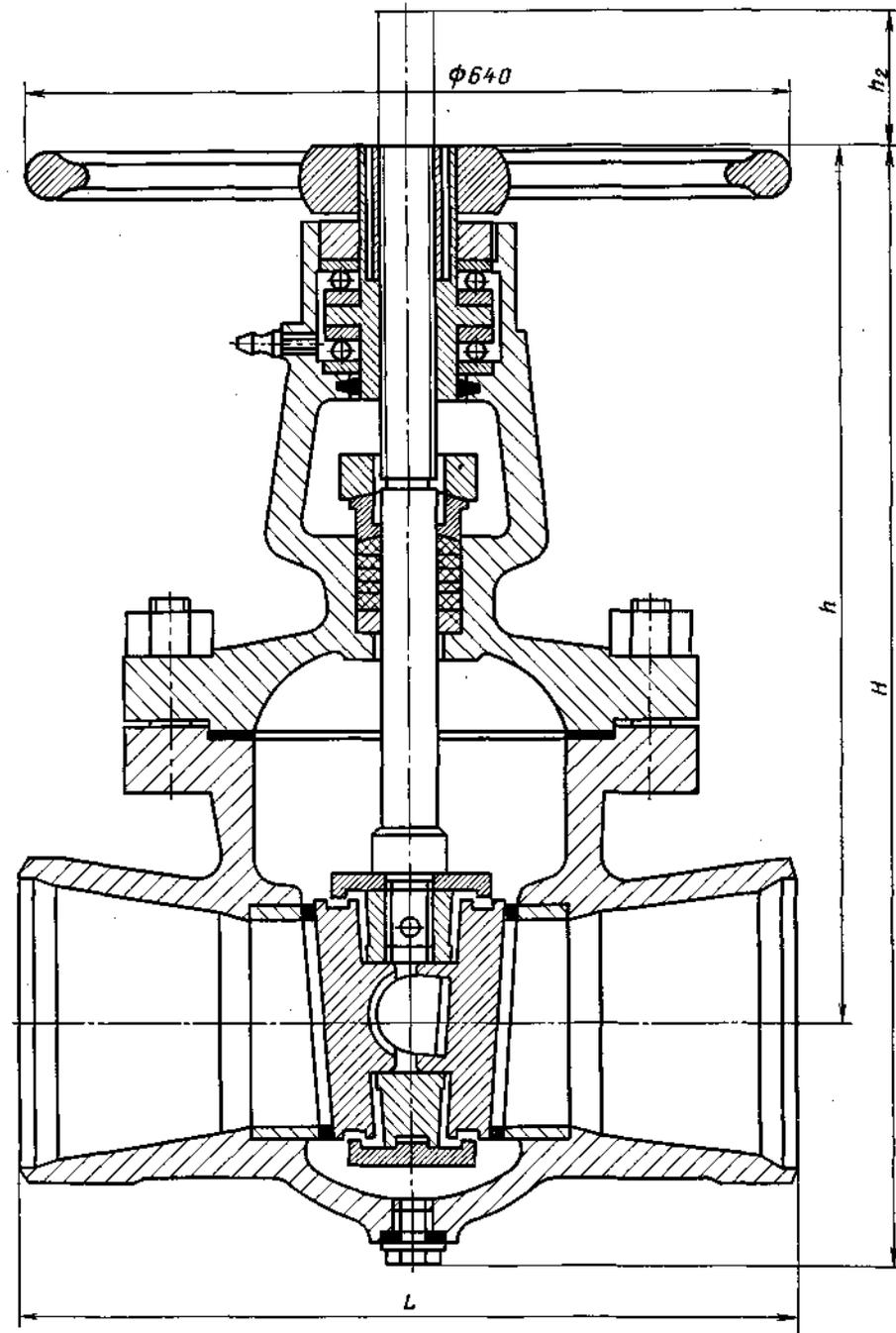


Рис. 101. Задвижка D_y 200 и 250 серии 2с-25

<== Рис. 102. Задвижка D, 200, 250, 300 и 350 серий 2с-26 и 2с-28

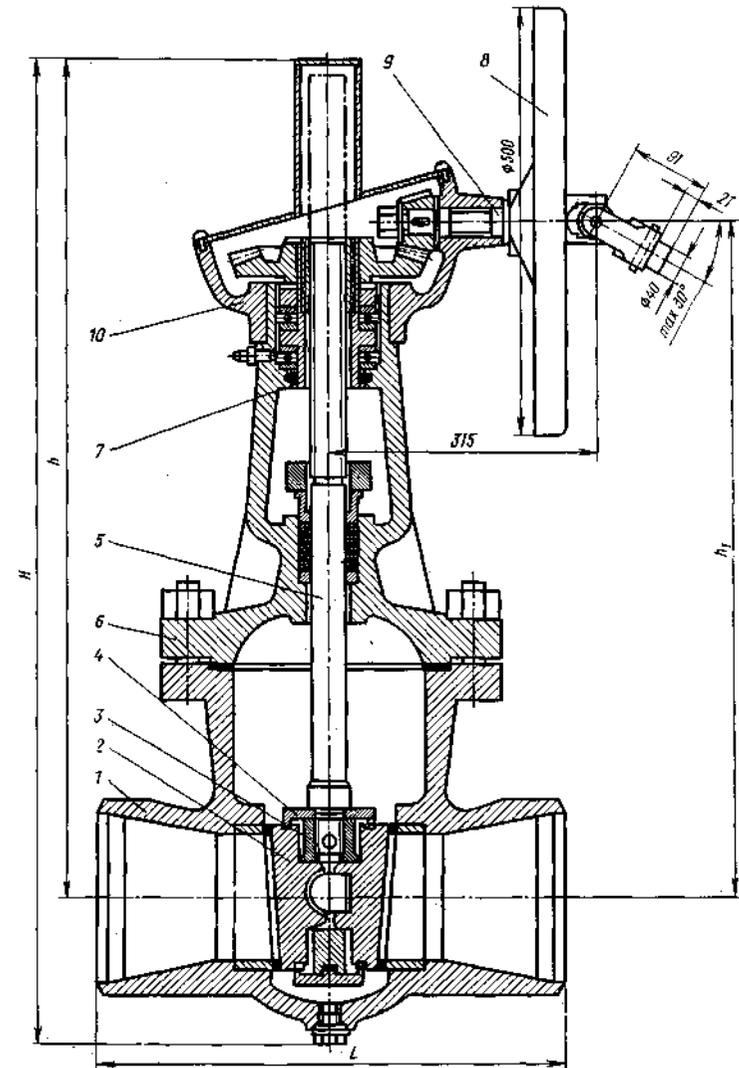
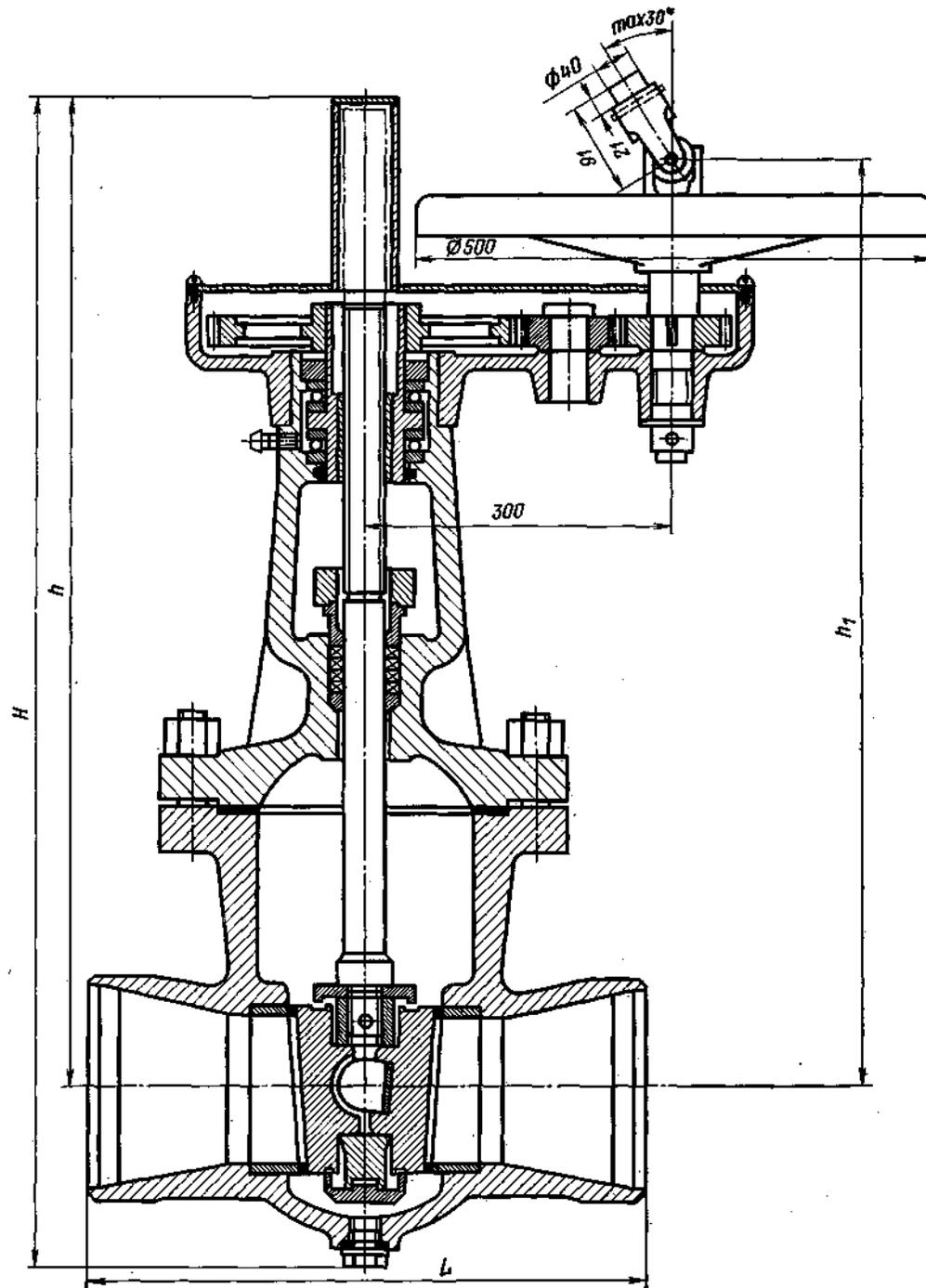


Рис. 103. Задвижка D, 200, 250, 300 и 350 серий 2с-27 и 2с-29
 1 - корпус; 2 - затвор; 3 - обойма; 4 - тарелкодержатель; 5 - шпindel; 6 - крышка; 7 - втулка; 8 - маховик; 9 - валик; 10 - коническая приводная головка

Основные технические характеристики и габаритные размеры задвижек

| Обозначение (шифр) задвижки | Проход условный, D _y , мм | Параметры рабочей среды | | Пробное давление, МПа | | Основные размеры, мм | | | | | Коэффициент гидравлического сопротивления | Крутящий момент на шарнире, Н·м | Число оборотов шпинделя для осуществления полного хода | Масса, кг |
|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------|------|------|----------------|----------------|---|---------------------------------|--|-----------|
| | | давление условное p, МПа | температура максимальная t, С | на прочность P _{пр} | на плотность P _{пл} | L | H | h | h ₁ | h ₂ | | | | |
| 2с-25-2 | 200 | 6,3 | 425 | 9,6 | 6,4 | 550 | 1059 | 744 | — | 184 | 1,07 | 34,8 | 23 | 289 |
| 2с-25-3 | 250 | 6,3 | 425 | 9,6 | 6,4 | 650 | 1053 | 864 | — | 244 | 0,39 | 66,7 | 30,5 | 365 |
| 2с-26-2 | 200 | 6,3 | 425 | 9,6 | 6,4 | 550 | 1114 | 953 | 887 | — | 1,07 | 11,6 | 69 | 331 |
| 2с-26-3 | 250 | 6,3 | 425 | 9,6 | 6,4 | 650 | 1318 | 1129 | 1000 | — | 0,39 | 22,2 | 91,5 | 346 |
| 2с-26-4 | 300 | 6,3 | 425 | 9,6 | 6,4 | 750 | 1318 | 1129 | 1000 | — | 1,01 | 22,2 | 91,5 | 346 |
| 2с-26-5 | 350 | 6,3 | 425 | 9,6 | 6,4 | 850 | 1502 | 1273 | 1107 | — | 0,88 | 32,24 | 105 | 490 |
| 2с-27-2 | 200 | 6,3 | 425 | 9,6 | 6,4 | 550 | 1113 | 952 | 762 | — | 1,07 | 11,6 | 69 | 162 |
| 2с-27-3 | 250 | 6,3 | 425 | 9,6 | 6,4 | 650 | 1318 | 1129 | 875 | — | 0,39 | 22,2 | 91,5 | 346 |
| 2с-27-4 | 300 | 6,3 | 425 | 9,6 | 6,4 | 750 | 1318 | 1129 | 875 | — | 1,01 | 22,2 | 91,5 | 346 |
| 2с-27-5 | 350 | 6,3 | 425 | 9,6 | 6,4 | 850 | 1500 | 1272 | 982 | — | 0,88 | 32,24 | 105 | 490 |
| 2с-28-2 | 200 | 10,0 | 450 | 15,0 | 10,0 | 550 | 1114 | 953 | 887 | — | 1,07 | 18,4 | 69 | 162 |
| 2с-28-3 | 250 | 10,0 | 450 | 15,0 | 10,0 | 650 | 1318 | 1129 | 1000 | — | 0,39 | 34,8 | 91,5 | 346 |
| 2с-28-4 | 300 | 10,0 | 450 | 15,0 | 10,0 | 750 | 1318 | 1129 | 1000 | — | 1,01 | 34,8 | 91,5 | 346 |
| 2с-29-2 | 200 | 10,0 | 450 | 15,0 | 10,0 | 550 | 1113 | 952 | 762 | — | 1,07 | 18,14 | 69 | 162 |
| 2с-29-3 | 250 | 10,0 | 450 | 15,0 | 10,0 | 650 | 1318 | 1129 | 875 | — | 0,39 | 34,8 | 91,5 | 364 |
| 2с-29-4 | 350 | 10,0 | 450 | 15,0 | 10,0 | 750 | 1318 | 1129 | 875 | — | 1,01 | 34,8 | 91,5 | 364 |

концов которого плоский, а другой — в виде полусферы. Такая конструкция распорного элемента обеспечивает самоустановку тарелок относительно седла. Компенсация неточности изготовления, определение взаимного положения затвора и седла обеспечивается за счет прокладки.

Приводная головка расположена в верхней части бугеля и состоит из стальной втулки, соединенной с приводом, двух упорных подшипников, резьбовой втулки, взаимодействующей со шпинделем.

Основные детали выполнены из следующих ма-

териалов: крышка и корпус — сталь марки 25Л; шпиндель на $p_v = 6,4$ МПа — сталь 35; на $p_v = 10$ МПа — 38ХМЮА, деталь азотируется; сальниковая набивка — кольца асбографитовые, прессованные, марки АГ-50; тарелки — 38ХМЮА с твердым азотированием; седла — сталь 20 с наплавкой уплотнительных поверхностей электродами из стали марки 20Х13.

Задвижки выпускаются и поставляются в соответствии с ТУ 108.728—80.

Изготовитель — ПО «Сибэнергомаш».

Вентили

Запорные вентили служат для полного перекрытия (открытия) потока рабочей среды, которое осуществляется путем возвратно-поступательного перемещения запорного органа вдоль оси потока, перпендикулярно к плоскости седла. Возвратно-поступательное движение происходит с помощью шпинделя и неподвижной ходовой гайки, расположенной в бугеле.

Вентили в энергетической арматуре наиболее широко используются в качестве запорной арматуры на трубопроводах D_v 150 мм. При больших D_v вентили, как правило, не используются, а заменяются задвижками. Это объясняется тем, что на тарелку и шпиндель действуют большие усилия, создаваемые давлением среды на тарелку, и вентиль становится трудноуправляемым. Кроме того, вентили имеют высокий коэффициент гидравлического сопротивления.

Вентили устанавливаются на горизонтальных и вертикальных участках трубопроводов с направлением потока рабочей среды как под золотник, так и на золотник. Работают запорные вентили или полностью открытыми, или полностью закрытыми. Использовать запорные вентили в качестве дроссельно-регулирующей арматуры запрещается.

Запорные вентили могут управляться вручную с помощью рукоятки или маховика, а также дистанционно — через приводную головку цилиндрического зацепления (ЦЗ) или приводную головку конического зацепления (КЗ).

Запорные вентили выпускаются Чеховским заводом энергетического машиностроения, ПО «Сибэнергомаш», ПО «Красный котельщик».

Номенклатура запорных вентилях, код ОКП и завод-изготовитель приведены в табл. 54.

Таблица 54

Номенклатура запорных вентиля

| Обозначение вентиля | Код ОКП | Завод-изготовитель |
|---------------------|--------------|------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 805-6-0 | 37 4211 7046 | ЧЗЭМ |
| 588-10-0 | 37 4211 7021 | » |
| 589-10-0 | 37 4211 7020 | » |
| 1093-10-0 | 37 4211 7061 | » |
| T-202 бм | 37 4211 7029 | ПО «Красный котельщик» |
| 999-20-0* | 37 4212 7030 | ЧЗЭМ |
| 999-20-Г* | 37 4212 7031 | » |
| 999-20-Э* | 37 4212 7032 | » |
| 998-20-0* | 37 4212 7033 | » |
| 998-20-Г* | 37 4212 7034 | » |
| 998-20-Э* | 37 4212 7035 | » |
| 1055-40-0 | 37 4213 7021 | » |
| 1055-40-ЦЗ | 37 4213 7022 | » |
| 1055-40-Э | 37 4213 7023 | » |
| 1053-50-0 | 37 4214 7039 | » |
| 1053-50-ЦЗ | 37 4214 7040 | » |
| 1053-50-Э | 37 4214 7041 | » |
| 1054-50-0 | 37 4214 7044 | » |
| 1054-50-ЦЗ | 37 4214 7045 | » |

Продолжение табл. 54

| 1 | 2 | 3 |
|------------|--------------|------------------------|
| 1054-50-Э | 37 4214 7046 | ЧЗЭМ |
| 1052-65-0 | 37 4214 7036 | » |
| 1052-65-ЦЗ | 37 4214 7037 | » |
| 1052-65-Э | 37 4214 7038 | » |
| 1067-65-0 | 37 4214 7042 | » |
| 1057-65-Э | 37 4214 7043 | » |
| лс-11-4 | 37 4213 7015 | ПО «Сибэнерго-маш» |
| лс-7-1 | 37 4215 7005 | То же |
| лс-8-1 | 37 4215 7008 | » |
| лс-8-2 | 37 4215 7032 | » |
| лс-9-1 | 37 4215 7010 | » |
| лс-9-2 | 37 4215 7035 | » |
| T-107 б | 37 4214 7019 | ПО «Красный котельщик» |
| T-108 б | 37 4214 7017 | То же |
| T-109 б | 37 4215 7018 | » |
| T-110 б | 37 4215 7020 | » |
| T-III б | 37 4215 7022 | » |
| T-1126 | 37 4216 7012 | » |
| T-113 б | 37 4216 7015 | » |
| T-1146 | 37 4216 7018 | » |

* Изделия с государственным Знаком качества.

ВЕНТИЛЬ ВОЗДУШНЫЙ Ду 6

Конструкция вентиля воздушного 805-6-0 представлена на рис. 104. Вентиль применяется при растопке котла для дренирования среды из трубопровода. Вентиль устанавливается на участках трубопроводов в верхних его точках с направлением потока рабочей среды под золотник. Способ управления — вручную при помощи маховика.

Основные технические характеристики приведены в табл. 55.

Конструктивно вентиль состоит из следующих

ВЕНТИЛЬ ВОЗДУШНЫЙ Ду 10

Конструкция вентиля воздушного T-202 бм представлена на рис. 105. Вентиль применяется при растопке котла для удаления среды из барабанов, коллекторов и трубопроводов и устанавливается на верхних точках барабанов, коллекторов и трубопроводов с направлением среды под золотник. Способ управления — вручную при помощи маховика. К трубопроводу присоединяется посредством сварки.

Основные технические характеристики приведены в табл. 55.

Конструктивно вентиль состоит из следующих

деталей: корпуса 4, золотника 3, шпинделя 2 и маховика 1.

Основные детали вентиля выполнены из следующих материалов: корпус — поковка из стали марки 30X13; шпиндель — сталь 35X; наплавка уплотнительной поверхности седла в корпусе производится электродами марки ЦН-6.

Изготовитель — Чеховский завод энергетического машиностроения.

Вентиль выпускается в соответствии с ТУ 108.984—80.

деталей: корпуса б, бугеля 2, шпинделя 3, золотника 5, маховика 1 и сальникового узла 4.

Основные детали вентиля выполнены из следующих материалов: корпус — прокат из стали марки 12X1МФ, шпиндель — 25X1МФ, сальниковая набивка — шнур марки АГ; уплотнительные поверхности деталей затвора наплавлены электродом марки ТКЗ-А.

Вентиль воздушный выпускается ПО «Красный котельщик» по ТУ 108.21.272—83.

Рис. 104. Вентиль воздушный 805-6-0

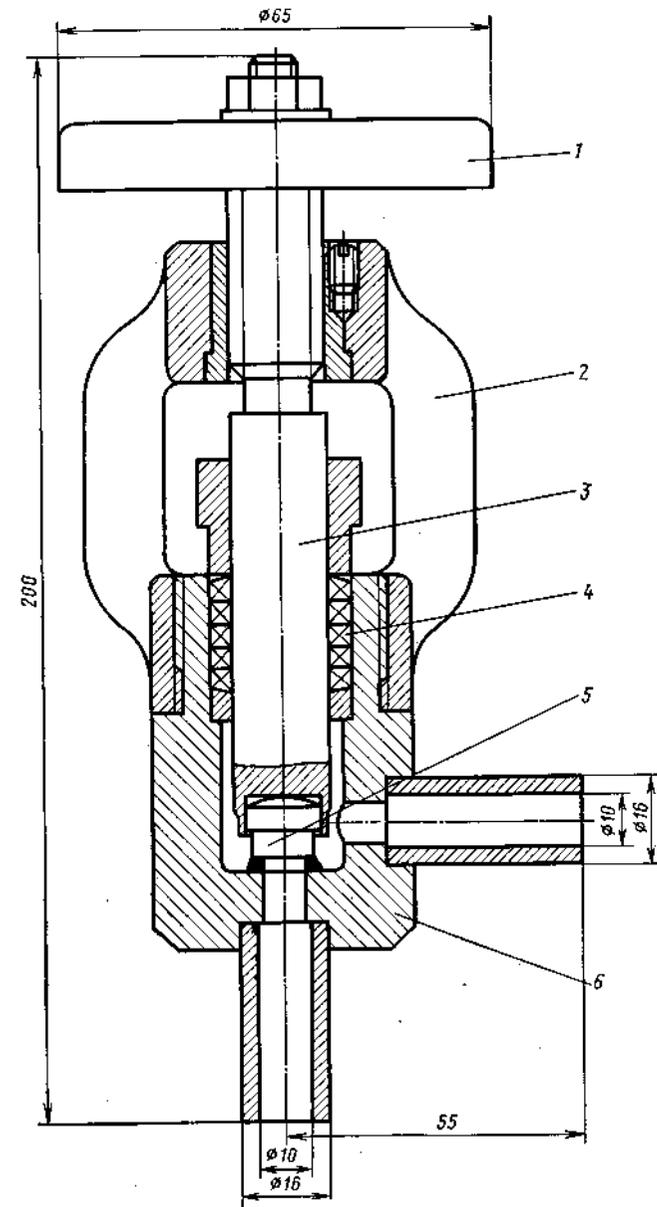
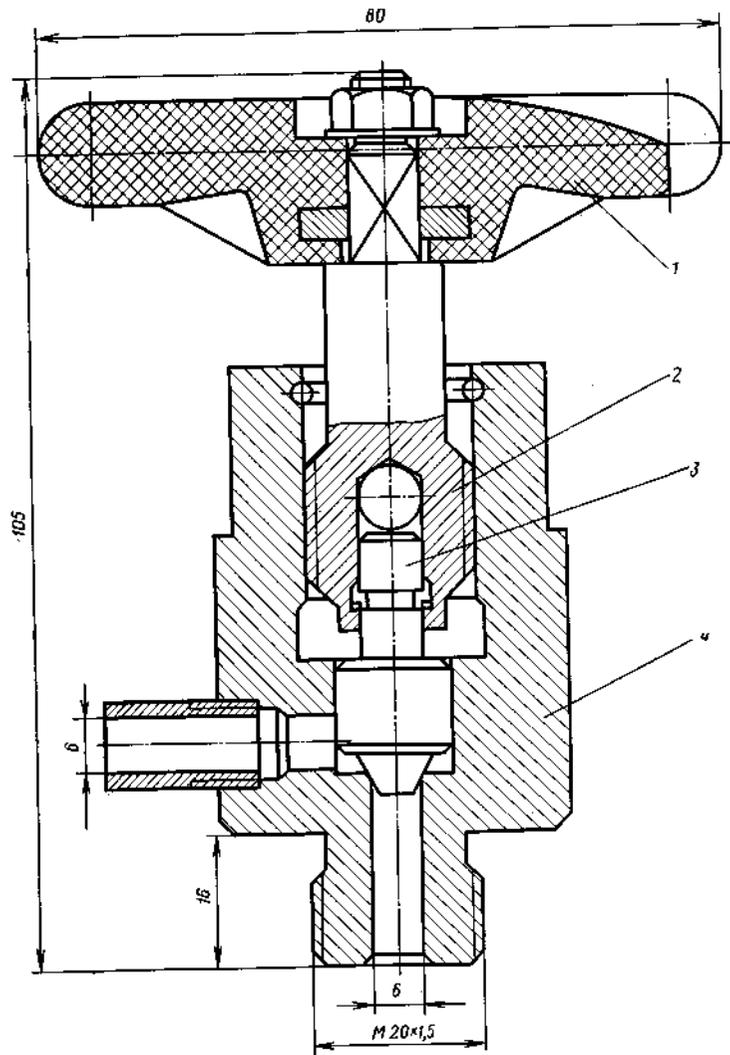


Рис. 105. Вентиль воздушный Т-2026м

ВЕНТИЛЬ ТРЕХХОДОВОЙ D_v 10

Вентиль предназначен для присоединения манометров. Управляется вручную с помощью маховика; присоединяется к трубопроводу сваркой. Конструкция вентиля трехходового 1093-100 представлена на рис. 106.

Основные детали вентиля: корпус 1, шпindelь 2 с сальниковыми уплотнениями 4 и маховиками 3.

Техническая характеристика приведена в табл. 55.

Основные детали выполнены из следующих материалов: корпус — сталь марки 12Х1МФ, шпindelь — 30Х13, сальниковая набивка — прессованные асбографитовые кольца марки АГ-50; наплавка уплотнительной поверхности седла в корпусе производится электродами марки ЦН-6Л.

Вентиль выпускается ЧЗЭМ в соответствии с ТУ 108.984—80.

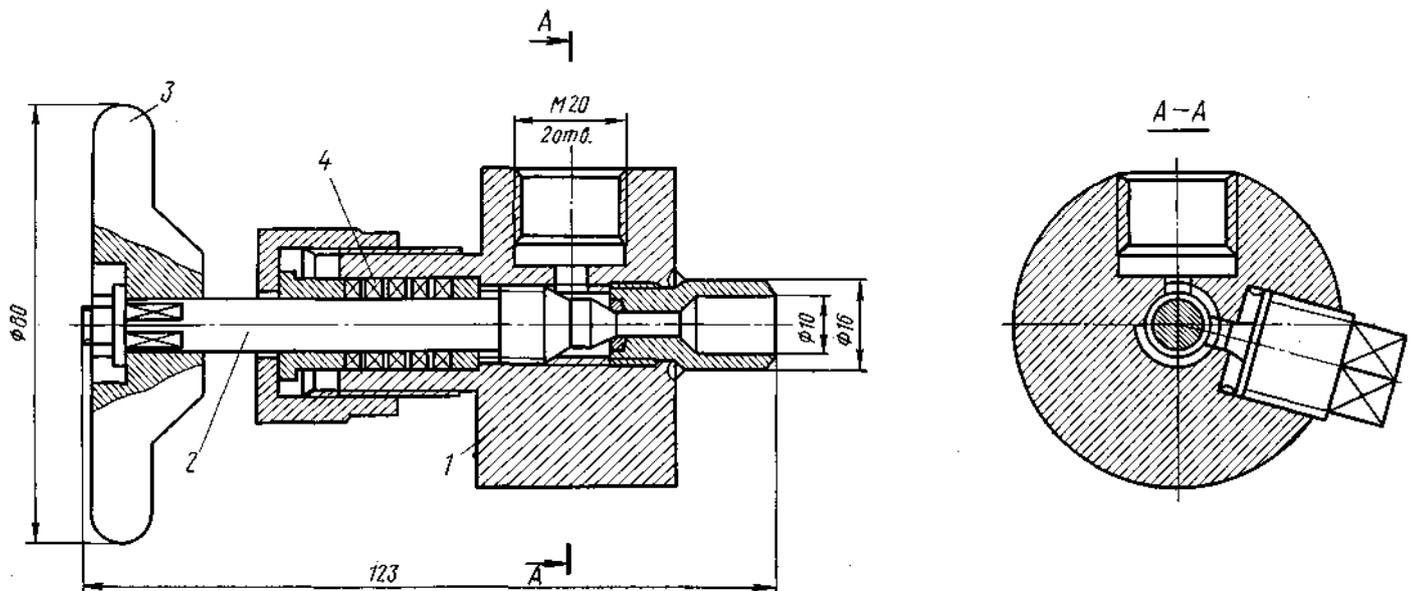


Рис. 106. Вентиль трехходовой 1093-10-0

ВЕНТИЛИ ЗАПОРНЫЕ D_v 10, 20, 40, 50 И 65

Вентили запорные управляются либо с помощью электропривода производства ЧЗЭМ, либо вручную, с помощью рукоятки. Вентили также могут быть оснащены маховиком или шарнирной муфтой.

Конструкция запорных вентилях с рукояткой D_v 10, 20 представлена на рис. 107, 108, с маховиком и шарнирной муфтой D_v 20, 40, 50 и 65 — на рис. 109, с приводной головкой и цилиндрической

зубчатой передачей D_v 40, 50, 65 — на рис. 110, со встроенным электроприводом D_v 20, 40, 50 и 65 — на рис. 111.

Основные технические характеристики приведены в табл. 55.

Конструктивно вентили запорные состоят из: корпуса 1 с наплавленным седлом; бугеля 2, соединяющегося с корпусом посредством резьбы; штока 5 с наплавленной уплотнительной поверхностью,

Таблица 56

Марки сталей наплавочных электродов и сальниковой набивки основных деталей вентилях

| Рабочая среда | Проход условный D_v , мм | Корпус | (Наплавка корпуса) | Шток | Наплавка штока | Набивка сальниковая |
|---------------|----------------------------|----------|--------------------|--------|-----------------|-----------------------------------|
| Вода | 10 | Сталь 20 | Электрод ЦН-6Л | 30Х13 | Без наплавки | Шнур марки АПР |
| | 20 | | | 25Х1МФ | Электрод ЦН-12М | |
| | 40-65 | | | 25Х1МФ | То же | |
| Пар | 10 | 12Х1МФ | Электрод ЦН-6Л | 25Х1МФ | Электрод ЦН-12М | Асбографитовые кольца марки АГ-50 |
| | 20 | | | | | |
| | 40-65 | | | | | |

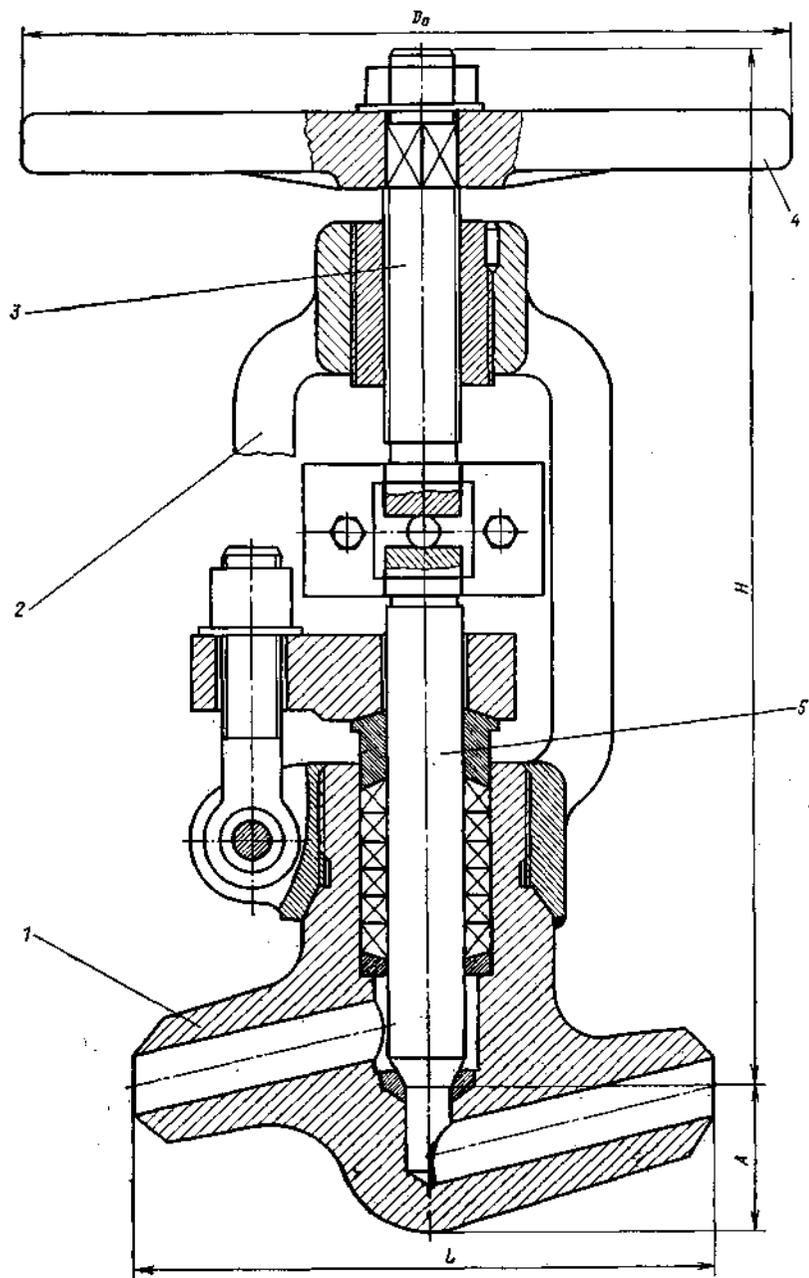


Рис. 107. Вентиль запорный с рукояткой D_v 10

Рис. 108. Вентиль с рукояткой D_v 20

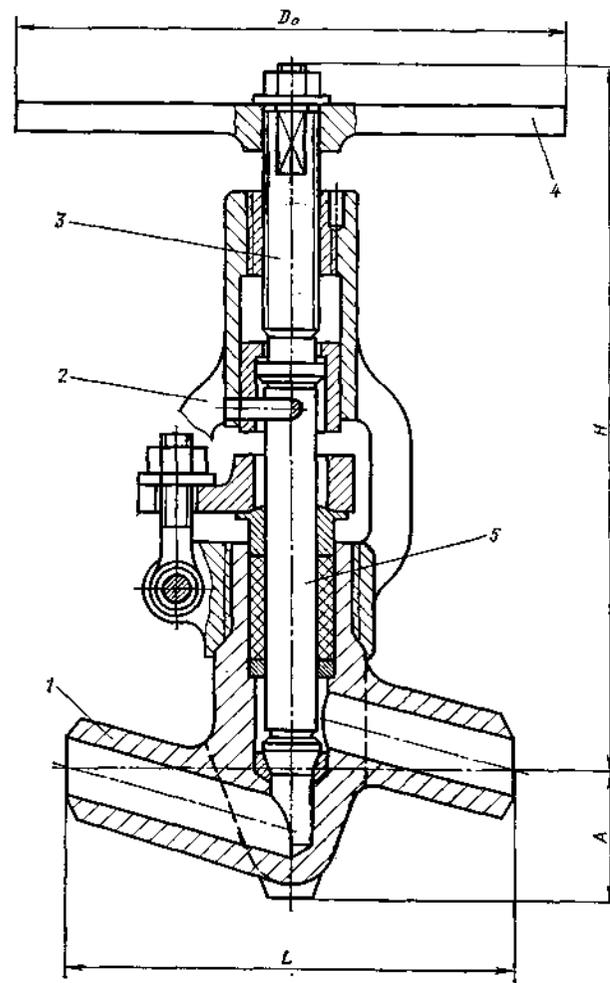


Рис. 109. Вентиль запорный с маховиком и шарнирной муфтой
D_y 20 40, 50 и 65

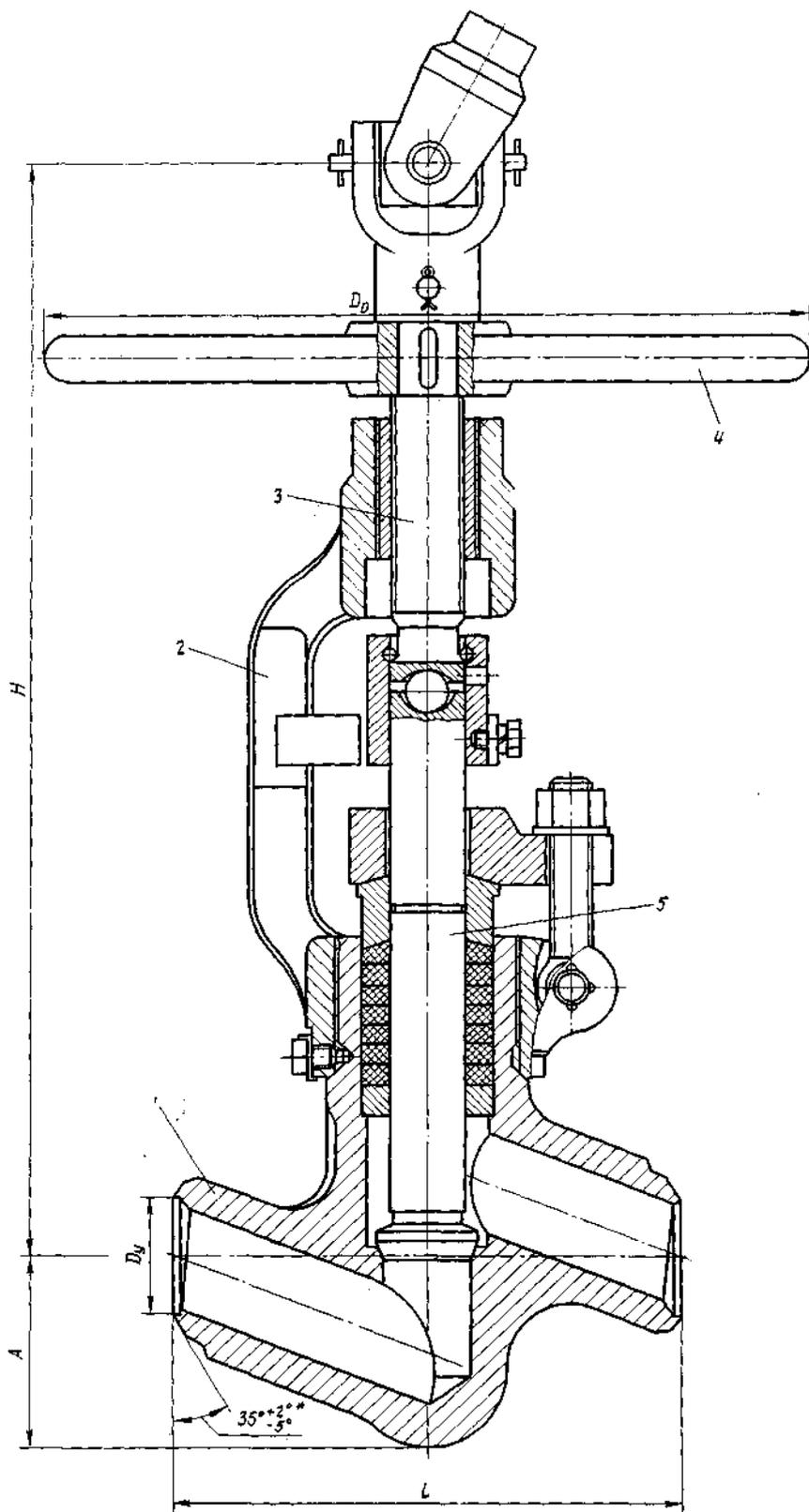
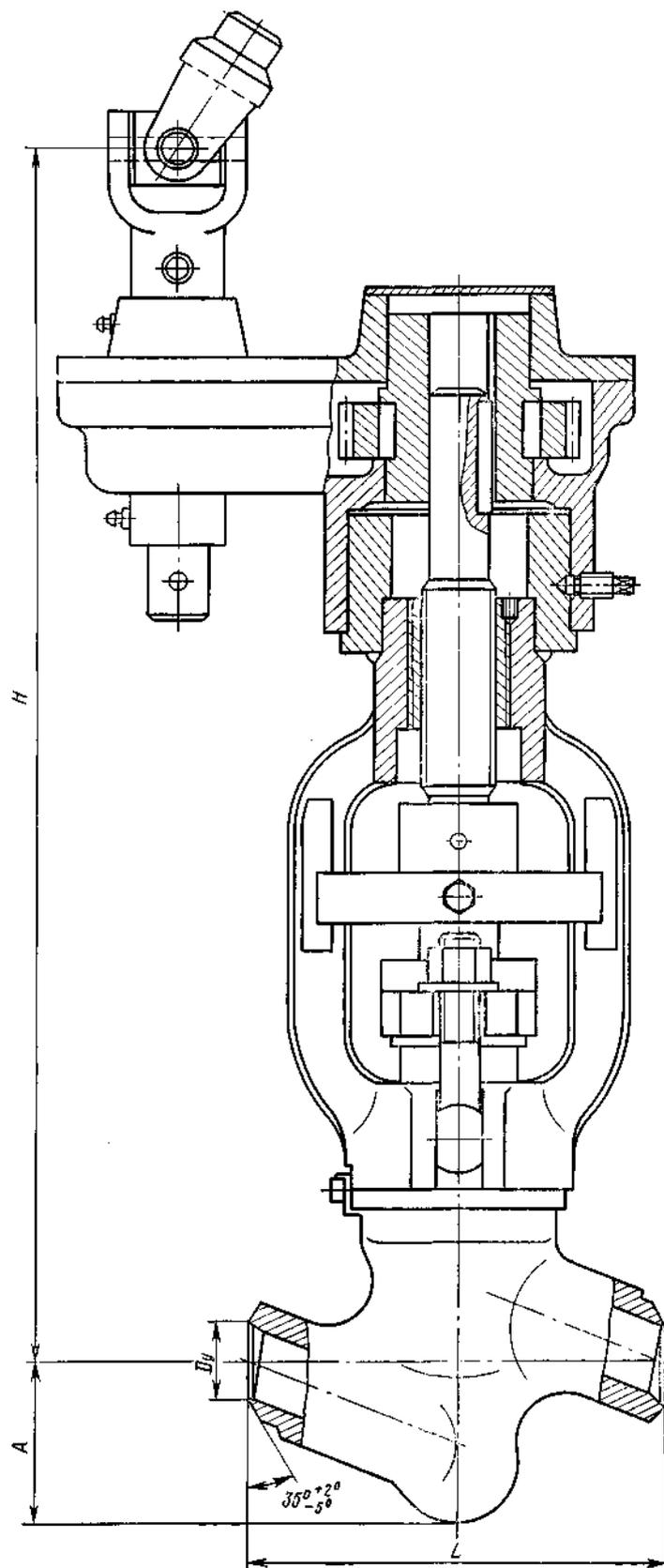


Рис. 110. Вентиль с приводной головкой и цилиндрической зубчатой передачей D, 40, 50 и 65



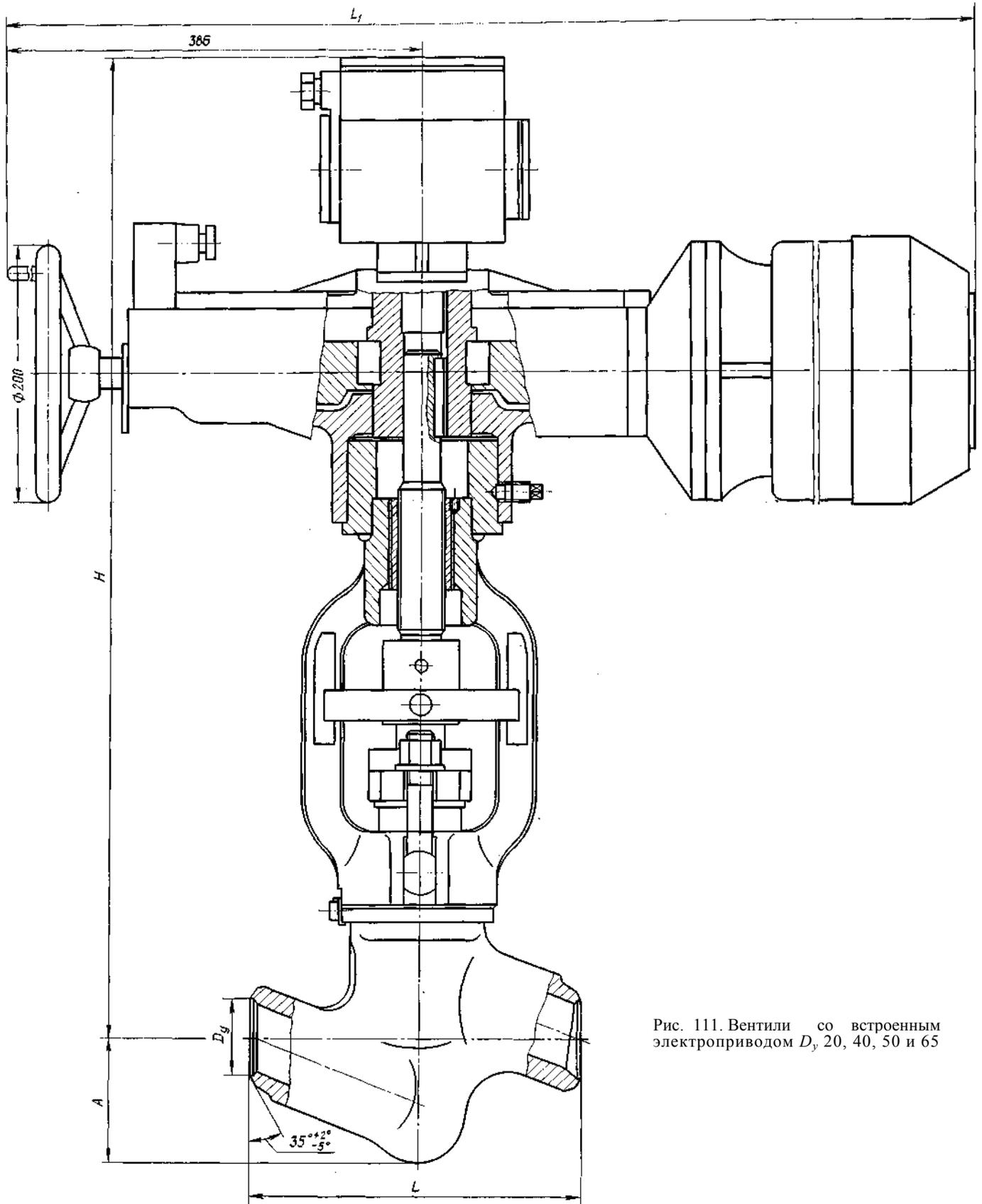


Рис. 111. Вентили со встроенным электроприводом D_y 20, 40, 50 и 65

Таблица 57

Габаритные размеры вентилях запорных D_v 10, 20 с рукояткой

| Обозначение вентиля, № чертежа | Проход условный D_v , мм | Размеры, мм | | | |
|--------------------------------|----------------------------|-------------|----|-----|-------|
| | | H | A | L | D_0 |
| 588-10-О | 10 | 195 | 28 | 110 | 150 |
| S89-10-О | 10 | 195 | 28 | 110 | 150 |
| 998-20-О | 20 | 265 | 46 | 160 | 200 |
| 999-20-О | 20 | 265 | 46 | 160 | 200 |

Таблица 58

Габаритные размеры вентилях запорных с рукояткой или маховиком и шарнирной муфтой

| Обозначение вентиля, № чертежа | Проход условный D_v , мм | Размеры, мм | | | |
|--------------------------------|----------------------------|-------------|----|-----|-------|
| | | Я | A | L | D_0 |
| 998-20-Г | 20 | 310 | 46 | 160 | 200 |
| 999-20-Г | 20 | 310 | 46 | 160 | 200 |
| 1055-40-О | 40 | 535 | 85 | 220 | 400 |
| 1053-50-О | 50 | 545 | 95 | 250 | 400 |
| 1054-50-О | 50 | 535 | 85 | 220 | 400 |
| 1052-65-О | 65 | 545 | 95 | 250 | 400 |
| 1057-65-О | 65 | 545 | 95 | 250 | 400 |

имеющей коническую форму; шпинделя 3, сопрягающегося одним концом резьбы с резьбовой втулкой, а другим — со штоком; узла соединения шпинделя со штоком; узла сальникового уплотнения штока; маховика (рукоятки) 4, шарнирной муфты, приводной головки или электропривода.

Материалы основных деталей вентилях приведены в табл. 56.

ВЕНТИЛИ ЗАПОРНЫЕ D_v 32 И 80

Вентили устанавливаются на горизонтальных и вертикальных участках трубопроводов с направлением среды под тарелку или на тарелку в местах, удобных для обслуживания и ремонта.

Присоединяются к трубопроводу с помощью сварки.

Вентиль D_v 32 управляется при помощи рукоятки, а вентили D_v 80 — при помощи маховика или дистанционного привода ручного или электрического через приводные головки с цилиндрической или конической зубчатой передачей.

Основные детали вентиля D_v 32: корпус, бугель, тарелка (золотник), шпиндель, узел сальника, рукоятка и сальниковые болты (рис. 112). Каждый из двух сальниковых болтов представляет собой изогнутый под углом 90° стержень, одна часть которого (гладкая) соединяет корпус с бугелем, а другая (с резьбовой нарезкой) служит для затяжки сальника.

Основные детали вентилях D_v 80 (рис. 113, 114, 115): корпус, крышка, тарелка (золотник), шпиндель, узел сальника, маховик, редуктор (приводная головка).

Габаритные размеры представлены в табл. 57, 58, 59, 60.

Изготовитель — Чеховский завод энергетического машиностроения.

Выпускаются вентили в соответствии с ТУ 108.984—80.

Таблица 59

Габаритные размеры вентилях запорных с приводной головкой

| Обозначение вентиля, № чертежа | Проход условный D_v , мм | Размеры, мм | | |
|--------------------------------|----------------------------|-------------|----|-------|
| | | Я | L | D_0 |
| 1055-40-ЦЗ | 40 | 650 | 85 | 220 |
| 1053-50-ЦЗ | 50 | 660 | 95 | 250 |
| 1054-50-ЦЗ | 50 | 650 | 85 | 220 |
| 1052-65-ЦЗ | 65 | 660 | 95 | 250 |

Таблица 60

Габаритные размеры вентилях запорных со встроенным электроприводом

| Обозначение вентиля, № чертежа | Проход условный D_v , мм | Размеры, мм | | | |
|--------------------------------|----------------------------|-------------|----|-----|-------|
| | | Я | A | L | t_i |
| 999-20-Э | 20 | 512 | 46 | 160 | 695 |
| 998-20-Э | 20 | 512 | 46 | 160 | 695 |
| 1055-40-Э | 40 | 565 | 85 | 220 | 864 |
| 1063-50-Э | 50 | 760 | 95 | 250 | 864 |
| 1054-50-Э | 50 | 750 | 85 | 220 | 864 |
| 1067-65-Э | 65 | 760 | 95 | 250 | 864 |
| 1062-65-Э | 65 | 760 | 95 | 250 | 864 |

Основные детали выполнены из следующих материалов: корпус, крышка, бугель, тарелка — углеродистая сталь 20 (25Л); шпиндель для вентилях на $p_v = 6,4$ МПа — сталь 35 азотированная, а на $p_v=10$ МПа — сталь марки 38ХМЮА азотированная; тарелка — сталь марки 20Х13. Уплотнительные поверхности в корпусе наплавляются электродами марки ЦТ-1. В качестве сальниковой набивки используются прессованные асбографитовые кольца марки АГ-50.

Коэффициент гидравлического сопротивления вентилях D_v 32 равен 12,7, а вентилях D_v 80 — 5,8.

Открытие вентилях производится полностью до упора тарелки в кольцо сальника или крышку, а закрытие — вращением маховика по часовой стрелке.

Величина крутящего момента для вентилях D_v 32—38 Н·м; для вентилях D_v 80, рассчитанных на $p_v = 6,4$ МПа, — 290 Н·м; для вентилях D_v 80, рассчитанных на $p_v=10$ МПа, — 435 Н·м.

Пределы применения вентилях в зависимости от давления и температуры рабочей среды приведены в табл. 61.

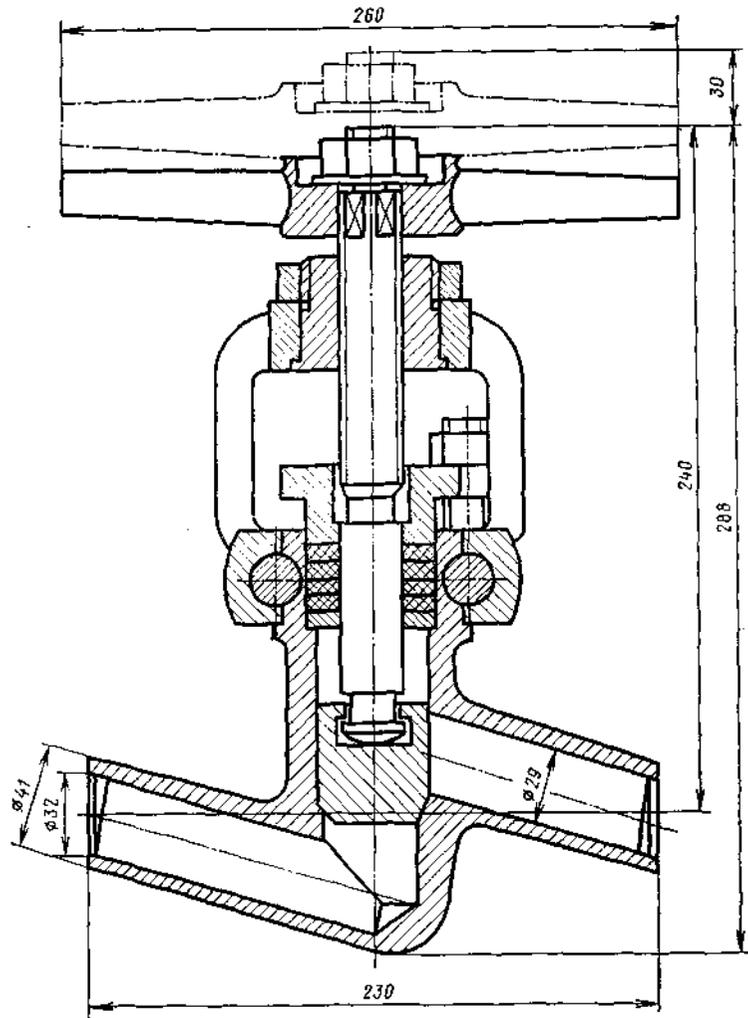


Рис. 112. Вентиль D_v 32

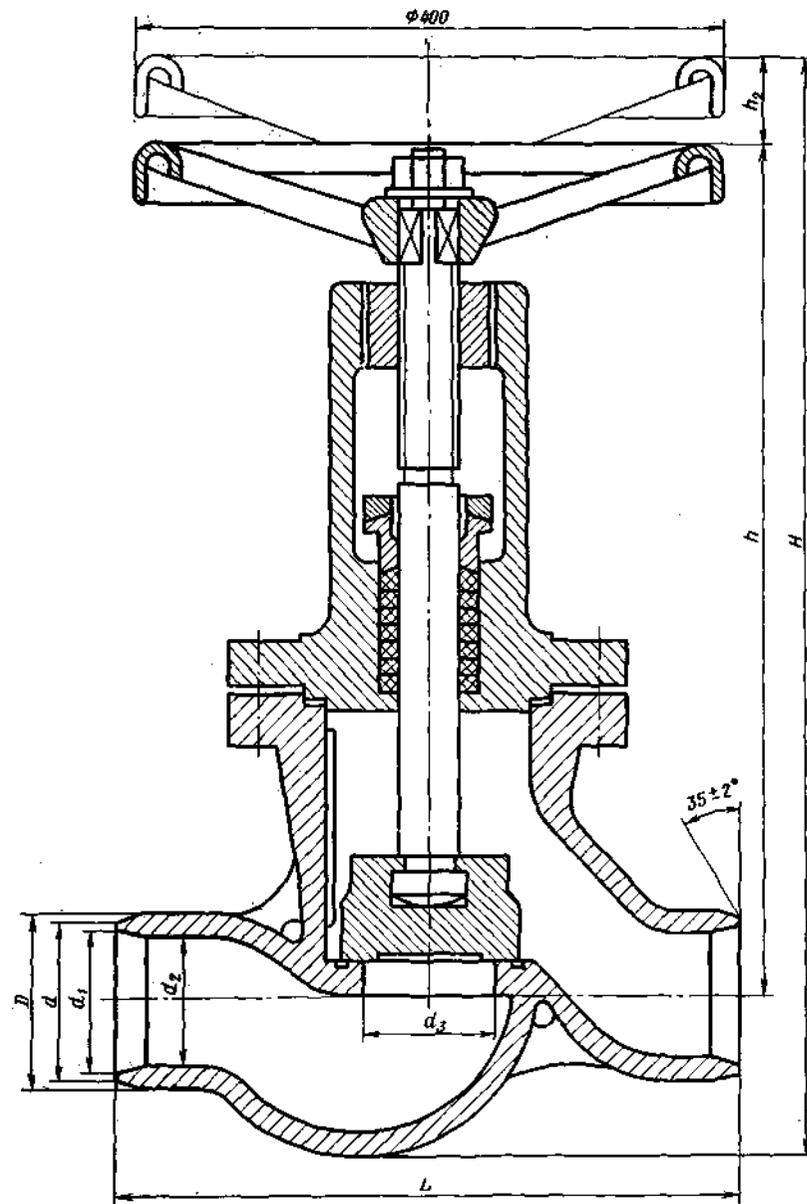


Рис. 113. Вентиль $1c-7-1$ с маховиком D_v 80

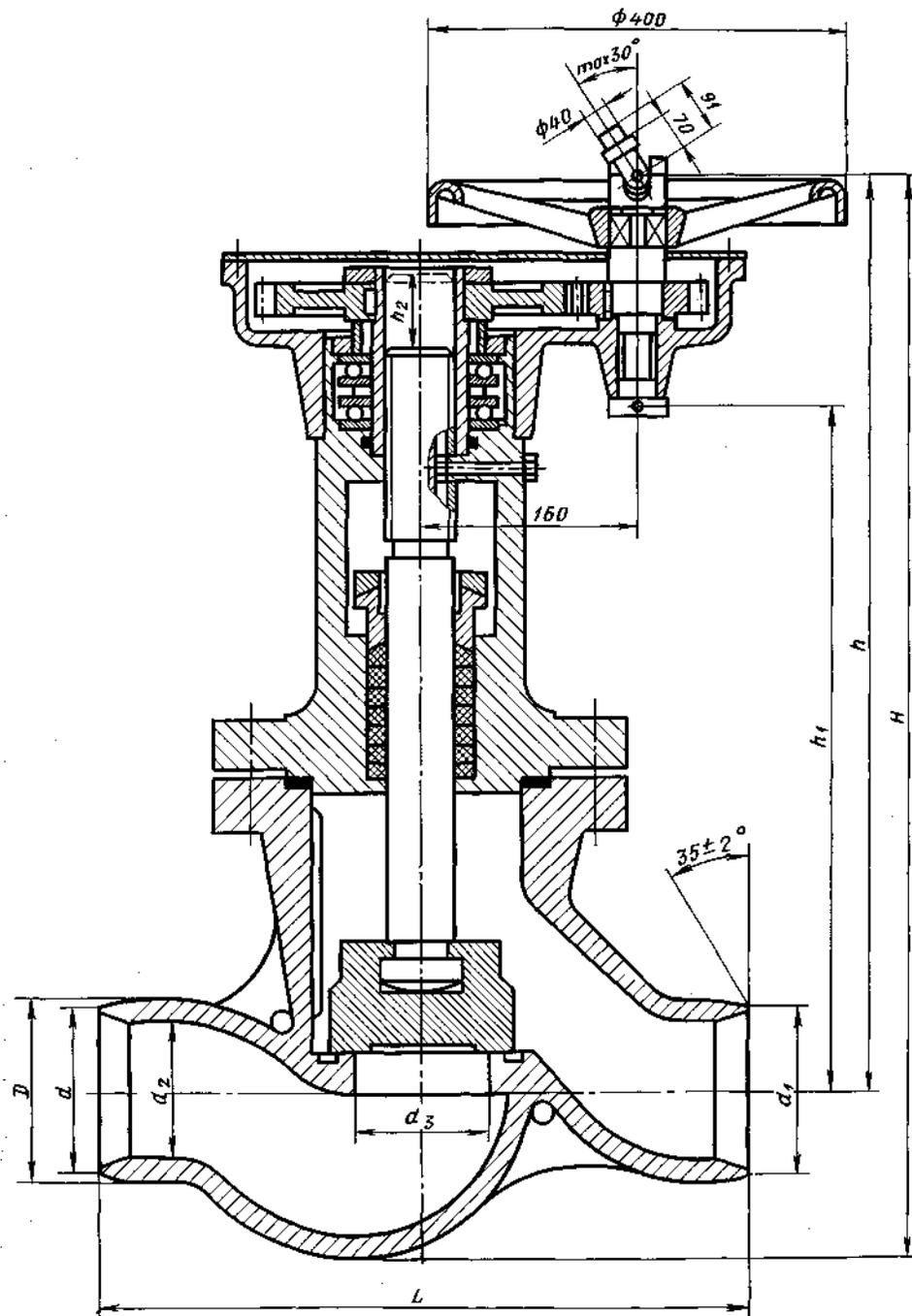


Рис. 114. Вентиль 1с-8 с приводной головкой и цилиндрической зубчатой передачей D_v 80

Рис. 115. Вентиль 1с-9 с приводной головкой и конической зубчатой передачей D_v 80

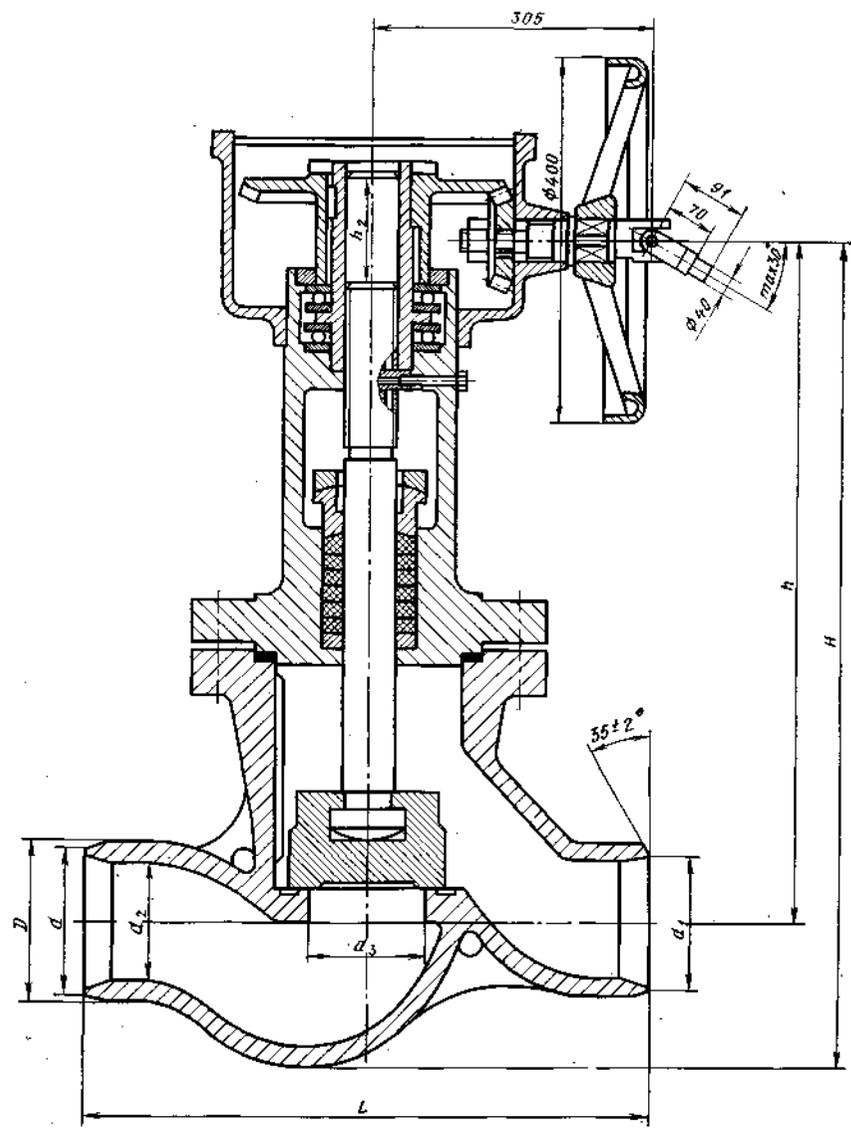


Рис. 115. Вентиль 1с-9 с приводной головкой и конической зубчатой передачей D_v 80

Пределы применения вентиляей

| Обозначение (шифр) вентиля | Проход условный D_v , мм | Давление условное p , МПа | Наибольшее номинальное давление при различной температуре среды, МПа | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | 200°C | 250°C | 300°C | 350°C | 400°C | 425°C | 450°C |
| 1с-7-1 | 80 | 6,4 | 6,4 | 5,6 | 5,0 | 4,5 | 4,0 | 3,6 | — |
| 1с-8-1 | 80 | | | | | | | | |
| 1с-9-1 | 80 | | | | | | | | |
| 1с-8-2 | 80 | 10,0 | 10,0 | 9,0 | 8,0 | 7,1 | 6,4 | 5,6 | 4,2 |
| 1с-9-2 | 80 | | | | | | | | |
| 1с-11-4 | 32 | | | | | | | | |

Таблица 62

Основные технические характеристики, размеры вентиляей D_v 80

| Обозначение (шифр) вентиля | Давление условное, p , МПа | Размеры, мм | | | | | | | | | | Масса, кг |
|----------------------------|------------------------------|-------------|-----|-----|----------------|----------------|-----|----|----------------|----------------|----------------|-----------|
| | | L | H | h | h ₁ | h ₂ | D | d | d ₁ | d ₂ | d ₃ | |
| 1с-7-1 | 6,4 | 380 | 561 | 472 | — | 72 | 103 | 94 | 81 | 75 | 75 | 5,9 |
| 1с-8-1 | 6,4 | 380 | 755 | 660 | 425 | 72 | 103 | 94 | 81 | 75 | 75 | 83 |
| 1с-9-1 | 6,4 | 380 | 539 | 450 | — | 72 | 103 | 94 | 81 | 75 | 75 | 88 |
| 1с-8-2 | 10,0 | 380 | 755 | 660 | 425 | 72 | 107 | 94 | 81 | 75 | 75 | 84 |
| 1с-9-2 | 10,0 | 380 | 541 | 450 | — | 72 | 107 | 94 | 81 | 75 | 75 | 88 |

Основные размеры вентиля D_v 32 приведены на рис. 112.

Масса вентиля D_v 32 — 10 кг.

Основные технические характеристики вентиляей D_v 80 приведены в табл. 62.

Вентили запорные выпускаются по ТУ 108.728—80.

Изготовитель — ПО «Сибэнергомаш».

ВЕНТИЛИ ЗАПОРНЫЕ D_v 50, 100 И 150

Вентили (рис. 116, 117, 118, 119) запорные проходного типа применяются для перекрытия потока воды или пара в трубопроводе. Вентили предназначены для работы на паре и воде при $p_u=10$ МПа и температуре до 450° С.

Для управления вентилями служат маховик или приводная головка, снабженная цилиндрической или конической зубчатой передачей.

Приводные головки (редукторы) снабжены маховиком для управления вентилем вручную или шарнирной муфтой — для присоединения привода дистанционного управления.

Допускается установка вентиляей D_v 50 с подачей среды на золотник и под золотник. Вентили D_v 100 и 150 устанавливаются с направлением потока среды только на золотник.

Вентили D_v 50—150 могут устанавливаться как на горизонтальных, так и на вертикальных участках; трубопроводов. Положение шпинделя при этом для вентиляей с маховиком — любое, для вентиляей, оснащенных редуктором с цилиндрическим зацеплением, рекомендуется установка на горизонтальных трубопроводах шпинделем вверх. Вентили же, оснащенные редукторами с коническим зацепле-

нием, могут устанавливаться как на горизонтальных участках трубопроводов, так и на вертикальных. При установке на горизонтальных участках шпиндель должен находиться в пределах верхней полуокружности.

Основные узлы и детали вентиляей: корпус, крышка, золотник (тарелка), шпиндель, узел сальника, редуктор, маховик. Соединение корпуса с крышкой — фланцевое, с уплотнением паронитовой прокладкой. Вентили снабжены масленками для смазки упорного подшипника, а также для смазки подшипников скольжения в редукторах.

Основные детали вентиляей выполнены из следующих материалов: корпус и крышка — сталь марки 25Л; шпиндель — 38ХМЮА азотированная; золотник — сталь 20. Наплавка уплотнительных поверхностей деталей затвора производится электродами марки ВПН-1 или ТКЗ-А.

Основные размеры и техническая характеристика вентиляей приведены в табл. 63.

Вентили запорные выпускаются по ТУ 108.21.272—83.

Изготовитель — ПО «Красный котельщик».

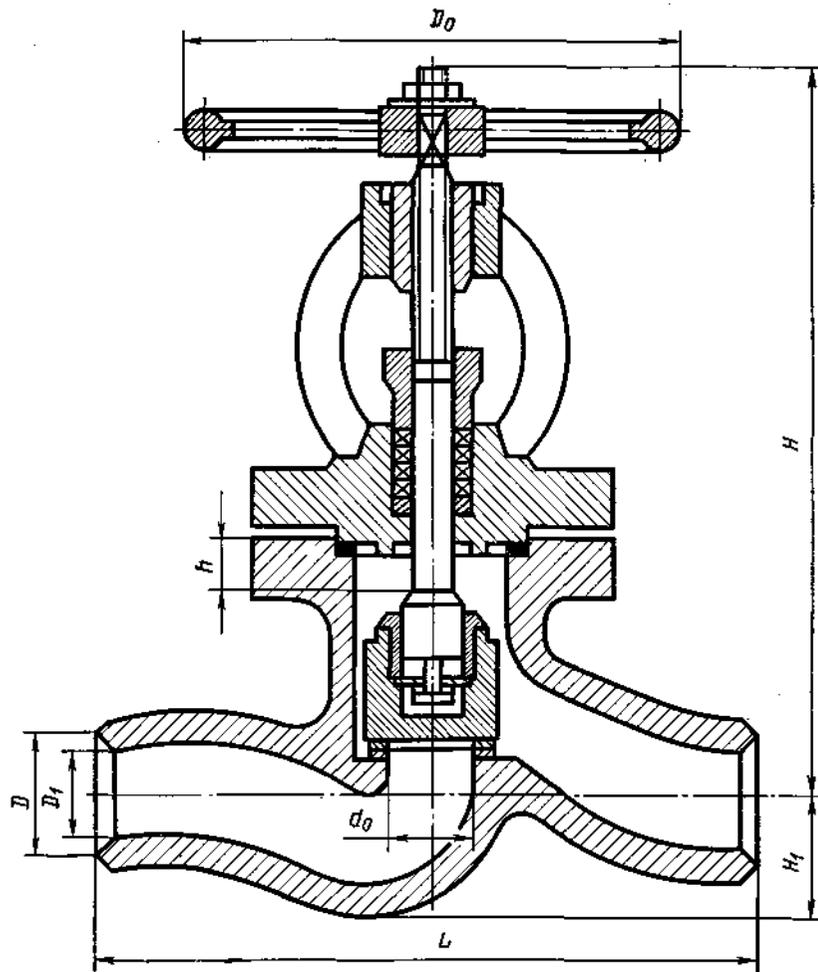


Рис. 116. Вентиль Т-1076 с маховиком D_v 50

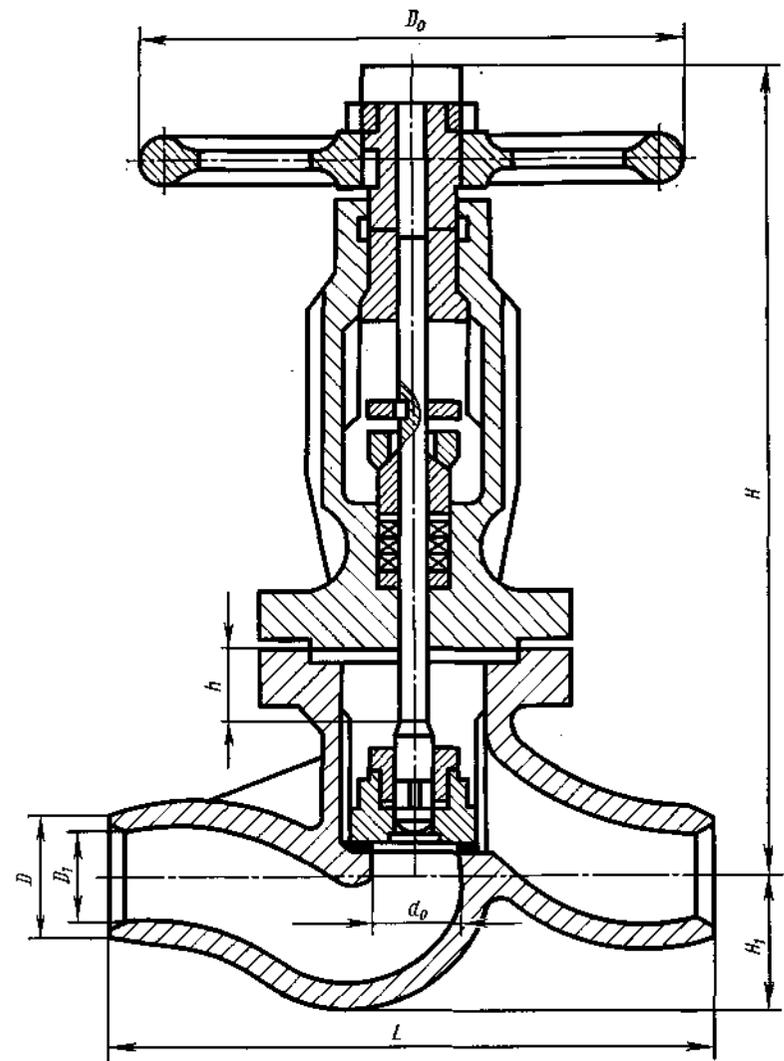


Рис. 117. Вентили Т-1096 и Т-1126 с маховиком D_v 100, 150

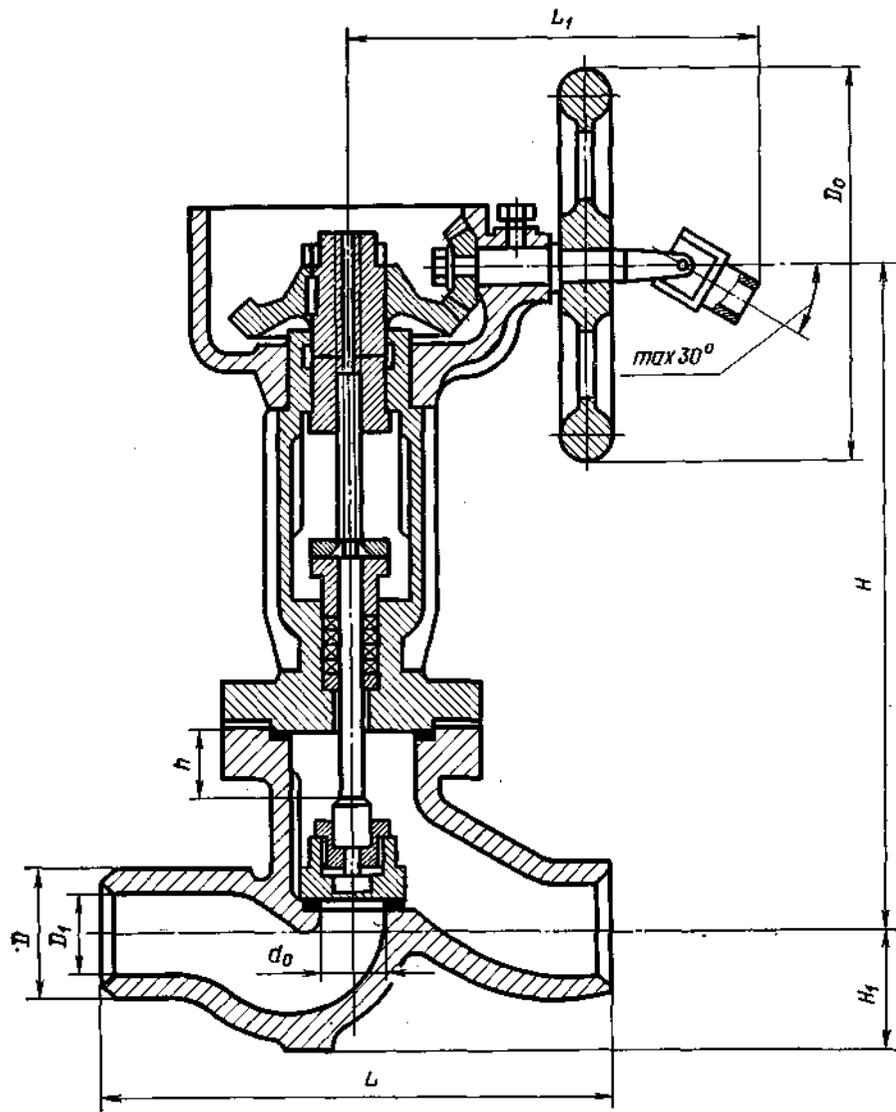


Рис. 118. Вентили Т-1086, Т-1116 и Т-1146 с приводной головкой и конической зубчатой передачей D , 50, 100, 150

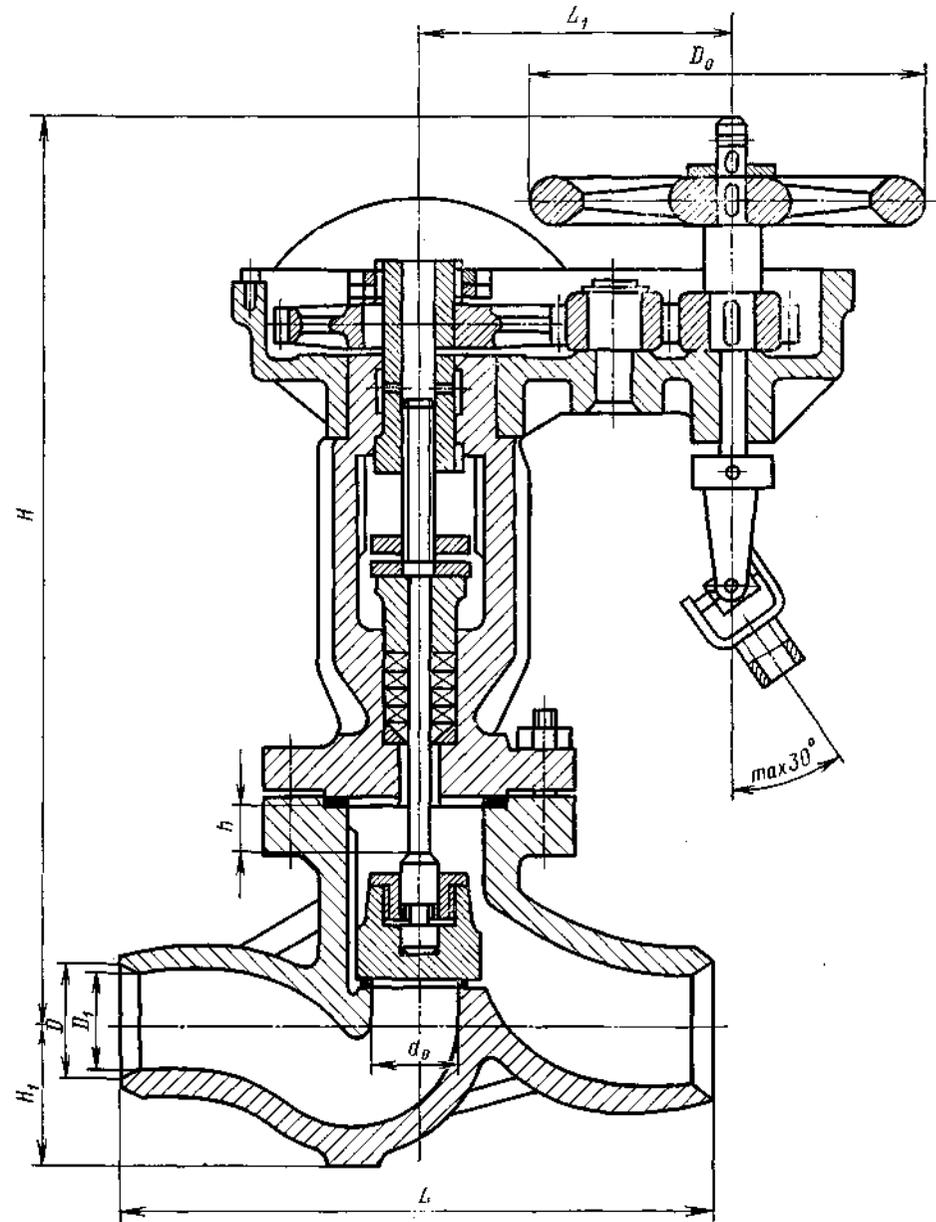


Рис. 119. Вентили Т-1106 и Т-1136 с приводной головкой и цилиндрической передачей D , 100, 150

Основные размеры и технические характеристики

| Обозначение (шифр) вентиля | Проход условный D_v , мм | Размеры, мм | | | | | | | | | Коэффициент гидравлического сопротивления | Крутящий момент на маховике, Н·м | Вид управления | Масса, кг |
|-------------------------------|----------------------------------|-------------|-----|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|---|---|----------------|--------------|
| | | L | D | D_1 | L_1 | H | H_1 | D_0 | d_0 | h | | | | |
| T-107 б | 50 | 340 | 60 | 50 | — | 357 | 58 | 240 | 45 | 16,5 | 6 | 50 | Маховик | 30 |
| T-108 б | 50 | 340 | 61 | 51 | 185 | 375 | 58 | 200 | 45 | 16,5 | 6 | 45 | Редуктор КЗ | 38 |
| T-109 б | 100 | 540 | 110 | 99 | — | 710 | 122 | 450 | 85 | 63,0 | 7 | 350 | Маховик | 122 |
| T-110 б | 100 | 540 | 110 | 99 | 270 | 795 | 122 | 360 | 85 | 63,0 | 7 | 130 | Редуктор ЦЗ | 156 |
| T-111 б | 100 | 540 | 110 | 99 | 425 | 820 | 122 | 360 | 85 | 63,0 | 7 | 170 | Редуктор КЗ | 150 |
| T-112 б | 150 | 610 | 161 | 144 | — | 923 | 162 | 640 | 135 | 120,0 | 10 | 450 | Маховик | 225 |
| T-113 б | 150 | 610 | 161 | 144 | 270 | 1020 | 162 | 360 | 135 | 120,0 | 10 | 150 | Редуктор ЦЗ | 245 |
| T-114 б | 150 | 610 | 161 | 144 | 425 | 1113 | 162 | 360 | 135 | 120,0 | 10 | 200 | Редуктор КЗ | 229 |

Предохранительные устройства

К предохранительным устройствам, производимым предприятиями Минэнергомаша, относятся импульсно-предохранительные устройства (ИПУ) и предохранительные клапаны прямого действия. Предохранительные устройства предназначены для обеспечения безопасной работы оборудования и систем электростанций путем защиты от превышения давления рабочей среды, выше допустимой величины. Предохранительные устройства срабатывают автоматически и, открываясь, сбрасывают избыток рабочей среды из защищаемого сосуда или системы в атмосферу. Выпускаемые предприятиями Минэнергомаша предохранительные устройства предназначены для работы на насыщенном или перегретом водяном паре.

Предприятия выпускают предохранительные устройства широкой номенклатуры, включающей пружинные предохранительные клапаны прямого действия (ПО «Красный котельщик») и рычажно-грузовые клапаны (ЧЗЭМ), а также ИПУ с уп-

равляющими или импульсными клапанами (ИК) и главными предохранительными клапанами (ГПК). Импульсные клапаны имеют рычажно-грузовое нагружение и выпускаются как с дополнительным электромагнитным приводом (ЧЗЭМ), так и без него (ЧЗЭМ и ПО «Сибэнергомаш»).

Предохранительные клапаны с пружинным и рычажно-грузовым нагружением действуют по известному принципу. Давление рабочей среды, направленной под золотник клапана, уравнивается усилием пружины или рычажно-грузового механизма на золотник. При превышении давления рабочей среды выше допустимого золотник поднимается, открывая клапан для сброса излишков рабочей среды.

Чеховский завод энергетического машиностроения выпускает ИПУ, предназначенные для установки на барабанах и выходных коллекторах кот-лоагрегатов с номинальным давлением пара 10,14 и 25,5 МПа, на «холодных» и «горячих» нитках

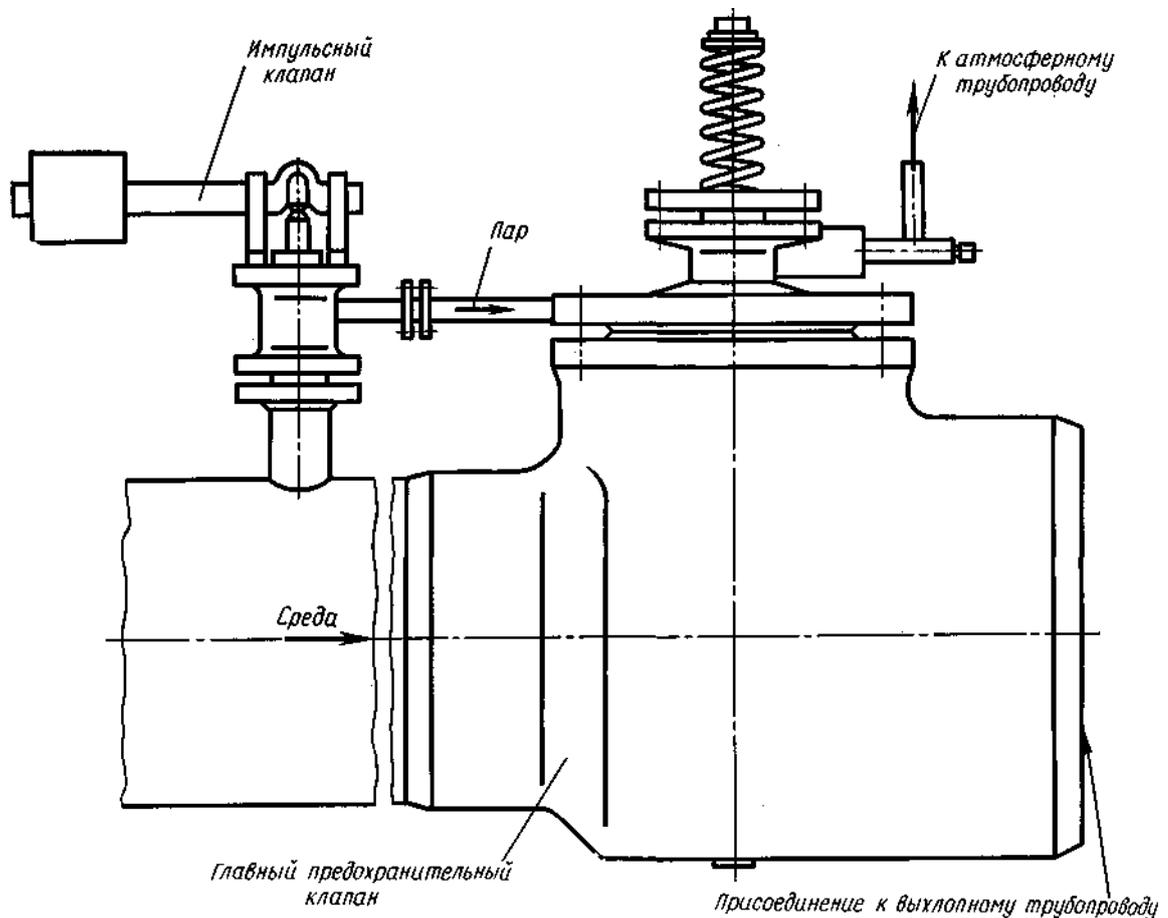


Рис. 120. Монтажная схема ИПУ для защиты РОУ и трубопроводов промперегрева

Номенклатура предохранительных клапанов

| Обозначение клапанов | Код ОКП | Предприятие-изготовитель |
|--------------------------------|---------------|--------------------------|
| 875-125-0* | 37 4253 7065 | 43 ЭМ |
| 392-175/95-0 ^г | 37 4254 7034 | » |
| 392-175/95-0 ^г -01 | 37 4254 7088 | » |
| 1029-200/250-0 | 37 4254 7087 | » |
| 111-250/400-0 ^б | 37 4255 7010 | » |
| 111-250/400-0 ^б -01 | 37 4255 7052 | » |
| 694-250/400-0 ^б | 37 4255 7011 | » |
| 969-250/300-0-03 | 37 4255 7053 | » |
| 586-20-ЭМ-01 | 37 4251 7119 | » |
| 586-20-ЭМ-02 | 37 4251 7197 | » |
| 586-20-ЭМ-03 | 37 4251 7078 | » |
| 586-20-ЭМФ-03 | 37 4251 7211 | » |
| П2-25x1-0 ^М | 37 4251 7118 | » |
| 112-25x1 0 | 37 4251 7079 | » |
| 112-25x1-0-01 | 37 4251 7181 | » |
| 112-25x1-0-02 | 37 4251 7182 | » |
| 7с-2-1 | 37 4254 7076 | ПО «Сибэнерго-маш» |
| 7с-4-1 | 37 4254 7067 | » |
| 7с-2-2 | 37 4254 7069 | » |
| 7с-4-2 | 37 4254 7068 | » |
| 7с-2-3 | 37 4254 7033 | » |
| 7с-3-3 | 37 4254 7007 | » |
| 7с-4-3 | 37 4254 7009 | » |
| 7с-2-4 | 37 4254 7034 | » |
| 7с-3-4 | 37 4254 7010 | » |
| 7с-4-4 | 37 4254 7011 | » |
| 8с-1-1 | 37 4251 7023 | » |
| 8с-1-2 | 37 4251 7153 | » |
| 8с-1-3 | 37 4251 7154 | » |
| 8с-1-4 | 37 41251 7155 | » |
| 8с-1-5 | 37 4251 7156 | » |
| 8с-1-6 | 37 4261 7033 | » |
| 788-400/600-0-01 | 37 4256 7034 | ЧЗЭМ |
| 788-400/600-0-02 | 37 4256 7035 | » |
| 788-400/600-0-03 | 37 4256 7036 | » |
| T-131M | 37 4251 7096 | ПО «Красный котельщик» |
| T-132M | 37 4251 7056 | » |
| T-31M-1 | 37 4251 7086 | » |
| T-31M-2 | 37 4251 7087 | » |
| T-31M-3 | 37 4251 7089 | » |
| T-32M-1 | 37 4252 7051 | » |
| T-32M-2 | 37 4252 7052 | » |
| T-32M-3 | 37 4252 7053 | » |

* Изделиям присвоен государственный Знак качества.

лу, что достигается с помощью двух реле времени. Через 5—6 с после закрытия ИК питание нижнего электромагнита переходит с полного напряжения (220 В) на пониженное (110 В). Применение тока пониженного напряжения в обмотке нижнего элек-

трубопроводов промежуточного перегрева пара, а также на трубопроводах редуцированного и охлажденного пара (за редуцирующе-охлаждающими установками) с условным давлением $p_1 = 6,4$ МПа. Монтажные схемы таких ИПУ приведены на рис. 120 и 17. Входящие в состав ИПУ импульсные клапаны имеют диаметр условного прохода D_v , 20—25. Главным отличием ПК, входящих в состав ИПУ, поставляемых для защиты котлоагрегатов, от тех, что поставляются для трубопроводов промежуточного перегрева, а также редуцированного и охлажденного пара, является их оснащение электромагнитным приводом, который обеспечивает высокую точность срабатывания (открытия и закрытия) этих клапанов и ИПУ в целом. Такой электромагнитный привод имеет в своей основе два электромагнита, которые обеспечивают своевременное открытие и закрытие устройства. Электрическая схема управления ИПУ котлоагрегатов представлена на рис. 18.

Работает ИПУ, оснащенное ИК с электромагнитным приводом, следующим образом. В режиме нормальной работы котлоагрегата клапаны ГПК и ИК находятся в закрытом положении. При этом закрытое положение ИК обеспечивается как рычажно-грузовым механизмом с заданным положением груза на рычаге, так и тяговым усилием включенного нижнего электромагнита. Этот электромагнит обеспечивает прижатие золотника к седлу с усилием, достаточным для обеспечения герметичности в затворе клапана. В это время верхний электромагнит обесточен. При нарушении нормального режима работы давление в котлоагрегате может повыситься выше допустимого «Правилами Госгортехнадзора». В этом случае по сигналу, поступившему от электроконтактного манометра, электрическая цепь нижнего электромагнита обесточивается, а цепь верхнего электромагнита замыкается. Золотник освобождается от действующего на него прижимного усилия от нижнего электромагнита и под действием тягового усилия, создаваемого верхним электромагнитом, поднимается, открывая импульсный клапан. Через открытый ИК пар поступает в поршневой сервопривод ГПК и создает давление над поршнем, под действием которого главный предохранительный клапан открывается и пар через выхлопной трубопровод сбрасывается в атмосферу. Когда давление в котлоагрегате понижается до номинального, по сигналу от электроконтактного манометра цепь верхнего электромагнита размыкается, и при последующем понижении давления замыкается цепь нижнего электромагнита. Верхний электромагнит обесточивается, и усилие, удерживающее золотник в верхнем положении, снимается. Под действием усилия от груза и включенного в цепь нижнего электромагнита импульсный клапан закрывается, прекращая доступ пара к ГПК. Это обеспечивает посадку золотника на седло и закрытие главного предохранительного клапана.

Таким образом, электромагнитный привод позволяет обеспечить точную настройку устройства на срабатывание при заданном давлении, а также производить дистанционную проверку его работоспособности включением со щита управления. Кроме того, нижний электромагнит постоянно создает дополнительное прижимное усилие золотника к сед-

тромагнита создает возможность постоянной работы его в условиях повышенной температуры окружающего воздуха, допустимой для длительной работы изоляции обмотки. Контроль за действием ИПУ осуществляется при помощи сигнальных ламп, включенных в цепь параллельно катушкам электромагнитов.

Настройка ИПУ на заданное давление открытия и закрытия производится только импульсным клапаном. Это обеспечивается путем установки груза на рычаге ИК в положение, обеспечивающее открытие клапана при давлении настройки. Закрывается ИК и ИПУ в целом при давлении более низком, чем номинальное. При потере электрического питания в схеме управления предохранительное устройство срабатывает под действием груза на рычаге импульсного клапана.

ГПК снабжены гидравлическим демпфером с целью смягчения удара деталей ходовой части при срабатывании клапана на открытие и закрытие. Тормозной жидкостью является техническая вода, постоянный подвод которой к демпферу обеспечивается устройством, показанным на монтажной схеме.

ИПУ, установленные на трубопроводах промперегрева, РОУ и другом оборудовании, отличаются от описанных более простым устройством, импульсные клапаны их не снабжены электромагнитным приводом и работают как рычажно-грузовые.

Выбор того или иного клапана прямого действия или ИПУ из номенклатуры, приведенной в данном каталоге, осуществляется в зависимости от параметров рабочей среды в защищаемом сосуде или системе, а также от необходимой пропускной способности, т.е. расхода пара через клапан в единицу времени. Расчет пропускной способности клапана производят таким образом, чтобы при его срабатывании давление в защищаемом сосуде или системе не превышало значений, установленных Госгортехнадзором СССР в зависимости от величины рабочего давления. Превышение давления при открывшемся (или открывшихся) предохранительном клапане свидетельствует о неправильном выборе типа клапана.

Число предохранительных клапанов и их пропускная способность для энергоустановок общего назначения в соответствии с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работаю-

ГЛАВНЫЕ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ D_y 125, 175 И 200

Основными компонентами ИПУ высокого давления производства ЧЗЭМ являются главные предохранительные клапаны по черт. № 875-125-0, 392-175/95-0^Г, 392-175/95-0^Г-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,

ших под давлением» рассчитываются таким образом, чтобы в защищаемом объекте превышение рабочего давления составляло:

| | |
|-----------------------------|--------------------|
| при $p_{раб} < 0,3$ МПа | — 0,05 МПа; |
| $p_{раб} = 0,3 \dots 6$ МПа | — 0,15 $p_{раб}$; |
| $p_{раб} > 6$ МПа | — 0,1 $p_{раб}$. |

Расход через предохранительный клапан определяется по следующей формуле:

$$G = 4,97\alpha FB \sqrt{(p_1 - p_2)\rho}, \text{ кг/ч},$$

где α — коэффициент расхода, определяемый экспериментально для каждой конструкции клапана; F — наименьшая площадь сечения проточной

части клапана, мм²;

B — коэффициент, учитывающий расширение пара: для жидкостей $B=1$, для пара $B < 1$; p_1 и p_2 — избыточное давление среды до и после клапана, МПа;

ρ — плотность рабочей среды при абсолютном давлении среды до клапана и температуре t , кг/см³.

Для определения расхода через клапан можно также использовать другую формулу:

$$G = BK_{v100} \sqrt{(p_1 - p_2)\rho},$$

где K_{v100} — пропускная способность, определяемая

как среднее значение максимальной пропускной способности для клапанов данного типоразмера, м³/ч. Величина K_v (м³/ч) представляет собой объемный расход жидкости с плотностью 1000 кг/м³, т.е. воды, пропускаемой через клапан при перепаде давления на нем 0,1 МПа.

Пропускная способность клапана зависит от его диаметра условного прохода D_v и коэффициента гидравлического сопротивления, т.е.

$$K_v = \frac{5,04 F_y}{\sqrt{\xi}},$$

где F_y — площадь поперечного сечения присоединительного патрубка, см².

Номенклатура предохранительных устройств производства предприятий Минэнергомаша приведена в табл. 64.

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.

Основные технические характеристики клапанов приведены в табл. 65. Основные размеры кла-

панов серий 875 и 392 приведены в табл. 66. Расчетный коэффициент расхода $\alpha=0,7$.

Клапаны серий 875 и 392 (рис. 121) состоят из следующих основных узлов и деталей: присоединительный входной патрубок 1, 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. 122) 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 закрытии 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 патрубок 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 $t_{\text{раб}} > 540^{\circ}\text{C}$),

Таблица 65

Основные технические характеристики главных предохранительных клапанов

| Обозначение клапана | Проход условный Ду патрубка, 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, $P_{\text{пр}}$ | на плотность, $P_{\text{пл}}$ | | |
| 875-125-0 | 125 | 250 | 25,5 | 545 | 800 | 320 | 240 | 640 |
| 392-175/95-0 ^г | 175 | 200 | 14,0 | 560 | 560 | 175 | 160 | 446 |
| 392-176/95-0 ^г -01 | 175 | 200 | 10,0 | 540 | 300 | 200 | 120 | 446 |
| 1029-200/250-0 | 200 | 250 | 25,3 | 545 | 800 | 320 | 850 | 2252 |

Таблица 66

Основные размеры главных предохранительных клапанов

| Обозначение клапана (№ чертежа) | Проход условный Ду патрубка, мм | | Размеры, мм | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---------------------------------|-----------|-------------|-------|-------|-------|------|-------|---------|---------|---------|-------|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|
| | входного | выходного | L | L_1 | L_2 | L_3 | H | H_1 | A | D | D_1 | D_2 | b | c | n | d | $n1$ | $d1$ | m |
| 875-125-0 | 125 | 250 | 380 | 625 | 535 | 140 | 1690 | 525 | 19 5 | 50 0 | 43 0 | 313 | 55 | 4,5 | 12 | 41 | 4 | 52 | 22 |
| 392-175/95-0 ^г | 175 | 200 | 310 | 625 | 535 | 140 | 1350 | 435 | 13 | 40 | 34 | 260 | 38 | 4,5 | 12 | 33 | 4 | 54 | 20 |
| 392-175/95-0 ^г -01 | 175 | 200 | 310 | 625 | 535 | 140 | 1350 | 435 | 13 7 | 40 5 | 34 5 | 260 | 38 | 4,5 | 12 | 33 | 4 | 54 | 20 |

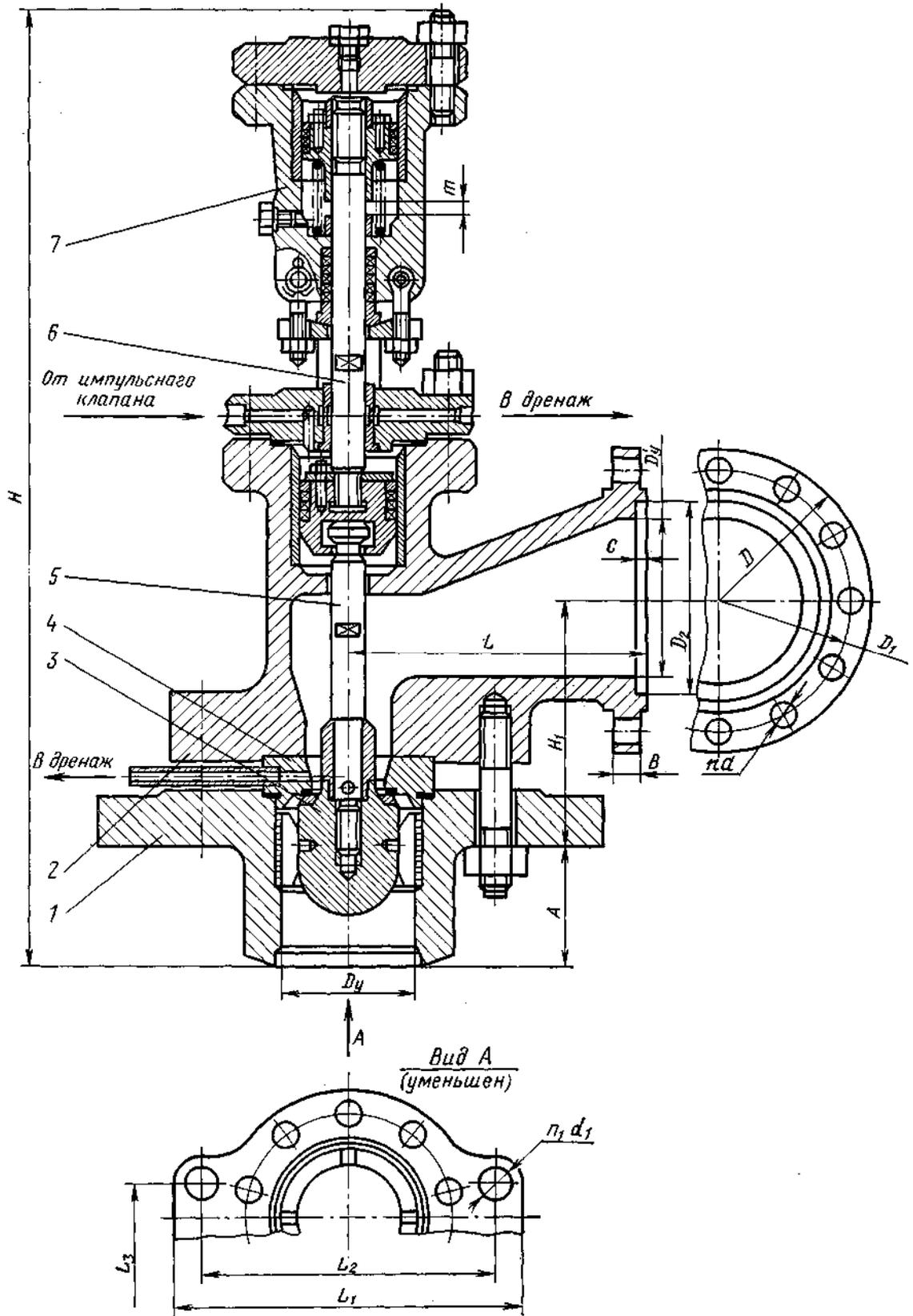


Рис. 121. Главный предохранительный клапан серий 875 и 392

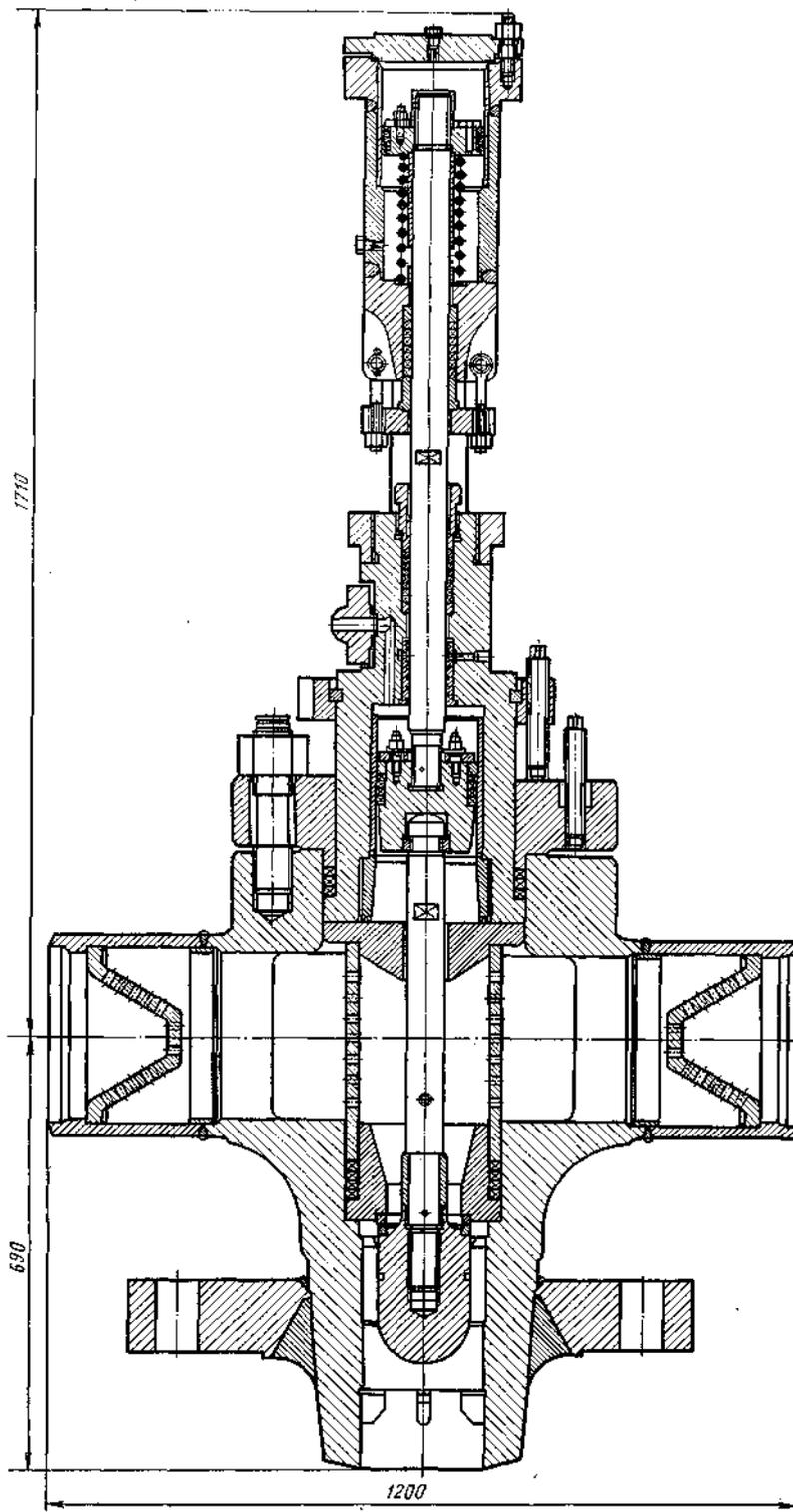


Рис. 122. Главный предохранительный клапан 1029-200/250-0

шток — 25X2M1Ф; 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.

Клапаны выпускаются в соответствии с ТУ 108.984—80.

Изготовитель — Чеховский завод энергетического машиностроения.

ГЛАВНЫЕ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ Ду 250/400

Основными компонентами ИПУ, предназначенных для установки на «горячих» линиях трубопроводов пара промежуточного перегрева, также трубопроводов редуцированного и охлажденного пара РОУ, являются клапаны ГПК Ду 250/400 шифры: 694-250/400-0^б, 111-250/400-0^б и 111-250/400-0^б-01.

Клапаны устанавливаются на горизонтальных участках трубопроводов направлением штока вверх. Располагаются в местах, удобных для обслуживания и позволяющих размещать в непосредственной близости от них импульсные клапаны. Присоединяются клапаны к трубопроводу с помощью сварки.

Управляется ГПК собственной рабочей средой (паром), подаваемой в сервопривод от импульсного клапана.

Основные технические характеристики клапанов Ду 250/400 приведены в табл. 67, а основные размеры — в табл. 68. Коэффициент расхода (расчетный) для всех клапанов $\alpha = 0,7$.

Основные узлы и детали ГПК (рис. 123) следующие: корпус проходного типа с перегородкой 1; узел затвора, состоящий из седла 2 и золотника 3, соединенного резьбой со штоком 4; стакан 5, в котором размещается сервопривод, содержащий пор-

Таблица 67

Техническая характеристика главных предохранительных клапанов

| Обозначение клапана (№ чертежа) | Условный проход патрубков D , мм | | Параметры рабочей среды | | Расход пара при рабочих параметрах, т/ч | Пробное давление, МПа | | Масса, кг |
|---------------------------------|------------------------------------|-----------|-------------------------|-----------------------|---|-----------------------|--------------|-----------|
| | входного | выходного | давление p , МПа | температура, t , °C | | на прочность | на плотность | |
| 111-250/400-0 ^б | 250 | 400 | 0,8—1,2 | — | 50—80 | 9,6 | 4,5 | 727 |
| 111-250/400-0 ^б -01 | 250 | 400 | 1,3—3,7 | — | 87—200 | 9,6 | 4,5 | 727 |
| 694-250/400-0 ^б | 250 | 400 | 4,1 | 545 | 200 | 15,0 | 5,0 | 652 |

шень 6 с уплотнением из сальниковой набивки и рубашку 7; узел пружинного амортизатора, включающий спиральную пружину 8, предназначенную для удержания подвижных деталей клапана в неподвижном состоянии и обеспечивающую прижатие золотника к седлу, а также регулировочную гайку 9 и регулировочный винт 10; дроссельный клапан 11, предназначенный для демпфирования удара при закрытии клапана путем регулирования расхода удаляемого из надпоршневой камеры пара. Седло устанавливается между корпусом и камерой сервопривода. Уплотнение седла с корпусом осуществляется при помощи рифленой прокладки, а центровка золотника с седлом — при помощи направляющих

ребер, приваренных к золотнику. Уплотнительные поверхности деталей затвора клапана выполнены плоскими.

Работают клапаны следующим образом. При закрытом клапане давление пара действует на золотник; прижимая его к седлу, что способствует повышению герметичности клапана. Прижатие золотника к седлу при отсутствии давления рабочей среды осуществляется при помощи спиральной пружины. При срабатывании ИК пар из него поступает в подпоршневое пространство камеры парового сервопривода, создавая давление на поршень, равное давлению на золотник. За счет превышения активной площади поршня над активной площадью золотника возникает перестановочное усилие, действующее на открытие клапана. При понижении давления в защищаемой системе до заданной величины ИК закрывается, прекращая доступ пара в камеру сервопривода ГПК. Остатки пара удаляются из камеры через дроссель в атмосферу. С помощью этого же дросселя осуществляется демпфирование ударов при срабатывании клапана. Степень демпфирования клапана регулируется путем настройки дросселя и затяжки спиральной пружины.

Основные детали клапанов выполняются из следующих материалов: корпус — сталь марки 20ГСЛ;

Таблица 68

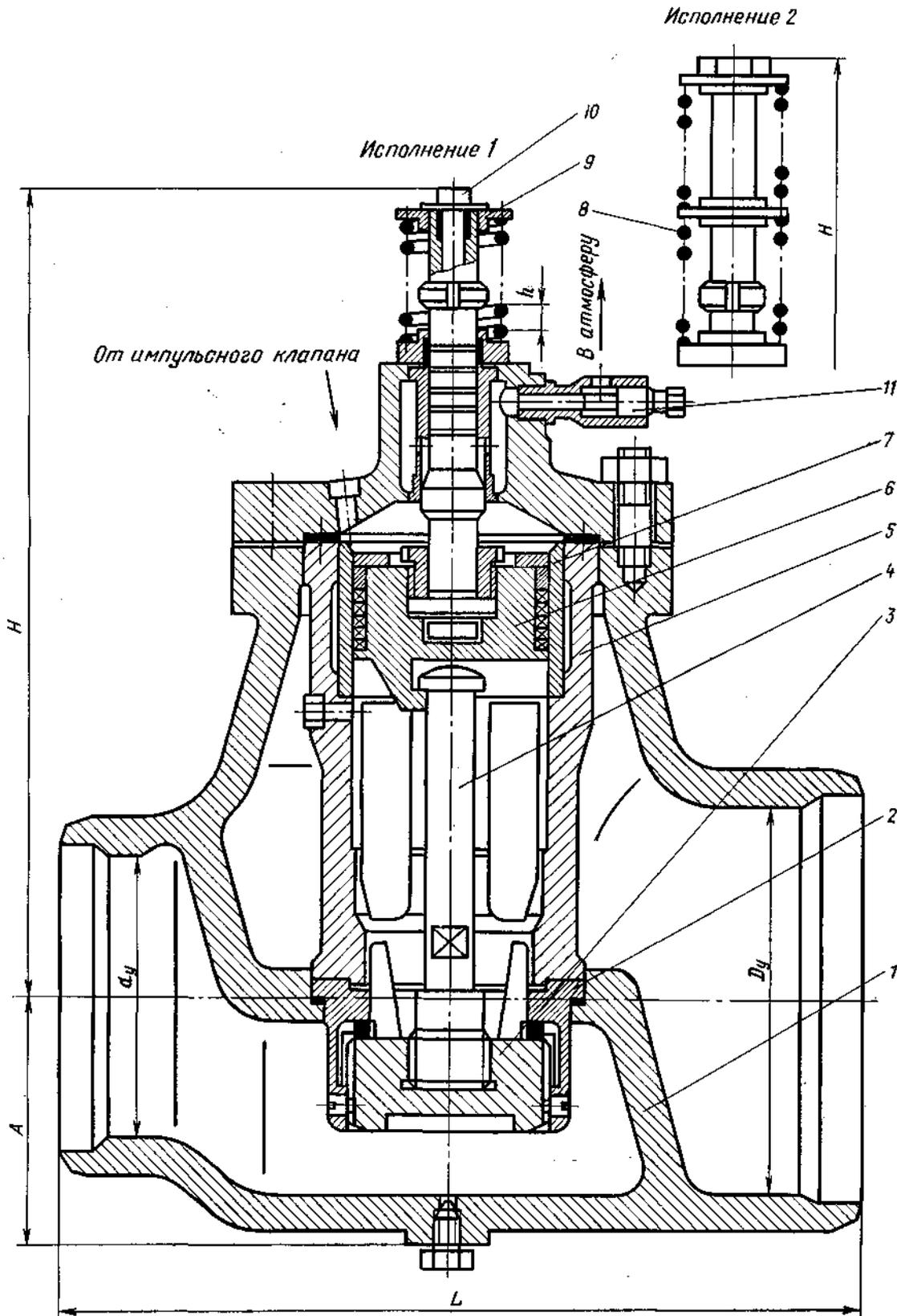
Основные размеры клапанов

| Обозначение (клапана № чертежа) | Условный проход патрубков D , мм | | Размеры, мм | | | |
|---------------------------------|------------------------------------|-----------|-------------|------|-----|-----|
| | входного | выходного | L | H | A | m |
| 111-250/400-0 ^б | 250 | 400 | 760 | 1060 | 270 | 40 |
| 111-250/400-0 ^б -01 | 250 | 400 | 760 | 1400 | 270 | 45 |
| 694-250/400-0 ^б | 250 | 400 | 760 | 1400 | 270 | 45 |

штоки верхний и нижний — 38ХМЮА; пружина — 50ХФА; сальниковая набивка — шнур марки АС с прослойками графита. Уплотнительные поверхности деталей затвора наплавлены электродами марки ЦТ-1.

Клапаны выпускаются в соответствии с ТУ 108.984—80.

Изготовитель — Чеховский завод энергетического машиностроения.



ГЛАВНЫЕ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ D_v 250 300

Основными составляющими компонентами ИПУ, предназначенных для установки на трубопроводах «холодного» промперегрева энергоблоков ТЭС, являются главные предохранительные клапаны D_v 250/300 (шифр или № чертежа 969-250/300-0-03).

Клапан — углового типа, с двусторонним подводом пара сбоку и выхлопом вниз через вертикально расположенный патрубок. Устанавливается на горизонтальных участках трубопроводов в вертикальном положении. Присоединение входных и выходного патрубков к трубопроводам осуществляется при помощи сварки.

Клапан управляется собственной рабочей средой посредством расположенного внутри него парового сервопривода.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КЛАПАНА

Параметры рабочей среды:

| | |
|---|------|
| давление, МПа | 4,1 |
| температура, °С | 285 |
| Пропускная способность, т/ч | 400 |
| Коэффициент расхода | 0,82 |
| Наименьшая площадь сечения проточной части, см ² | 242 |
| Давление, МПа, изб.: | |
| расчетное | 4,4 |
| пробное на прочность | 15,0 |
| пробное на плотность | 5,0 |
| Масса, кг | 1456 |

Общий вид клапана и его основные размеры приведены на рис. 19. Клапан состоит из выходного патрубка 1; корпуса с приварным седлом 2; золотника 3; неподвижной полый штанги 4 и поршня 5; пружины 6 и плавающей крышки 7, уплотняемой с корпусом при помощи сальниковой набивки. Корпус снабжен приварными лапами, которыми клапан крепится с помощью болтов к металлоконструкции. Сервопривод представляет собой цилиндрическую камеру внутри подвижного золотника, внутри которой расположен поршень, жестко связанный с неподвижной полый штангой, противоположный конец штанги соединен с ребром жесткос-

ти в выходном патрубке. Со стороны патрубка отверстие штанги соединено со штуцером, к которому подводится пар от импульсного клапана. Со стороны поршня полость штанги соединена с полостью камеры сервопривода, образованной стенками и днищем подвижного золотника, а также торцом неподвижного поршня.

С целью обеспечения прижатия золотника к седлу при транспортировке и монтаже клапана, а также в период заполнения системы и снижения давления в ней, между крышкой клапана и днищем золотника установлена спиральная пружина. Соединение корпуса с крышкой — бесфланцевое, самоуплотняющееся. Седло присоединено к корпусу при помощи сварки.

Клапан в составе ИПУ работает следующим образом. При срабатывании ИК пар поступает в подпоршневое пространство камеры сервопривода, создавая давление на днище подвижного золотника. Ввиду того, что активная площадь днища превышает площадь уплотнительной поверхности, возникает перестановочное усилие, действующее вверх. Под действием перестановочного усилия золотник поднимается, преодолевая сопротивление пружины, обеспечивает таким образом выход пара из клапана. По окончании сброса излишков пара через ГПК импульсный клапан закрывается, тем самым прекращая доступ пара в камеру сервопривода. Давление в камере падает за счет выхода пара через дроссель, расположенный на отводе в дренаж на участке между ИК и ГПК.

Основные детали клапана выполняются из следующих материалов: корпус — сталь марки 20ГСЛ; штанга — 08Х18Н10Т; пружина — сталь марки 60С2; сальниковая набивка — шнур марки АПРС. Уплотнительные поверхности деталей затвора подвергнуты упрочнению путем наплавки электродами марки ЦН-6Л.

Клапан выпускается в соответствии с ТУ 108.984—80.

Изготовитель — Чеховский завод энергетического машиностроения.

КЛАПАНЫ ИМПУЛЬСНЫЕ D_v 20

Клапаны импульсные D_v 20 (шифры 586-20-ЭМ-01, 586-20-ЭМ-02, 586-20-ЭМ-03) являются составной частью ИПУ котлоагрегатов, а D_v 20 (шифр 586-20-ЭМФ-03)—паропроводов холодного промперегрева. Те и другие предназначены для управления ГПК путем подачи или прекращения подачи рабочей среды в камеру сервопривода.

Для обеспечения минимальной инерционности работы ИПУ импульсные клапаны устанавливаются на возможно близком расстоянии от ГПК. Положение клапана вертикальное, штоком вверх. Присоединение к трубопроводу при помощи сварки.

Основные технические характеристики клапанов D_v 20 приведены в табл. 69. Общий вид клапана приведен на рис. 124.

Таблица 69

Технические характеристики клапанов

| Обозначение клапана (№ чертежа) | Проход условный D_v , мм | Параметры рабочей среды | | Пробное давление, МПа | | Масса, кг |
|---------------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|--------------|-----------|
| | | давление p , МПа | температура t , °С | на прочность | на плотность | |
| 586-20-ЭМ-01 | 20 | 25,5 | 545 | 80,0 | 32,0 | 226 |
| 586-20-ЭМ-02 | 20 | 14,0 | 560 | 80,0 | 17,5 | 206 |
| 586-20-ЭМ-03 | 20 | 10,0 | 540 | 80,0 | 12,5 | 191 |
| 586-20-ЭМФ-03 | 20 | 3,9 | 285 | 15,0 | 5,0 | 198 |

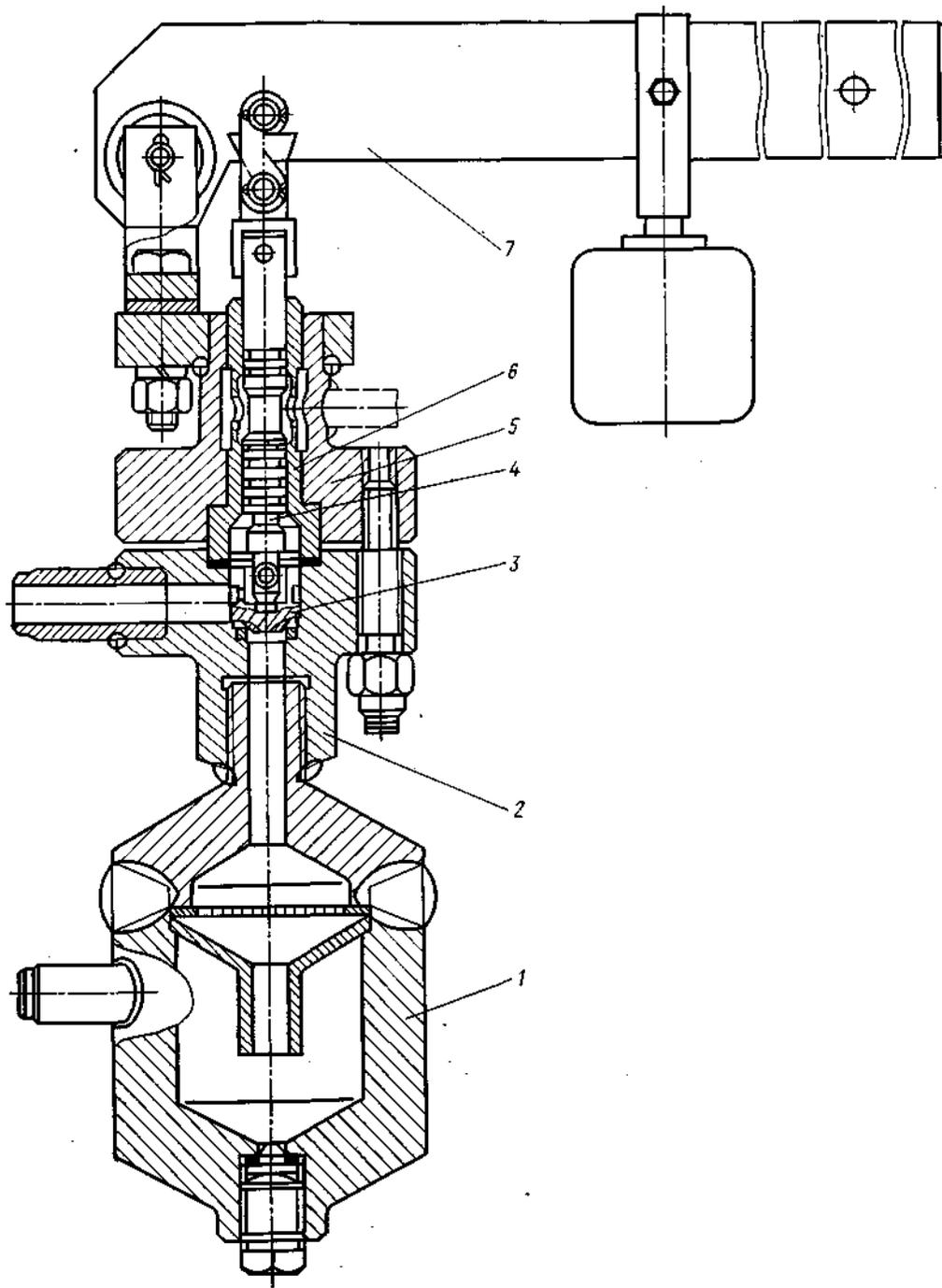


Рис. 124. Импульсный клапан серии 586

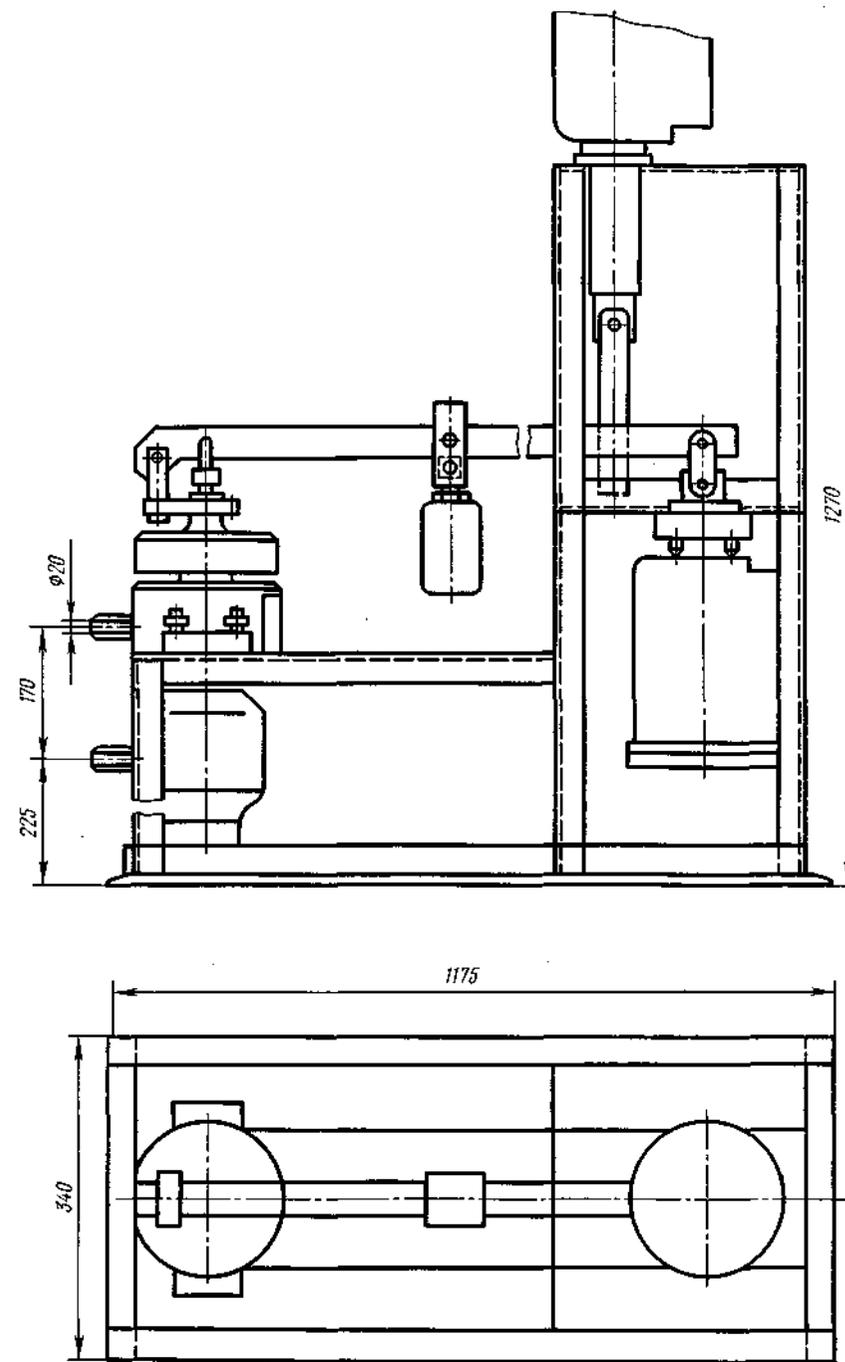


Рис. 125. Импульсный клапан серии 586 в сборе с фильтром и электромагнитным приводом

Клапан представляет собой конструкцию рычажно-грузового типа с дополнительным электромагнитным приводом, состоящим из двух электромагнитов. Для повышения надежности узла затвора клапан снабжен фильтром, предназначенным для задержания твердых частиц, попадание которых между уплотнительными поверхностями седла и золотника может привести к отказу ИК и всего предохранительного устройства. Фильтр клапана — циклонного типа, выполнен в виде цилиндрического корпуса с поперечной решеткой, под которой расположена воронка. Подвод пара осуществляется по касательной к стенке, что способствует сепарации твердых частиц и осаждению их на дне фильтра. Клапан совместно с фильтром и электромагнитным приводом монтируется на заводе к специальному каркасу, в сборе с которым поставляется по месту назначения. Клапаны серии 586 в сборе, кроме обозначенного буквой «Ф», приведены на рис. 125. Клапан с обозначением «Ф» показан в разделе арматуры АЭС.

ИК настраивается на срабатывании путем соответствующей установки и фиксации груза на рычаге, а также установки электроконтактного манометра, подающего сигнал на электромагнитный привод.

Собственно клапан (см. рис. 124) состоит из следующих основных деталей: фильтра 1, корпуса 2, золотника 3, штока 4, крышки 5, втулки 6, рычага 7 и груза 8. Седло выполнено путем наплавки на корпус износостойкими электродами. Уплотнительные поверхности седла и золотника имеют коническую форму.

Основные детали выполнены из следующих материалов: корпус — 12Х1МФ, золотник — 08Х18Н9Т, шток — 25Х2М1Ф. Наплавка уплотнительных поверхностей деталей затвора осуществляется электродами марки ЦН-6Л.

Клапаны выпускаются в соответствии с ТУ 108-984—80.

Изготовитель — Чеховский завод энергетического машиностроения.

КЛАПАНЫ ИМПУЛЬСНЫЕ D_y 25

Клапаны импульсные D_y 25 (шифры 112-25ХХ1-01, 112-25Х'1-0, М2-25Х1-01 и 112-25х1-02) являются составной частью ИПУ, предназначенных для установки на «горячих» нитках трубопроводов пара промежуточного перегрева и трубопроводов редуцированного и охлажденного пара РОУ. Клапаны управляют работой ГПК путем подачи (или ее прекращения) рабочей среды в камеру сервопривода. ИК устанавливается на горизонтальных участках трубопроводов штоком вверх. Располагаются возможно ближе к главному предохранительному клапану для обеспечения минимальной инерционности срабатывания всего устройства. Присоединение к трубопроводу — при помощи фланцев.

Технические характеристики клапанов приведены в табл. 70. Общий вид клапана и основные размеры — на рис. 126.

Основные детали клапана: корпус 1, седло 2, золотник 3, шток 4, втулка 5, рычаг 6, груз 7. Седло — съемное, устанавливается в корпус и уплотняется с ним при помощи прокладки. Золотник размещается во внутренней цилиндрической расточке седла, стенка которого является направляющей. Шток воздействует на золотник через шарик, что обеспечивает предотвращение перекоса золотника при закрытии клапана. Клапан настраивается на срабатывание путем установки и фиксации груза

Таблица 70
Основные технические характеристики клапанов

| Обозначение клапана (№ чертежа) | Проход условный D_y , мм | Параметры рабочей среды | | Пробное давление, МПа | | Масса, кг |
|---------------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|--------------|-----------|
| | | давление p , МПа | температура t , °С | на прочность | на плотность | |
| 112-25 Х1-0М | 25 | 4,1 | 545 | 9,6 | 4,3 | 50 |
| 112-25Х1-0 | 25 | 1,2 | — | 9,6 | 1,4 | 31 |
| 112-25Х1-0-01 | 25 | 3,0 | — | 9,6 | 3,2 | 40 |
| 112-25Х1-0-02 | 25 | 4,1 | — | 9,6 | 4,3 | 50 |

на рычаге в положении, обеспечивающем открытие ИК при заданном давлении.

Уплотнительные поверхности деталей затвора клапана имеют плоскую форму.

Основные детали клапанов изготавливаются из следующих материалов: корпуса клапана 112-25ХХ1-0М — сталь марки 12Х1МФ; клапанов 112-25ХХ1-0, 112-25Х1-0-01 и 112-25Х1-0-02 — сталь 20; шток — 25Х1МФ, золотник и седло — сталь марки 30Х13.

Клапаны выпускаются в соответствии с ТУ 108-984—80.

Изготовитель клапанов — Чеховский завод энергетического машиностроения.

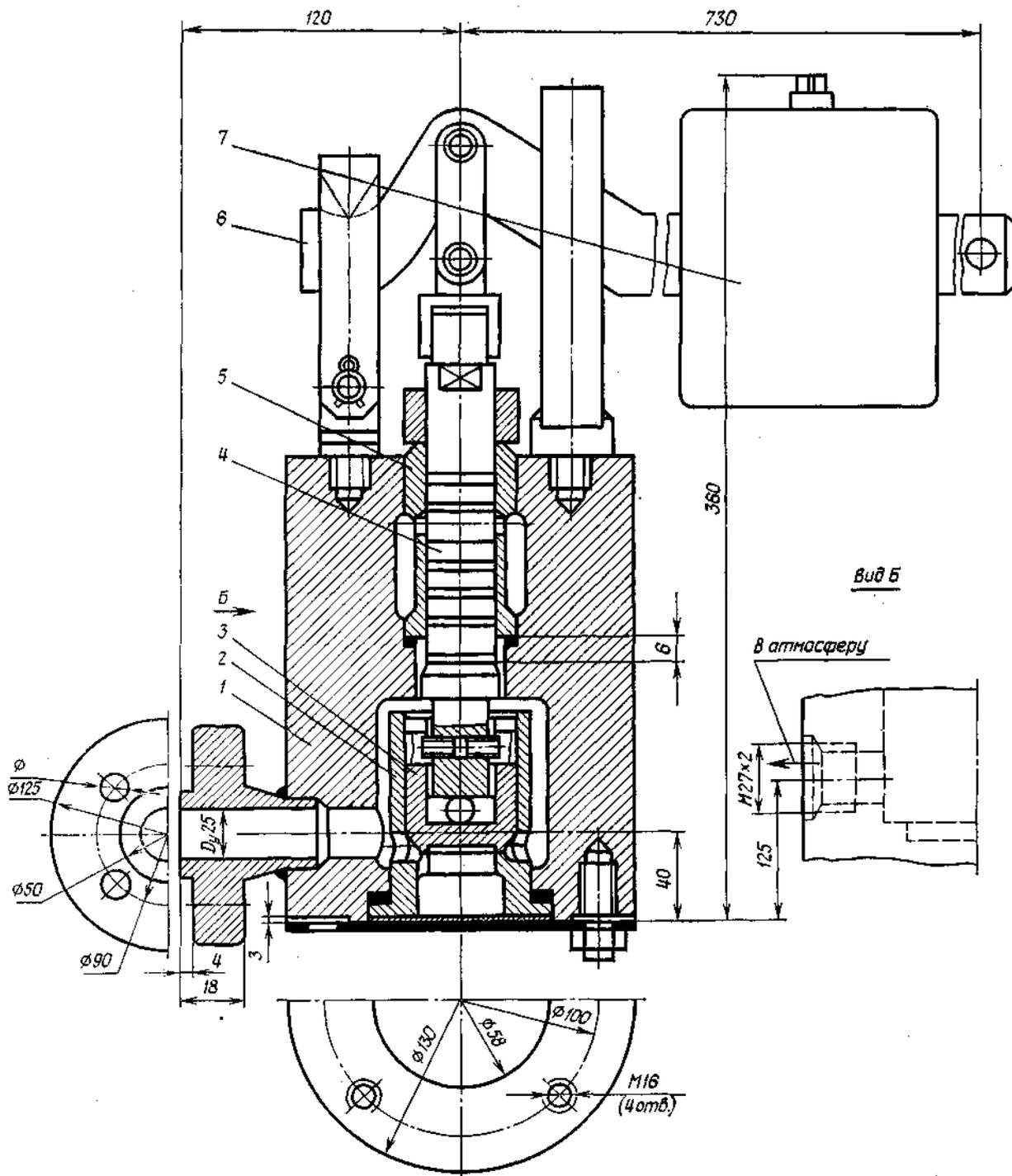


Рис. 126. Импульсный клапан серии 112

ИМПУЛЬСНО-ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА ПРОИЗВОДСТВА ПО «СИБЭНЕРГОМАШ»

Импульсно-предохранительные устройства производства ПО «Сибэнергомаш» предназначены для защиты от превышения давления главным образом РОУ, РУ и деаэрационных установок. Основными компонентами ИПУ (рис. 127) являются главный предохранительный и управляющий им импульсный клапаны.

Устанавливаются главный и импульсный клапаны ИПУ в строго вертикальном положении только, на горизонтальных участках трубопроводов, в местах удобных для обслуживания. Направление пото-

ка рабочей среды в ГПК — на тарелку (прижимает к седлу), в ИК — под тарелку (отжимает от седла).

Присоединение ГПК к трубопроводам — фланцевое, присоединение ИК к трубопроводу со стороны входа пара также фланцевое, а со стороны выхода пара — сварное.

Управляется ИПУ с помощью собственной рабочей среды, подаваемой в сервопривод ГПК при срабатывании импульсного клапана на открытие. Основные технические характеристики ГПК приведены в табл. 71, а ИК — в табл. 72. Основные га-

Технические характеристики главных предохранительных клапанов

| Обозначение клапана (№ чертежа) | Условный проход D_y , мм | Давление, МПа | | Температура рабочей среды t , °С | Пробное давление, МПа | | Расход при рабочих параметрах, т/ч | Коэффициент расхода | Наименьшая площадь проходного сечения, мм ² | Масса, кг |
|---------------------------------|----------------------------|----------------|---------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|---------------------|--|-----------|
| | | условное p_y | рабочее $p_{р\text{аб}}$ (наибольшее) | | на прочность $p_{пр}$ | на плотность $p_{пл}$ | | | | |
| 7С-2-1 | 150 | 4,0 | 1,8 | 450 | 6,0 | 4,0 | 28,8 | 0,75 | 5500 | 140 |
| 7С-2-2 | 200 | 4,0 | 1,8 | 450 | 6,0 | 4,0 | 59,3 | 0,55 | 17800 | 200 |
| 7С-2-3 | 250 | 2,5 | 1,05 | 450 | 3,8 | 2,5 | 67,5 | 0,54 | 30800 | 306 |
| 7С-2-4 | 300 | 1,0 | 0,47 | 450 | 1,5 | 1,0 | 31,8 | 0,44 | 50000 | 390 |
| 7С-3-3 | 250 | — | 0,85 | 480 | 2,4 | 0,75 | 53,0 | 0,54 | 30800 | 306 |
| 7С-3-4 | 300 | — | 0,72 | 480 | 1,5 | 0,62 | 57,1 | 0,44 | 50000 | 390 |
| 7С-4-1 | 150 | 4,0 | 2,8 | 350 | 6,0 | 4,0 | 52,2 | 0,75 | 5500 | 150 |
| 7С-4-2 | 200 | 4,0 | 2,8 | 350 | 6,0 | 4,0 | 120,7 | 0,55 | 17800 | 178 |
| 7С-4-3 | 250 | 2,5 | 1,8 | 350 | 3,8 | 2,5 | 128,0 | 0,54 | 30800 | 306 |
| 7С-4-4 | 300 | 1,0 | 0,7 | 350 | 1,5 | 1,0 | 62,4 | 0,44 | 50000 | 390 |

Таблица 72

Технические характеристики импульсных клапанов

| Обозначение (шифр) | Условный проход D_y мм | Давление рабочее $p_{р\text{аб}}$, МПа | Температура рабочей среды, °С | Масса, кг |
|--------------------|--------------------------|---|-------------------------------|-----------|
| 8С-1-1 | 20 | 0,08...0,17 | 450 | 7,85 |
| 8С-1-2 | 20 | 0,17...0,35 | 450 | 8,85 |
| 8С-1-3 | 20 | 0,35...0,56 | 450 | 10,00 |
| 8С-1-4 | 20 | 0,56...0,90 | 450 | 12,00 |
| 8С-1-5 | 20 | 0,90...1,5 | 450 | 12,50 |
| 8С-1-6 | 20 | 1,5...2,8 | 450 | 16,50 |

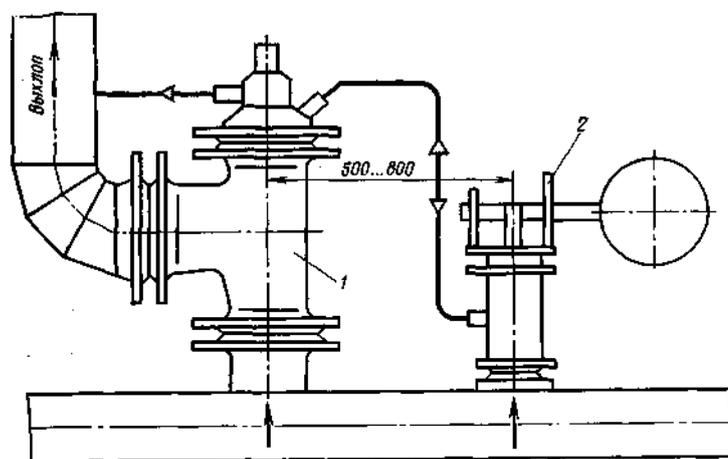


Рис. 127. Импульсно-предохранительное устройство: 1 — главный предохранительный клапан; 2 — импульсный клапан

баритные и присоединительные размеры главных предохранительных клапанов приведены в табл.73. Основные размеры и общий вид импульсного клапана приведены на рис. 128, а общий вид главного клапана — на рис. 129.

Таблица 73

Основные размеры главных предохранительных клапанов

| Обозначение (шифр) | Проход условный D_y , мм | Размеры, мм | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|----------------------------|-------------|-------|-------|-----|-----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|-------|-------|-----|-------|
| | | h | h_1 | h_2 | L | D | d | d_1 | d_2 | D_1 | d_3 | d_4 | d_5 | d_6 | n | n_1 | d_7 | d_8 | b | b_1 |
| 7С-2-1 | 150 | 850 | 250 | 35 | 225 | 360 | 310 | 270 | 200 | 300 | 250 | 20 | 15 | 10 | 12 | 8 | 27 | 27 | 30 | 34 |
| 7С-4-1 | 150 | 850 | 250 | 35 | 225 | 360 | 310 | 270 | 200 | 300 | 250 | 20 | 15 | 10 | 12 | 8 | 27 | 27 | 30 | 34 |
| 7С-2-2 | 200 | 1042 | 260 | 50 | 320 | 485 | 430 | 390 | 300 | 375 | 285 | 26 | 20 | 15 | 16 | 12 | 30 | 30 | 38 | 40 |
| 7С-4-2 | 200 | 1042 | 260 | 50 | 320 | 485 | 430 | 330 | 300 | 375 | 285 | 26 | 20 | 15 | 16 | 12 | 30 | 30 | 38 | 40 |
| 7С-2-3 | 250 | 1145 | 340 | 65 | 350 | 520 | 470 | 438 | 350 | 425 | 370 | 33 | 25 | 20 | 16 | 12 | 27 | 30 | 36 | 34 |
| 7С-4-3 | 250 | 1145 | 340 | 65 | 350 | 520 | 470 | 438 | 3Е0 | 425 | 370 | 33 | 25 | 20 | 16 | 12 | 27 | 30 | 36 | 34 |
| 7С-3-3 | 250 | 1145 | 340 | 65 | 350 | 520 | 470 | 438 | 350 | 425 | 370 | 33 | 25 | 20 | 16 | 12 | 27 | 30 | 36 | 34 |
| 7С-2-4 | 300 | 1265 | 405 | 80 | 400 | 590 | 550 | 520 | 450 | 440 | 400 | 37 | 30 | 25 | 16 | 12 | 23 | 23 | 28 | 28 |
| 7С-4-4 | 300 | 1265 | 405 | 80 | 400 | 590 | 550 | 520 | 450 | 440 | 400 | 37 | 30 | 25 | 16 | 12 | 23 | 23 | 28 | 28 |
| 7С-3-4 | 300 | 1265 | 405 | 80 | 400 | 590 | 550 | 520 | 450 | 440 | 400 | 37 | 30 | 25 | 16 | 12 | 23 | 23 | 28 | 28 |

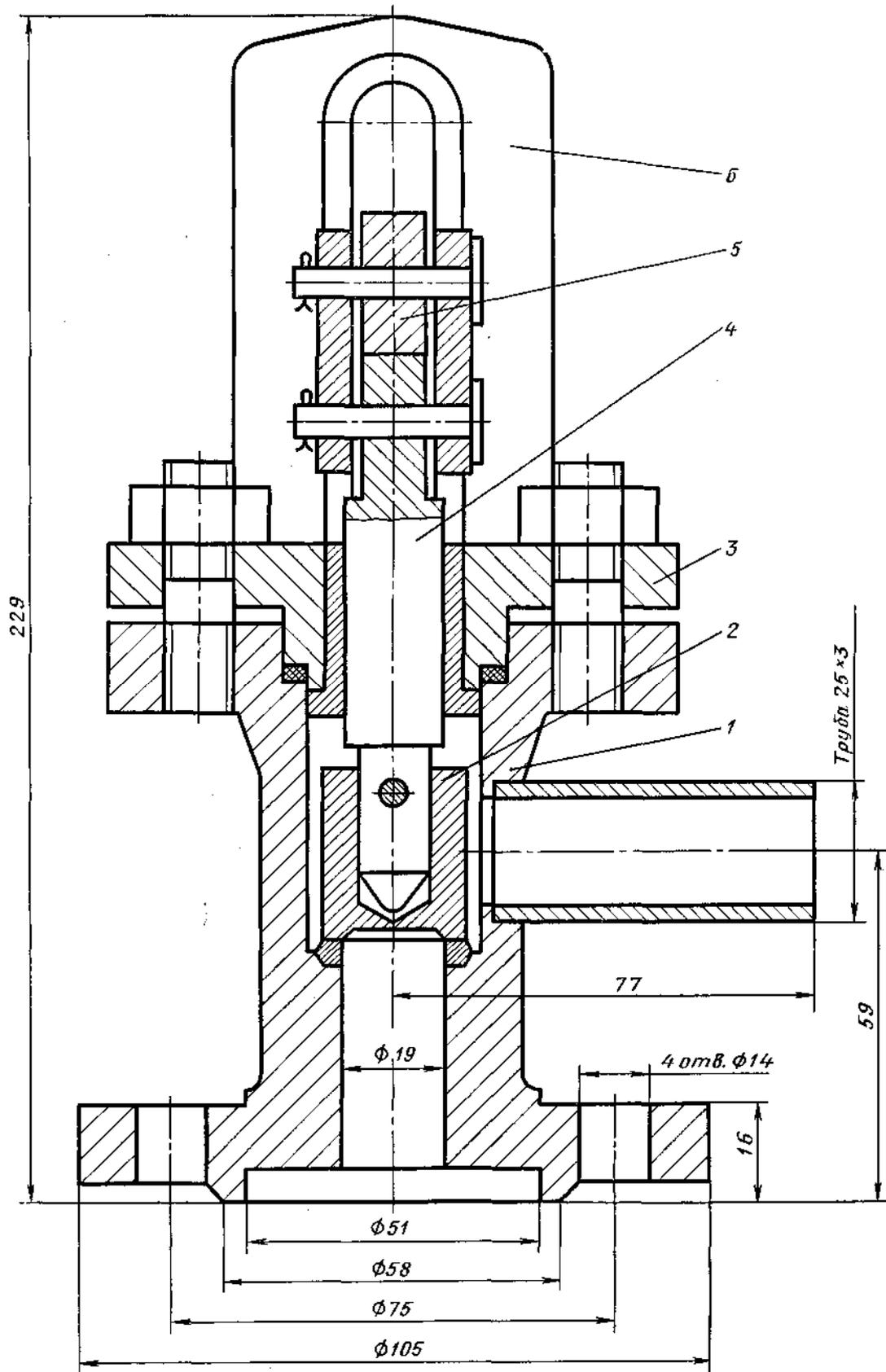


Рис. 128. Импульсный клапан серии 8с

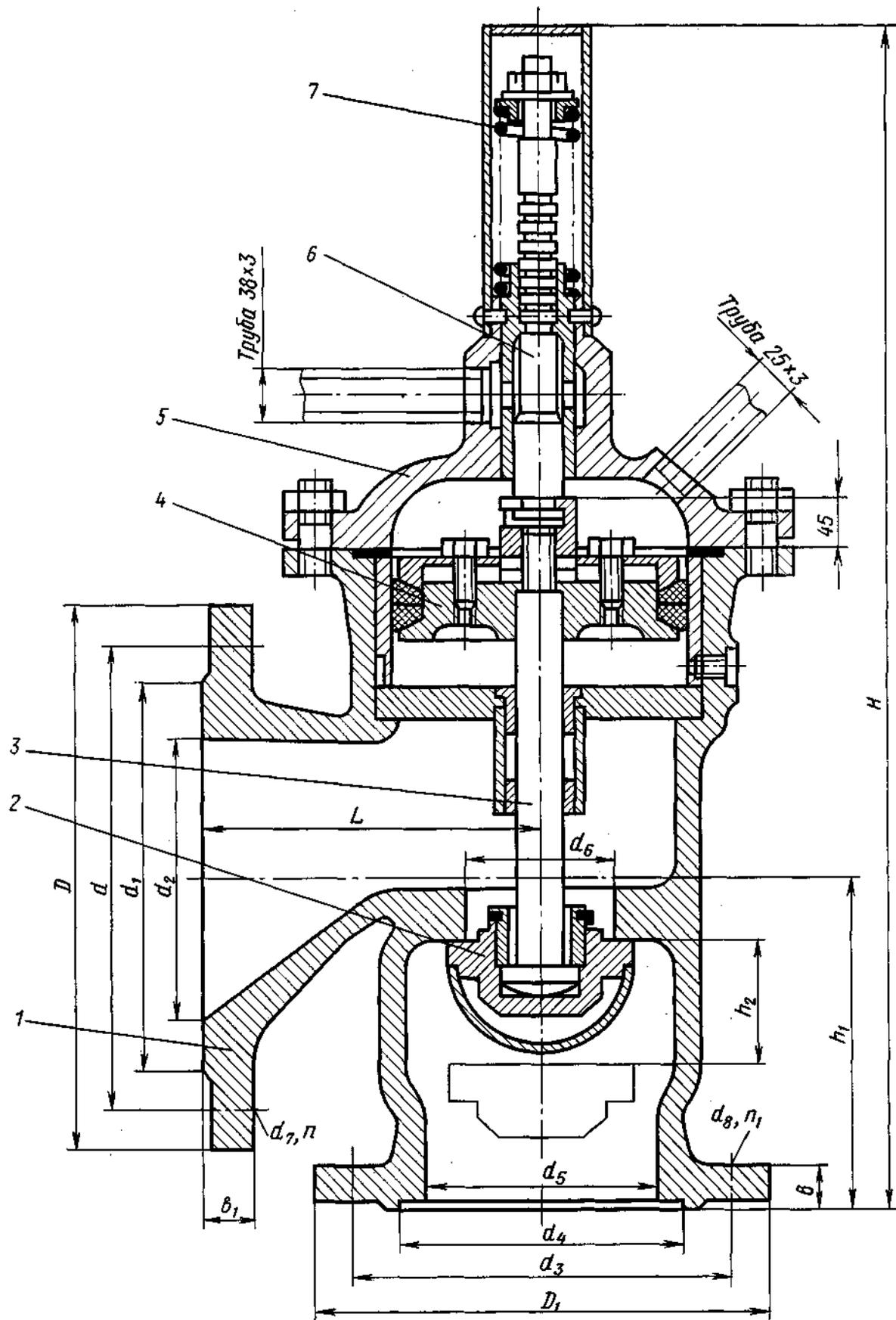


Рис. 129. Главный предохранительный клапан серии 7с

Главные предохранительные и импульсные клапаны имеют одинаковую конструкцию и отличаются размерами. ГПК состоит из следующих основных деталей: корпуса 1, золотника 2, нижнего штока 3, поршня 4, крышки 5, верхнего штока 6 и спиральной пружины 7. Импульсный клапан состоит из корпуса 1, золотника 2, крышки 3, штока 4, рычага 5, груза 6.

Действует ИПУ следующим образом. При повышении давления выше допустимой величины в защищаемом сосуде или системе открывается ИК. Открытие происходит за счет превышения усилия, создаваемого давлением пара под золотник, над усилием, действующим на золотник со стороны рычажно-грузового механизма. Пар из импульсного клапана через соединительный трубопровод попадает в подпоршневое пространство сервопривода главного клапана. Площадь поршня сервопривода превышает площадь тарелки, на которую воздействует давление пара, стремящееся закрыть клапан. Вследствие этого в системе «поршень — тарелка» возникает перестановочное усилие, направленное вверх, и главный клапан открывается.

При снижении давления в защищаемом сосуде или системе до заданной величины, определяемой настройкой ИК, последний закрывается. Давление над поршнем сервопривода ГПК падает, и под действием давления пара на тарелку и пружины ГПК также закрывается.

Настройка и регулирование ИК на давление, при котором ИПУ должно срабатывать, осуществ-

ляется путем установки и фиксации на рычаге груза в определенном положении.

С целью предотвращения произвольного срабатывания ГПК (в случае неплотности затвора ИК) в крышке ГПК выполнен штуцер, соединяющий надпоршневую полость с выхлопным трубопроводом ГПК. С помощью указанной системы утечка через затвор удаляется в атмосферу. На этой линии устанавливается регулирующийся клапан игольчатого типа $D_y 20$.

Важной характеристикой ГПК является величина коэффициента расхода, определяющего степень совершенства проточной части и величину пропускной способности клапана. Пользуясь этой величиной, а также величиной наименьшей площади проходного сечения клапана, (см. табл. 71) по известной формуле легко подобрать тот или иной главный предохранительный клапан. Импульсный клапан имеет наименьшую площадь сечения проточной части $2,5 \text{ см}^2$, максимальная пропускная способность его $Kv_{100} = 8,8 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Основные детали выполнены из следующих материалов: корпус — сталь 20Л (сталь 20); тарелка импульсного клапана — сталь марки 20Х13; тарелка главного клапана наплавляется для упрочнения сталью 20Х13; седла выполнены путем наплавки на корпус электродами марки ЦТ-1.

ИПУ производятся в соответствии с ТУ 108-728—80.

Изготовитель — ПО «Сибэнергомаш».

КЛАПАНЫ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ $D_y 400/600$

Клапан предохранительный $D_y 400/600$, выпускаемый в трех исполнениях: 788-400/600-0-01, 788-400/600-0-02, 788-400/600-0-03, является предохранительным устройством прямого действия. Предназначен для установки на трубопроводах редуцированного и охлажденного пара после редуциционно-охладительных установок.

Клапан проходного типа устанавливается на горизонтальных участках трубопроводов в положении штоком вверх в местах, удобных для обслуживания. Присоединение клапана к трубопроводу — фланцевое.

Клапан снабжен рычажно-грузовым приводом, обеспечивающим открытие его в случае превышения давления в защищаемой системе до заданной величины и закрытие при снижении давления до величины, несколько меньшей рабочего.

Основные технические характеристики всех трех исполнений клапана приведены в табл. 74. Общий

вид клапана и его основные размеры приведены на рис. 130.

Основные детали клапана следующие: корпус 1 с перемычкой; тарелка 2, крышка 3 с направляющей втулкой; шток 4; рычаг 5 и груз 6. Для крепления клапана к строительной конструкции корпус его снабжен опорными лапами. Уплотнительные поверхности деталей затвора имеют плоскую форму.

Давление рабочей среды действует под золотник — в сторону отжатия его от седла. Положение груза на рычаге устанавливается при настройке клапана.

Основные детали клапана выполнены из следующих материалов: корпус и крышка — сталь марок 20Л или 20ГСЛ; шток — сталь 35; прокладка — па-ронит. Для повышения износостойкости и долговечности уплотнительные поверхности золотника и седла наплавляются электродами марки ЦН-6.

Таблица 74

Основные технические характеристики клапанов

| Обозначение (№ чертежа) | Проход условный патрубка D_y , мм | | Параметры рабочей среды | | Расход пара при рабочих параметрах, т/ч | Пробное давление, МПа | | Масса, кг |
|-------------------------|-------------------------------------|----------|-------------------------|----------------------|---|-----------------------|--------------------|-----------|
| | входной | выходной | давление p , МПа | температура t , °С | | на прочность $P_{пр}$ | плотность $P_{пл}$ | |
| 788-400/600-0-01 | 400 | 600 | 0,25 | 127 | 35 | 0,9 | 0,6 | 980 |
| 788-400/600-0-02 | 400 | 600 | 0,35 | 139 | 45 | 0,9 | 0,6 | 1082 |
| 788-400/600-0-03 | 400 | 600 | 0,45 | 148 | 55 | 0,9 | 0,6 | 1083 |

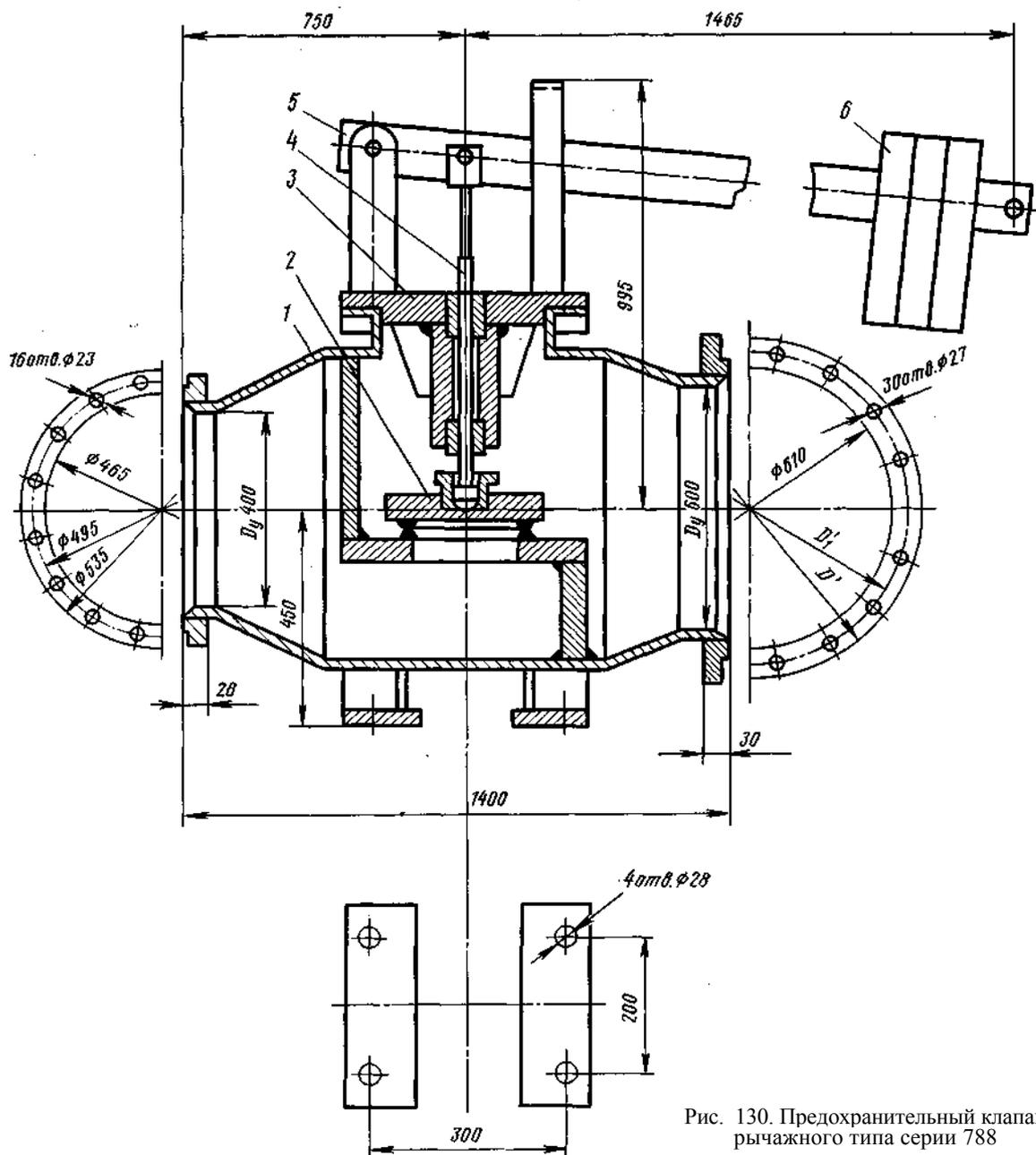


Рис. 130. Предохранительный клапан рычажного типа серии 788

Предохранительный клапан выпускается в соответствии с ТУ 108-984—80.

Изготовитель — Чеховский завод энергетического машиностроения.

КЛАПАНЫ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ ПРУЖИННЫЕ Ду, 50 и 80

Клапаны предохранительные прямого действия с пружинным нагружением Ду, 50 и 80 выпускаются по шифрам Т-31М-1, Т-31М-2, Т-31М-3, Т-32М-1, Т-32М-2, Т-32М-3, Т-131М и Т-132М. Предназначены для предотвращения повышения давления свыше допустимого в барабанах и камерах паровых котлов, а также сосудов, находящихся под давлением. Безопасность защищаемого оборудования обеспечивается путем автоматического открывания клапанов и сброса избытка пара в атмосферу. Закрывается клапан при понижении давления в сосуде до определенной величины, несколько меньшей величины рабочего давления, когда усиление

от пружины становится больше усилия от действия давления пара на тарелку.

Клапаны — углового типа, устанавливаются на трубопроводах с подводом пара снизу (под тарелку) штоком вверх. Крепление к трубопроводам — фланцевое.

Номенклатура клапанов и их основные технические характеристики приведены в табл. 75. Основные габаритные и присоединительные размеры — в табл. 76.

Общий вид клапанов этого типа представлен на рис. 131. Клапан состоит из следующих основных узлов и деталей: корпуса 1; тарелки 2; што-

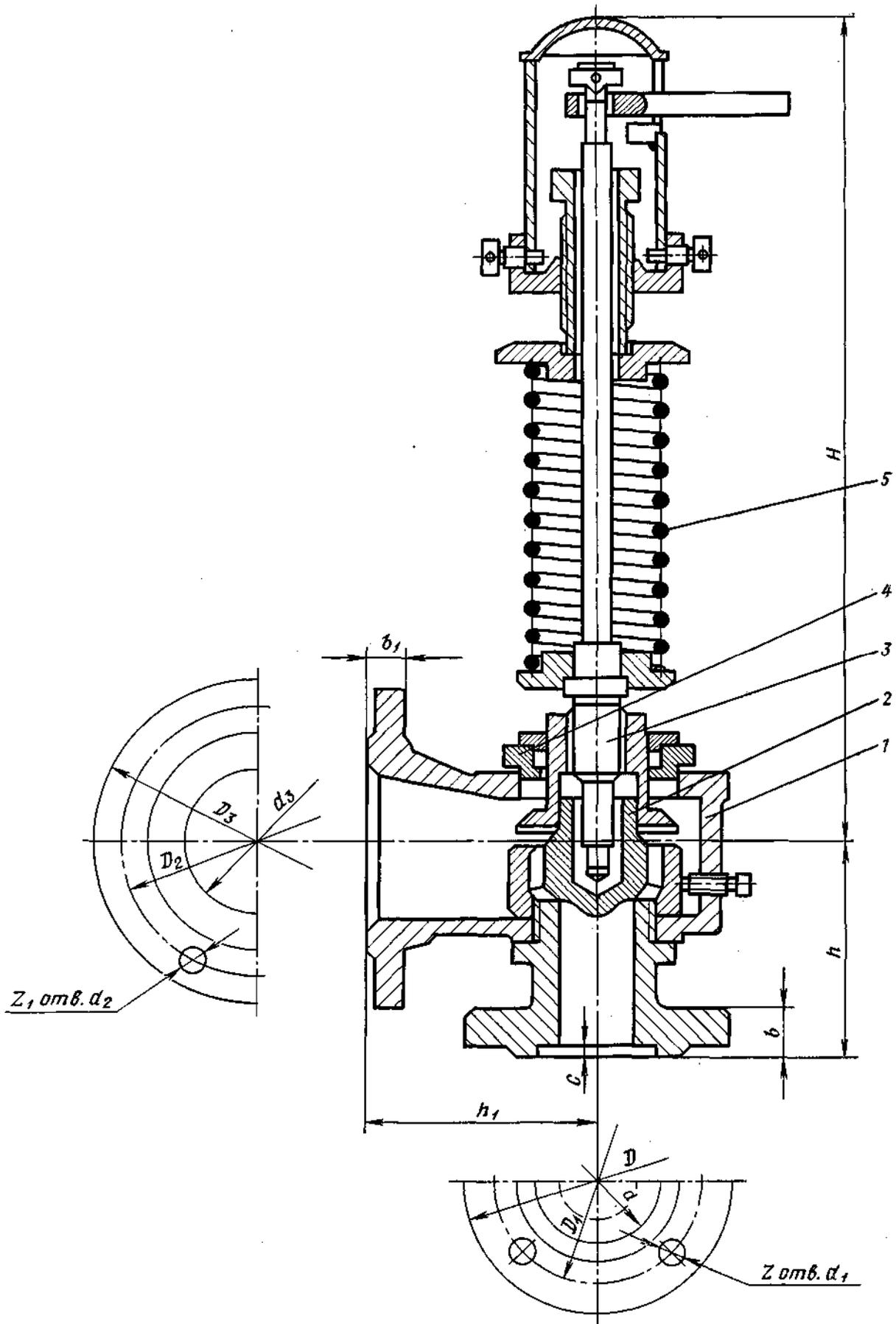


Рис. 131. Предохранительный клапан пружинного типа Т-131М, Т-31М, Т-32М и Т-132М

Основные технические характеристики клапанов

| Обозначение (шифр) | Проход условный D_y , мм | Давление, МПа | | | | Наименьшая площадь сечения проточной части, см ² | Максимальная пропускная способность $K_{вио}$, м ³ /ч ² | Расход при рабочих параметрах, т/ч | Масса, кг |
|--------------------|----------------------------|----------------|-------------------|-----------------------|---------------------|---|--|------------------------------------|-----------|
| | | условное P_y | рабочее $P_{раб}$ | пробное | | | | | |
| | | | | на плотность $P_{пл}$ | на подрыв $P_{под}$ | | | | |
| T-131M | 50 | 10,0 | 3,5—4,5 | 2,5 | 4,75_0,03 | 18,1 | 59 | 40 | 50 |
| T-132M | 80 | 10,0 | 3,5—4,5 | 4,0 | 4,95±0,1 | 31,2 | 102 | 20 | 80 |
| T-31M-1 | 50 | 6,4 | 3,5—4,5 | 4,5 | 4,75_0,03 | 18,1 | 59 | 22 | 50 |
| T-31M-2 | 50 | 6,4 | 1,8—2,8 | 2,8 | 2,95_0,02 | 18,1 | 59 | 14 | 48 |
| T-31M-3 | 50 | 6,4 | 0,7—1,5 | 1,5 | 1,58_0,01 | 18,1 | 59 | 7,2 | 46 |
| T-32M-1 | 80 | 6,4 | 3,5—4,5 | 4,5 | 4,75-0,03 | 31,2 | 102 | 38 | 77 |
| T-32M-2 | 80 | 6,4 | 1,8—2,8 | 2,8 | 2,95-0,02 | 31,2 | 102 | 24 | 74 |
| T-32M-3 | 80 | 6,4 | 0,7—1,6 | 1,6 | 1,58—0,01 | 31,2 | 102 | 13 | 73 |

Таблица 76

Основные размеры клапанов

| Обозначение (шифр) | Проход условный - D_y мм | Размеры, мм | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|----------------------------|-------------|-----|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|----|---|---|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | H | h | h ₁ | Фланец входной | | | | | | | Фланец выходной | | | | | |
| | | | | | D | D ₁ | d | d ₁ | b | c | z | D _в | D ₂ | d ₂ | d ₃ | b ₁ | Z ₁ |
| T-31M-1 | 50 | 550 | 130 | 150 | 175 | 135 | 88 | 23 | 28 | 4 | 4 | 215 | 180 | 18 | по | 20 | 8 |
| T-31M-2 | 50 | 550 | 130 | 150 | 175 | 135 | 88 | 23 | 28 | 4 | 4 | 215 | 180 | 18 | по | 20 | 8 |
| T-31M-3 | 50 | 550 | 130 | 150 | 175 | 135 | 88 | 23 | 28 | 4 | 4 | 215 | 180 | 18 | по | 20 | 8 |
| T-32M-1 | 80 | 580 | 160 | 200 | 210 | 170 | 121 | 23 | 30 | 4 | 8 | 280 | 240 | 23 | 150 | 25 | 8 |
| T-32M-2 | 80 | 580 | 160 | 200 | 210 | 170 | 121 | 23 | 30 | 4 | 8 | 280 | 240 | 23 | 150 | 25 | 8 |
| T-32M-3 | 80 | 580 | 160 | 200 | 210 | 170 | 121 | 23 | 30 | 4 | 8 | 280 | 240 | 23 | 150 | 25 | 8 |
| T-131M | 50 | 550 | 130 | 150 | 195 | 145 | 88 | 25 | 28 | 4 | 4 | 215 | 180 | 18 | по | 20 | 8 |
| T-132M | 80 | 580 | 160 | 200 | 230 | 180 | 121 | 25 | 34 | 4 | 8 | 280 | 240 | 23 | 150 | 25 | 8 |

ка 3; крышки 4; пружины 5. В крышке выполнено лабиринтное уплотнение штока, состоящее из набора алюминиевых и паронитовых колец.

В нормальном режиме работы клапан закрыт, тарелка усилием пружины прижата к седлу. Усилие пружины на тарелку регулируется величиной ее сжатия, производимого с помощью резьбовой нажимной втулки. Нажимная втулка закрыта колпаком, закрепленным двумя винтами, через головки которых пропущена проволока с заплombированными концами.

Для возможности проверки работоспособности клапана предусмотрено рычажное устройство, с по-

мощью которого клапан может быть принудительно открыт вручную.

Коэффициент расхода предохранительных пружинных клапанов (расчетный) равен 0,65.

Основные детали клапанов выполнены из следующих материалов: корпус — сталь 20 (20Л); шток — сталь 35; пружина — 60С2. Уплотнительные поверхности деталей затвора наплавлены износостойкими электродами марки ТК.З-А.

Клапаны выпускаются в соответствии с ТУ 108.21272—83.

Изготовитель — ПО «Красный котельщик».

Клапаны обратные

Обратные клапаны применяются в системах трубопроводов в качестве неуправляемых, автоматически действующих защитных устройств, служащих для предотвращения обратного потока рабочей среды при аварийных ситуациях.

В рабочем состоянии обратный клапан под воздействием потока рабочей среды открыт. При отсутствии движения рабочей среды или при действии потока в обратном направлении клапан закрывается,

Предприятиями Минэнергомаша выпускаются обратные клапаны для ТЭС в двух конструктивных исполнениях: подъемные и поворотные. Поворотные клапаны обладают преимуществом против клапанов подъемного типа, которое заключается в более совершенной, плавной проточной части. Это создает меньшие потери энергии потока в таких клапанах, коэффициент гидравлического сопротивления существенно ниже, чем в подъемных, что

особенно важно для ответственных участков, трубопроводов электростанций.

Для установки на напорных линиях питательных насосов выпускаются вертикальные обратные клапаны. Они устанавливаются на вертикальных участках трубопроводов непосредственно за насосами.

К защитной арматуре, выпускаемой предприятиями Минэнергомаша, относятся также клапаны защиты подогревателей высокого давления: впускные и обратные. Номенклатура обратных и впускных клапанов приведена в табл. 77.

Таблица 77

Номенклатура обратных и впускных клапанов

| Обозначение клапана | Код ОКП | Предприятие-изготовитель |
|---------------------------|---------------|--------------------------|
| 720-20-0А | 37 4232 5006 | ЧЗЭМ |
| 720-20-0А-01 | 37 4232 5025 | » |
| 843-40-0-01 | 37 42:33 5008 | » |
| 843-40-0-02 | 37 4233 5020 | » |
| 843-40-0-03 | 37 4233 5021 | » |
| 843-40-0-04 | 37 4235 5022 | » |
| 912-100-0 | 37 4235 5013 | » |
| 935-100-0 | 37 4235 5011 | » |
| 935-100-0М | 37 4235 5015 | » |
| 912-150-0 | 37 4236 5017 | » |
| 935-150-0 | 37 4236 5014 | » |
| 935-150-0М | 37 4236 5020 | » |
| 935-175-0 | 37 4236 5024 | » |
| 912-200-0 ^{6*} | 37 4236 5035 | » |
| 935-225-0 ^{6*} | 37 4237 5035 | » |
| 912-250-0 ^{6*} | 37 4237 5036 | » |
| 912-250-0 ⁶ М* | 37 4237 5051 | » |
| 935-250-0 ^{6*} | 37 4237 5016 | » |
| 912-300-0 ⁶ | 37 4237 5017 | » |
| 912-326-0* | 37 4237 5038 | » |
| 912-325-0 ⁶ М | 37 4237 5053 | » |
| 912-350-0 ⁶ | 37 4237 5040 | » |
| 912-400-0 | 37 4237 5054 | » |

| Обозначение клапана | Код ОКП | Предприятие-изготовитель |
|---------------------|--------------|--------------------------|
| Т-186-1 | 37 4234 5018 | ПО «Красный котельщик» |
| Т-1186 | 37 4253 7050 | То же |
| Т-122с* | 37 4236 5039 | » |
| Т-1236с* | 37 4236 5040 | » |
| Т-3166с* | 37 4236 5038 | » |
| Т-3636с* | 37 4237 5043 | » |
| Т-3656с* | 37 4237 5044 | » |
| Т-4786с* | 37 4237 5048 | » |
| Т-3676с* | 37 4236 5050 | » |
| Т-4726с* | 37 4237 5045 | » |
| Т-4806с* | 37 4237 5049 | » |
| Т-4746с* | 37 4237 5046 | » |
| Т-4766с* | 37 4237 5047 | » |
| Т-3696с | 37 4237 5060 | » |
| Т-3606с* | 37 4262 7020 | » |
| Т-3626с* | 37 4262 7021 | » |
| Т-3646с* | 37 4262 7022 | » |
| Т-4776с* | 37 4252 7024 | » |
| Т-3666с* | 37 4262 7023 | » |
| Т-4716с* | 37 4262 7025 | » |
| Т-4796с* | 37 4262 7027 | » |
| Т-4736с* | 37 4262 7026 | » |
| Т-4756с* | 37 4262 7028 | » |
| Т-3686с | - | » |
| 3с-6-1 | 37 4232 5078 | ПО «Сибэнерго-маш» |
| 3с-6-2 | 37 4232 5019 | То же |
| 3с-6-3 | 37 4232 5012 | » |
| 3с-4-1 | 37 4235 5006 | » |
| 3с-4-2 | 37 4235 5017 | » |
| 4с-1-1 | 37 4235 5009 | » |
| 4с-1-2 | 37 4236 5008 | » |
| 4с-1-3 | 37 4236 5012 | » |
| 4с-1-4 | 37 4237 5095 | » |
| 4с-2-1 | 37 4235 5013 | » |
| 4с-2-2 | 37 4236 5032 | » |
| 4с-2-3 | 37 4236 5033 | » |

* Изделиям присвоен государственный Знак качества.

КЛАПАНЫ ОБРАТНЫЕ ПОДЪЕМНЫЕ D_y 20, 40, 50, 65

Клапаны обратные подъемные предназначены для предупреждения изменения направления потока рабочей среды (воды, пара) в трубопроводах соответствующего диаметра. Устанавливаются крышкой вверх только на горизонтальных участках трубопроводов в местах, удобных для обслуживания. Направление потока рабочей среды — под золотник.

Основные технические характеристики клапанов приведены в табл. 78, а размеры — в табл. 79. Общий вид клапана представлен на рис. 132.

Клапан состоит из следующих основных деталей: корпуса 1; золотника 2; втулки 3; крышки 4; гайки 5. Точное направление золотника обеспечивается с помощью направляющей втулки, запрессованной в корпус, вдоль которой перемещается хвостовик золотника, корпус соединяется с крышкой с помощью гайки и уплотняется сальниковой набивкой.

Материал корпуса и крышки для условий работы на воде при температуре до 280° С — сталь 20 и 25, на паре при температуре до 545° С — сталь марки 12Х1МФ.

Клапаны выпускаются в соответствии с ТУ 108.984—80.

Изготовитель — Чеховский завод энергетического машиностроения.

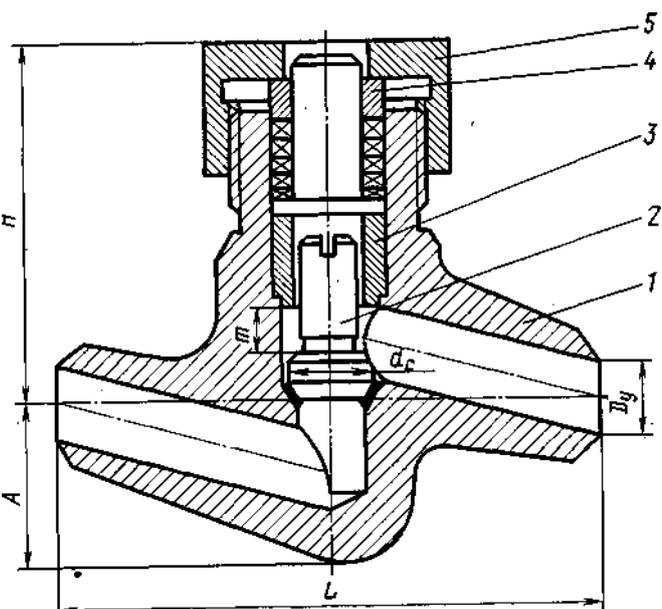


Рис. 132. Обратный клапан подъемный серий 720 и 843

Основные технические характеристики клапанов

| Обозначение (шифр) | Проход условный D_v , мм | Рабочая среда | Параметры рабочей среды | | Пробное давление, МПа | | Коэффициент гидравлического сопротивления | Масса, кг |
|--------------------|----------------------------|---------------|-------------------------|----------------------|------------------------|---------------------|---|-----------|
| | | | давление p , МПа | температура t , °С | на прочность, $P_{пр}$ | плотность, $P_{пл}$ | | |
| 720-20-0А | 20 | Вода | 38 | 280 | 590 | 45,0 | 5—7 | 2,8 |
| | | | 24 | 250 | 38,0 | 25,0 | 5—7 | — |
| | | | 18,5 | 215 | 30,0 | 20,0 | 5-7 | — |
| | | | 64—100 | — | 15,0 | 10,0 | — | — |
| 720-20-0А-01 | 20 | Пар | 25,5 | 545 | 80,0 | 32,0 | 5—7 | 2,8 |
| | | | 14 | 560 | 56,0 | 17,5 | 5—7 | — |
| | | | 10 | 540 | 30,0 | 20,0 | 5—7 | — |
| 843-40-0-01 | 40 | » | 25,5 | 545 | 80,0 | 32,0 | 5—7 | 22,7 |
| 843-40-0-02 | 50 | Вода | 38 | 280 | 59,0 | 45,0 | 5—7 | 22,7 |
| 843-40-0-03 | 65 | » | 24 | 250 | 38,0 | 25,0 | 5—7 | 22,4 |
| | | | 18,5 | 215 | 30,0 | 20,0 | — | — |
| 843-40-0-04 | 65 | Пар | 10 | 540 | 30,0 | 20,0 | 5—7 | 22,4 |

Таблица 79

Продолжение табл. 79

Основные размеры клапанов

| Обозначение (шифр) | Размеры, мм | | | | |
|--------------------|---------------------|---------|-----|-----|-----|
| | диаметр седла d_c | Ход t | L | H | A |
| 720-20-0А | 18 | 11 | 160 | 110 | 45 |
| 720-20-0А-01 | 18 | 11 | 160 | 110 | 45 |

| Обозначение (шифр) | Размеры, мм | | | | |
|--------------------|---------------------|---------|-----|-----|-----|
| | диаметр седла d_c | Ход t | L | H | A |
| 843-40-0-01 | 33 | 20 | 220 | 194 | 86 |
| 843-40-0-02 | 33 | 20 | 220 | 194 | 86 |
| 843-40-0-03 | 45 | 25 | 250 | 200 | 98 |
| 843-40-0-04 | 45 | 25 | 250 | 200 | 98 |

КЛАПАНЫ ОБРАТНЫЕ ПОВОРОТНЫЕ D_v 100—400

Клапаны обратные поворотные D_v 100—400 предназначены для предотвращения изменения направления потока рабочей среды в трубопроводах. Клапаны устанавливаются как на горизонтальных, так и вертикальных участках трубопроводов, в местах, удобных для обслуживания. Положение клапана на горизонтальном трубопроводе — крышкой вверх, на вертикальном — направлением потока рабочей среды снизу, под тарелку. Присоединение клапанов к трубопроводам осуществляется с помощью сварки.

Основные технические характеристики клапанов приведены в табл. 80, размеры — в табл. 81.

Клапан состоит из следующих основных деталей: корпуса 1 с приварным седлом; тарелки 2 с рычагом 3 и плавающей крышкой 4. Общий вид клапана показан на рис. 133.

Корпуса обратных клапанов серий 912-300-0⁶, 912-325-0⁶ и 912-350-0⁶ выполняются с приварными патрубками (рис. 134).

Крышка крепится к корпусу с помощью бесфланцевого соединения. Уплотнением соединения

является сальниковая набивка. Силовое взаимодействие осуществляется при помощи разрезного кольца.

Тарелка посредством рычага шарнирно закреплена к седлу, связь ее с рычагом также шарнирная, что обеспечивает плотное прилегание к седлу. Уплотнительные поверхности деталей затвора — плоские.

Основные детали клапанов выполняются из следующих материалов: корпус и крышка — для применения на воде при температуре до 280° С — сталь марок 25Л или 20ГСЛ, для применения на паре температурой до 540° С — сталь марки 20ХМФЛ. Уплотнительные поверхности седла и тарелки наплавлены электродами марки ЦН-6Л. Сальниковая набивка — прографиченный асбестовый шнур марки АС с прослойками чешуйчатого тигельного графита.

Клапаны выпускаются в соответствии с ТУ 108.984—80.

Изготовитель — Чеховский завод энергетического машиностроения.

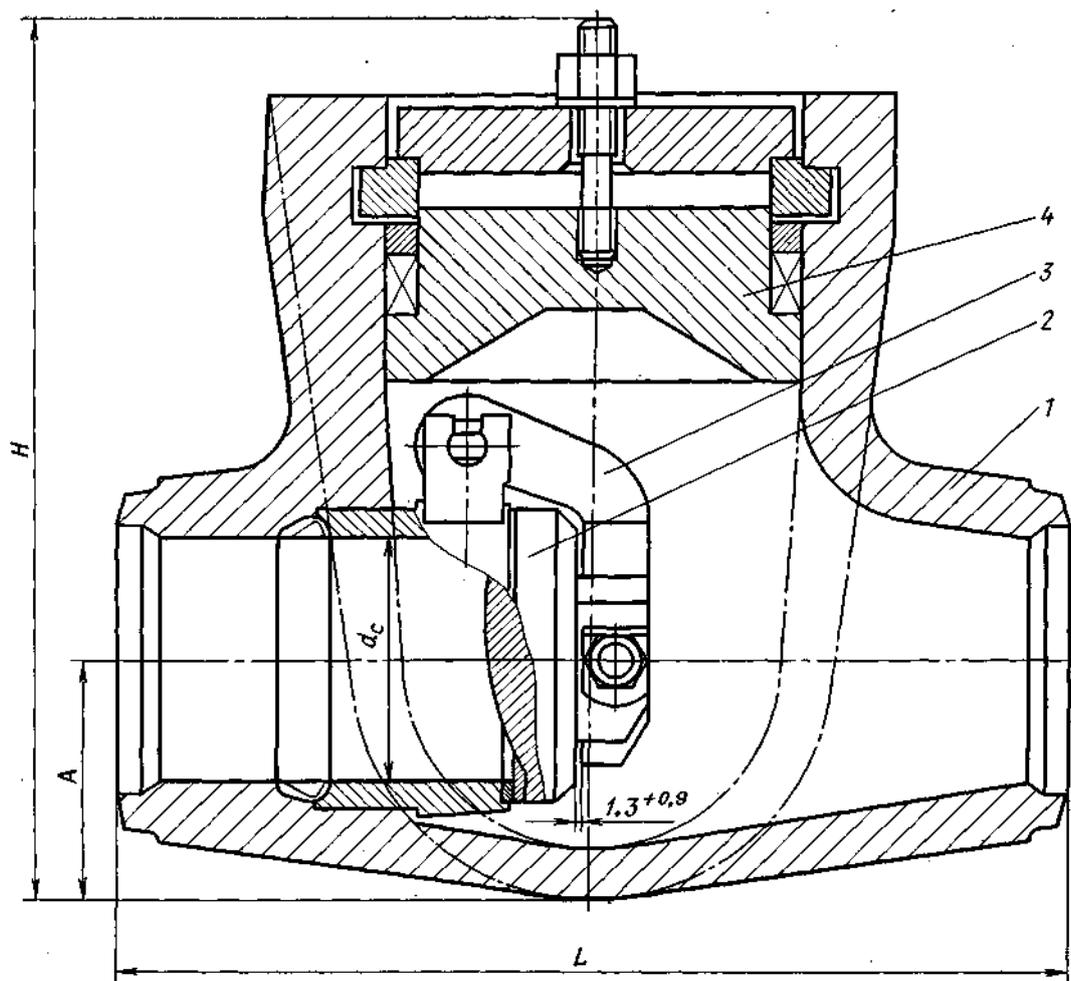


Рис. 133. Обратный клапан поворотный серии 912 и 935

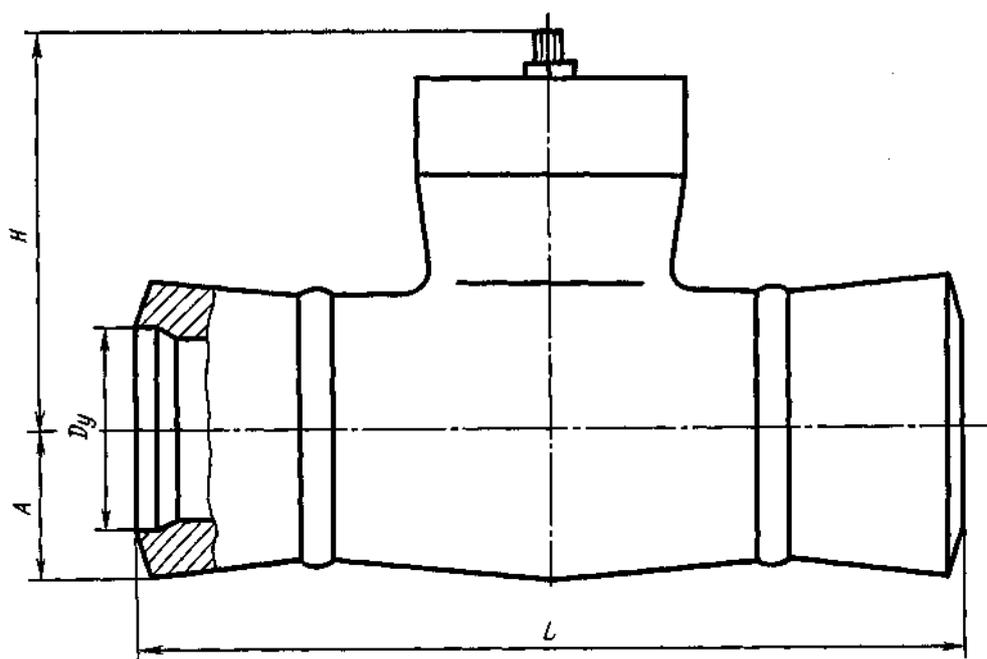


Рис. 134. Обратный клапан с приварными патрубками серии 912

Основные технические характеристики клапанов

| Обозначение (шифр) | Проход условный D_y , мм | Параметры рабочей среды | | Пробное давление, МПа | | Коэффициент гидравлического сопротивления | Масса, кг |
|--------------------------|----------------------------|-------------------------|-----------------|------------------------|------------------------|---|-----------|
| | | давление, МПа | температура, °С | на прочность, $R_{пр}$ | на плотность, $R_{пл}$ | | |
| 912-100-0 | 100 | 38,0 | 280 | 59,0 | 45,0 | 2,0 | 76 |
| 935-100-0 | 100 | 18,5 | 215 | 30,0 | 20,0 | 2,0 | 70 |
| 935-100-ОМ | 100 | 9,8 | 540 | 35,0 | 20,0 | 2,0 | 70 |
| 912-150-0 | 150 | 38,0 | 280 | 59,0 | 45,0 | 2,0 | 160 |
| 935-150-0 | 150 | 18,5 | 215 | 30,0 | 20,0 | 2,0 | 160 |
| 935-150-ОМ | 150 | 9,8 | 540 | 35,0 | 12,5 | 2,0 | 160 |
| 935-175-0 | 175 | 18,5 | 215 | 30,0 | 20,0 | 2,0 | 250 |
| 912-200-0 ^б | 200 | 38,0 | 280 | 59,0 | 45,0 | 1,0 | 1078 |
| 935-225-0 ^б | 225 | 24,0 | 250 | 38,0 | 25,0 | 1,2 | 816 |
| 912-250-0 ^б | 250 | 38,0 | 280 | 59,0 | 45,0 | 1,5 | 1078 |
| 912-250-О ^б М | 250 | 31,0 | 510 | 60,0 | 40,0 | 1,5 | 1078 |
| 935-250-0 ^б | 250 | 21,0 | 250 | 38,0 | 25,0 | 2,0 | 826 |
| 912-300-0 ^б | 300 | 38,0 | 280 | 59,0 | 45,0 | 2,3 | 1335 |
| 912-325-0 ^б | 325 | 38,0 | 280 | 59,0 | 45,0 | 3,4 | 1495 |
| 912-325-О ^б М | 325 | 31,0 | 510 | 60,0 | 40,0 | 3,4 | 1495 |
| 912-350-0 ^б | 350 | 38,0 | 280 | 59,0 | 45,0 | 4,2 | 1525 ; |
| 912-400-0 | 400 | 38,0 | 280 | 59,0 | 45,0 | 2,0 | 4322 |

Таблица 81

Продолжение табл. 81

Основные размеры клапанов

| Обозначение (№ чертежа) | Проход условный D_y , мм | Размеры, мм | | | Диаметр седла d_c , мм | Обозначение (№ чертежа) | Проход условный D_y , мм | Размеры, мм | | | Диаметр седла d_c , мм |
|-------------------------|----------------------------|-------------|-----|-----|--------------------------|--------------------------|----------------------------|-------------|-----|------|--------------------------|
| | | H | A | L | | | | H | A | L | |
| 912-100-0 | 100 | 257 | 93 | 350 | 80 | 935-225-0 ^б | 225 | 670 | 230 | 840 | 220 |
| 935-100-0 | 100 | 257 | 93 | 350 | 80 | 912-250-0 ^б | 250 | 670 | 230 | 840 | 220 |
| 935-100-ОМ | 100 | 257 | 93 | 350 | 80 | 912-250-О ^б М | 250 | 670 | 230 | 840 | 220 |
| 912-150-0 | 150 | 350 | 120 | 470 | 120 | 935-250-0 ^б | 250 | 670 | 230 | 840 | 220 |
| 935-150-ОМ | 150 | 350 | 120 | 470 | 120 | 912-300-0 ^б | 300 | 670 | 230 | 1350 | 220 |
| 935-175-0 | 175 | 400 | 145 | 550 | 155 | 912-325-0 ^б | 325 | 670 | 230 | 1440 | 220 |
| 912-200-0 ^б | 200 | 670 | 230 | 840 | 220 | 912-325-О ^б М | 325 | 670 | 230 | 1440 | 220 |
| | | | | | | 912-350-0 ^б | 350 | 670 | 230 | 1500 | 220 |
| | | | | | | 912-400-0 | 400 | 1005 | 335 | 1300 | 325 |

КЛАПАНЫ ОБРАТНЫЕ ПОДЪЕМНЫЕ '0', 50 И 100

Клапаны обратные подъемные D_y 50 и 100 (шифры Т-18^б-1 и Т-118^б) предназначены для предотвращения изменения потока рабочей среды в трубопроводах, транспортирующих пар или воду условным давлением (6,4—10) МПа.

Устанавливаются клапаны только на горизонтальных участках трубопроводов крышкой вверх с направлением среды под тарелку, в местах, удобных для обслуживания.

Соединение с трубопроводом — при помощи сварки.

Основные технические характеристики клапанов приведены в табл. 82. Основные размеры кла-

панов приведены в табл. 83. Общий вид клапана показан на рис. 135.

Клапан состоит из следующих основных деталей: корпуса 1, тарелки 2, крышки 3. Соединение корпуса с крышкой — фланцевое. Исполнение корпуса — литое.

Материал корпуса — сталь 20Л. Уплотнительные поверхности деталей затвора наплавлены электродами марки ТКЗ-А.

Клапаны выпускаются в соответствии с ТУ 108.21272—83.

Изготовитель — ПО «Красный котельщик».

Таблица 82

Основные технические характеристики клапанов

| Обозначение (шифр) | Прход условный D_u , мм | Давление условное P_u , МПа | Температура рабочей среды, $t_{\text{р}}$, °С | Пробное давление, МПа | | Коэффициент гидравлического сопротивления | Максимальная пропускная способность K_{v100} , м ³ /ч | Масса, кг |
|--------------------|---------------------------|-------------------------------|--|------------------------------|------------------------------|---|--|-----------|
| | | | | на прочность $P_{\text{пр}}$ | на плотность $P_{\text{пл}}$ | | | |
| T-186-1 | 50 | 6,4 | 300 | 9,6 | 6,4 | 6,0 | - | 23 |
| T-1186 | 100 | 10,0 | 300 | 15,0 | 10,0 | 6,85 | 151 | 85 |

Таблица 83

Основные размеры клапанов

| Обозначение (шифр) | Прход условный D_u , мм | Размеры, мм | | | | | Ход t , мм |
|--------------------|---------------------------|-------------|-----|-----|-----|-----|--------------|
| | | L | $Я$ | h | D | d | |
| T-186-1 | 50 | 340 | 200 | 58 | 180 | 45 | 15 |
| T-1186 | 100 | 540 | 303 | 122 | 285 | 85 | 25 |

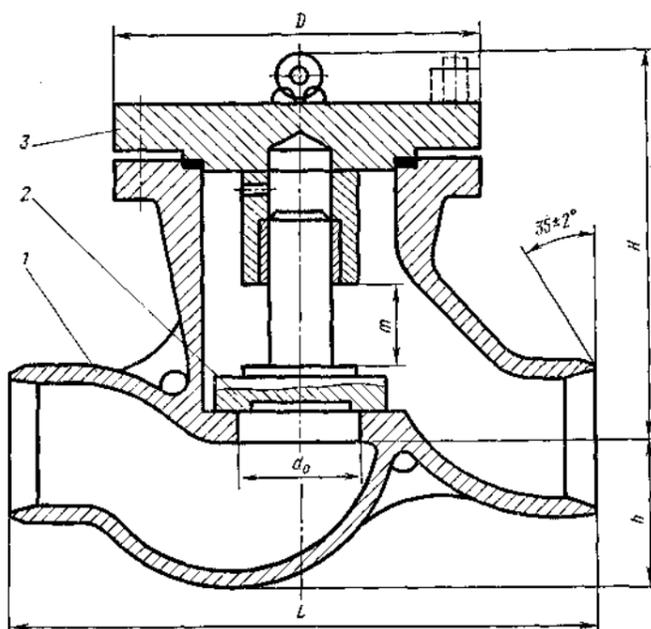


Рис. 135. Обратный клапан подъемный T-186 и T-1186

КЛАПАНЫ ОБРАТНЫЕ ПОВОРОТНЫЕ D_u 150—200

Клапаны обратные поворотные D_u 150 и 200 (соответственно шифры T-122бс и T-123бс) предназначены для предотвращения изменения направления потока рабочей среды в трубопроводах транспортирующих пар или воду условным давлением 10 МПа.

Клапаны устанавливаются на горизонтальных и вертикальных участках трубопроводов в местах, удобных для обслуживания. На горизонтальных

участках установка производится крышкой вверх, на вертикальных — с направлением рабочей среды снизу вверх, под тарелку.

Присоединение клапана к трубопроводу — с помощью сварки.

Основные технические характеристики клапанов приведены в табл. 84. Основные размеры клапанов — в табл. 85.

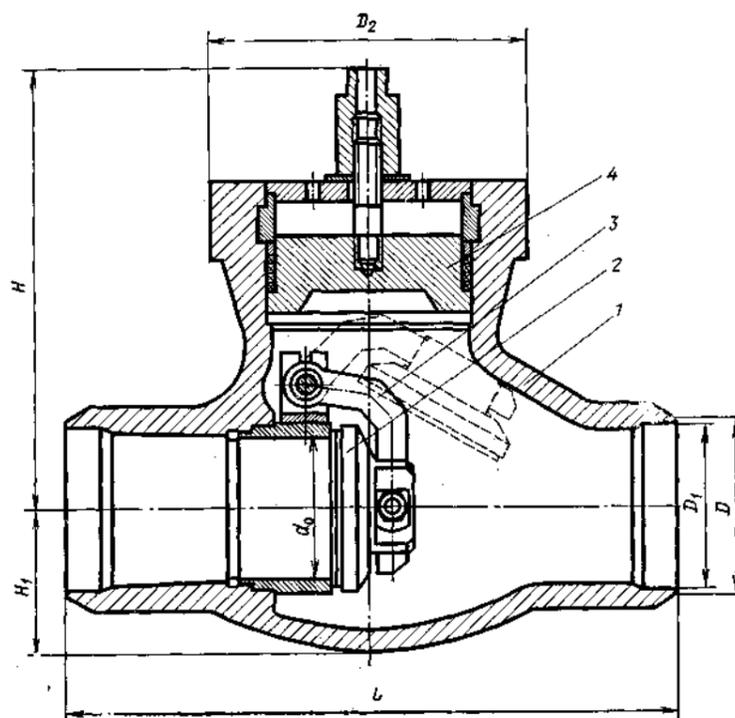


Рис. 136. Обратный клапан поворотный T-122 и T-123

Таблица 84

Основные технические характеристики клапанов

| Обозначение (шифр) | Проход условный D_v , мм | Давление условное p , МПа | Температура рабочей среды t , °С | Пробное давление, МПа | | Коэффициент гидравлического сопротивления | Максимальная пропускная способность K_{v100} м ³ /ч | Масса, кг |
|--------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------------|-----------------------|-----------------------|---|--|-----------|
| | | | | на прочность $p_{пр}$ | на плотность $p_{пл}$ | | | |
| T-1226C | 150 | 10,0 | 300 | 15,0 | 10,0 | 1,5 | 408 | 12,7 |
| T-1236C | 200 | 10,0 | 300 | 15,0 | 10,0 | 1,5 | 657 | 17,5 |

Таблица 85

Основные размеры: клапанов

| Обозначение (шифр) | Проход условный D_v , мм | Размеры, мм | | | | | | d_0 |
|--------------------|----------------------------|-------------|-------|-------|-----|-----|-------|-------|
| | | D | D_1 | D_2 | L | H | H_1 | |
| T-1226c | 150 | 160 | 147 | 280 | 550 | 390 | 130 | 120 |
| T-1236c | 200 | 219 | 201 | 340 | 650 | 460 | 145 | 160 |

КЛАПАНЫ ОБРАТНЫЕ ПОДЪЕМНЫЕ D_v 20, 25 и 32

Клапаны обратные, подъемные D_v 20, 25 и 32 предназначены для предотвращения изменения направления потока рабочей среды (воды, пара) в трубопроводах. Устанавливаются клапаны только на горизонтальных участках трубопроводов крышкой вверх в местах, удобных для обслуживания. Рабочая среда подводится под золотник.

Присоединение к трубопроводу — с помощью сварки.

Основные технические характеристики клапанов приведены в табл. 86, основные размеры — табл. 87.

Общий вид клапана приведен на рис. 137. Клапан состоит из следующих основных деталей: кор-

Общий вид обратного поворотного клапана показан на рис. 136.

Клапан состоит из следующих основных деталей: корпуса 1 с седлом; тарелки 2 с рычагом 3; плавающей крышки 4. Тарелка крепится шарнирно на рычаге, закрепленном также шарнирно на кронштейне вваренного в корпус седла. Соединение корпуса крышкой бесфланцевого уплотнения — сальниковая набивка.

Основные детали выполнены из следующих материалов: корпус и крышка — сталь 20Л, сальниковая набивка — шнур марки АГ, уплотнительные поверхности седла и тарелки наплавлены электродами марки ТКЗ-А.

Клапаны выпускаются в соответствии с ТУ 108.21272—83.

Изготовитель клапанов — ПО «Красный котельщик».

Таблица 86

Основные технические характеристики клапанов

| Обозначение (шифр) | Проход условный D , мм | Давление условное p , МПа | Пробное давление | | Коэффициент гидравлического сопротивления | Максимальная пропускная способность K_{v100} м ³ /ч | Масса, кг |
|--------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|---|--|-----------|
| | | | на прочность $p_{пр}$ | на плотность $p_{пл}$ | | | |
| 3с-6-1 | 20 | 10,0 | 15,0 | 10,0 | 10,6 | 4,48 | 2,8 |
| 3с-6-2 | 25 | 10,0 | 15,0 | 10,0 | 17,0 | 5,54 | 2,9 |
| 3с-6-3 | 32 | 10,0 | 15,0 | 10,0 | 12,7 | 10,37 | 3,0 |

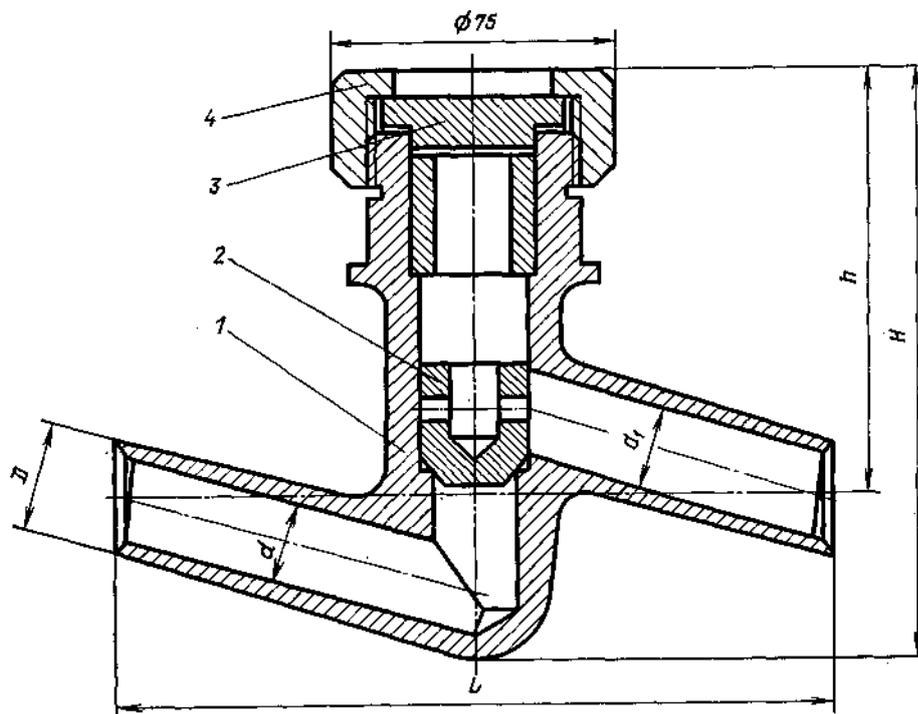


Рис. 137. Обратный клапан подъемный 3с-6

Таблица 87

Основные размеры клапанов

| Обозначение (шифр) | Проход условный D_y , мм | Размеры, мм | | | | | |
|--------------------|----------------------------|-------------|-----|-----|-----|-----|-------|
| | | L | H | h | D | d | d_1 |
| Зс-6-1 | 20 | 160 | 156 | 115 | 28 | 21 | 19 |
| Зс-6-2 | 25 | 160 | 156 | 115 | 35 | 26 | 24 |
| Зс-6-3 | 32 | 230 | 170 | 122 | 41 | 32 | 29 |

КЛАПАНЫ ОБРАТНЫЕ ПОДЪЕМНЫЕ D_y 80

Клапаны обратные, подъемные D_y 80 предназначены для предотвращения изменения направления потока рабочей среды (воды, пара) в трубопроводах. Устанавливаются клапаны крышкой вверх только на горизонтальных участках трубопроводов в местах, удобных для обслуживания. Рабочая среда подводится под золотник.

Присоединение к трубопроводу — с помощью сварки.

Основные технические характеристики клапанов приведены в табл. 88, а размеры — в табл. 89. Общий вид клапана приведен на рис. 138. Клапан состоит из следующих основных деталей: корпуса / с направляющими ребрами, тарелки 2 с хвостовиком, крышки 3 с направляющей втулкой. Соединение корпуса с крышкой — фланцевое.

Корпус литой из стали 25Л; тарелка из стали 20 с наплавкой уплотнительной поверхности 20Х13; седло выполняется путем наплавки на корпус электродами марки ЦТ-1.

Клапаны выпускаются в соответствии с ТУ 108.728—80.

Изготовитель — ПО «Сибэнергомаш».

пуса /; золотника 2; крышки 5; гайки 4. Уплотнительные поверхности деталей затвора — конические.

Корпус клапанов выполняется из стали 20, золотник из стали марки 20Х13. Наплавка седла в корпусе выполняется электродами марки ЦТ-1.

Клапаны выпускаются в соответствии с ТУ 108.728—80.

Изготовитель — ПО «Сибэнергомаш».

Таблица 88

Основные технические характеристики клапанов

| Обозначение (шифр) | Проход условный D , мм | Рабочие параметры среды | | Пробное давление, МПа | | Коэффициент гидравлического сопротивления | Максимальная пропускная способность K_{v100} , $M^3/ч$ | Масса, кг |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|---|--|-----------|
| | | давление p , МПа | температура t , °С | на прочность $P_{пр}$ | на плотность $P_{пл}$ | | | |
| Зс-4-1 | 80 | 6,4 | 425 | 9,6 | 6,4 | 6,4 | 92,8 | 34,0 |
| Зс-4-2 | 80 | 10,0 | 450 | 15,0 | 10,0 | 6,4 | 93,2 | 34,0 |

Таблица 89

Основные размеры клапанов

| Обозначение (шифр) | Проход условный D_y , мм | Размеры, мм | | | | | | | | | |
|--------------------|----------------------------|-------------|-----|-----|-------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| | | L | H | h | h_1 | D | d | d_1 | d_2 | d_3 | d_4 |
| Зс-4-1 | 80 | 380 | 309 | 26 | 220 | 230 | 75 | 75 | 82 | 91 | 103 |
| Зс-4-2 | 80 | 380 | 311 | 26 | 220 | 230 | 75 | 75 | 82 | 91 | 107 |

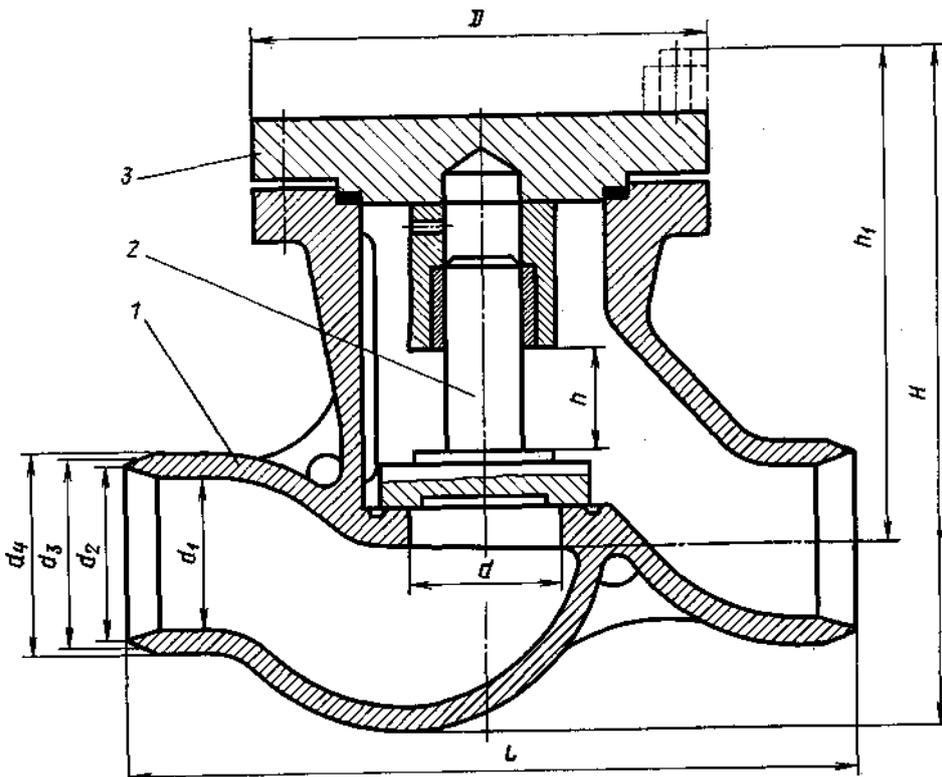


Рис. 138. Обратный клапан подъемный Зс-4

КЛАПАНЫ ОБРАТНЫЕ ВЕРТИКАЛЬНЫЕ D_y 100, 150, 200 И 250

Клапаны обратные вертикальные предназначены для предотвращения изменения направления потока рабочей среды (воды) в трубопроводах. Устанавливаются только на вертикальных участках трубопроводов непосредственно за питательными насосами, работающими при p_v от 6,4 до 10 МПа.

Направление рабочей среды — под тарелку. Присоединение к трубопроводу — фланцевое.

Основные технические характеристики клапанов приведены в табл. 90, а размеры — в табл. 91.

Общий вид обратного вертикального клапана приведен на рис. 139. Клапан состоит из корпу-

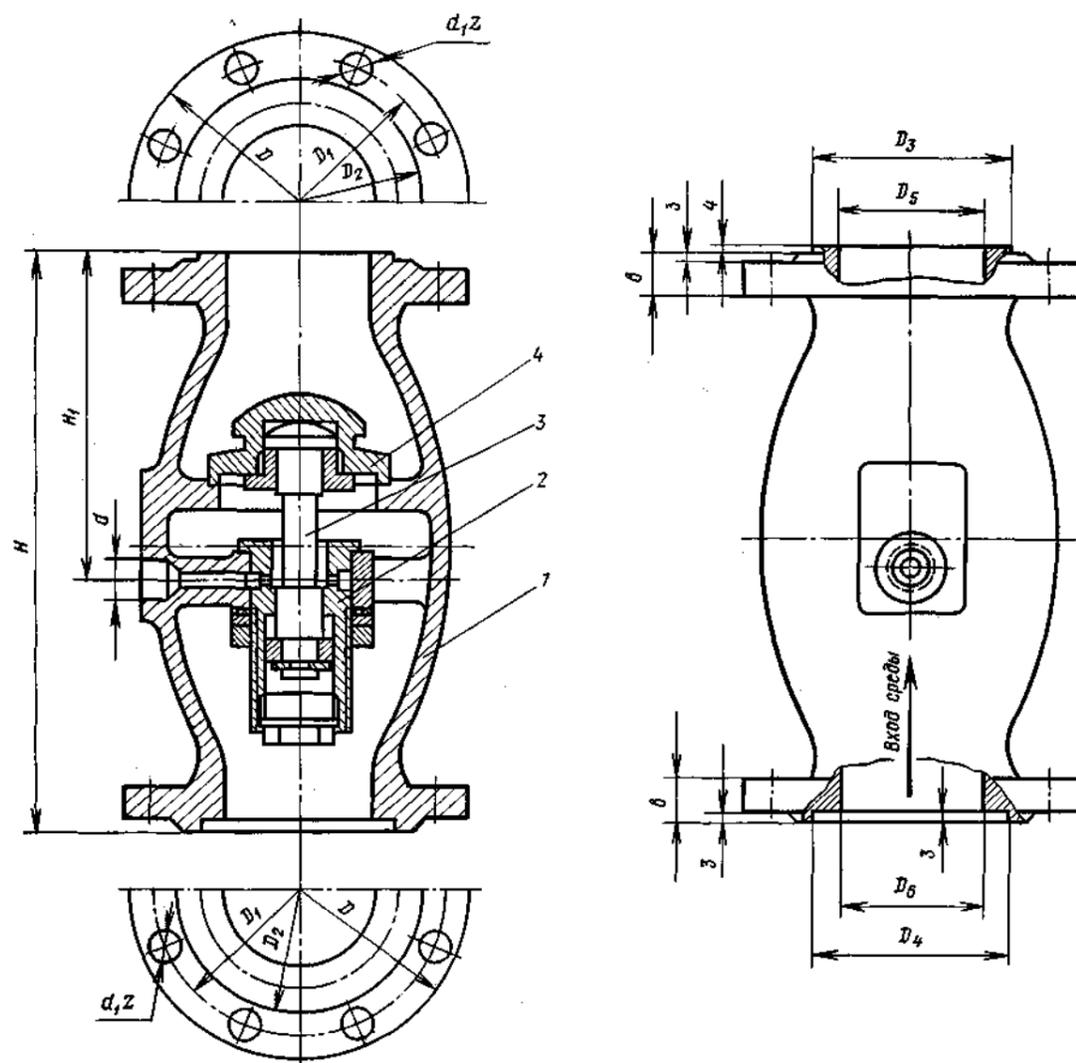


Рис. 139. Обратный клапан вертикальный

Основные технические характеристики обратных вертикальных клапанов

Таблица 90

| Обозначение (Шифр) клапана | Проход условный D_u , мм | Давление условное p_v , МПа | Пробное давление, МПа | | Коэффициент гидравлического сопротивления | Максимальная пропускная способность K_v 100, м ³ /ч | Масса, кг |
|-------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------|--------------------------|---|---|-----------|
| | | | на прочность $R_{пр}$ | на плотность $R_{пл}$ | | | |
| 4С-1-1 | 100 | 6,4 | 9,6 | 6,4 | 4,4 | 177 | 47 |
| 4С-1-2 | 150 | 6,4 | 9,6 | 6,4 | 3,75 | 420 | 126 |
| 4с-1-3 | 200 | 6,4 | 9,6 | 6,4 | 4,06 | 720 | 205 |
| 4с-1-4 | 250 | 6,4 | 9,6 | 6,4 | 5,74 | 950 | 317 |
| 4с-2-1 | 100 | 10,0 | 15,0 | 10,0 | 4,4 | 177 | 64 |
| 4с-2-2 | 150 | 10,0 | 15,0 | 10,0 | 3,75 | 420 | 149 |
| 4с-2-3 | 200 | 10,0 | 15,0 | 10,0 | 4,06 | 720 | 265 |

Основные размеры клапанов

| Обозначение (шифр) клапана | Проход условный D_y , мм | Размеры, мм | | | | | | | | | | | | | Площадь отверстия холостого перепуска, мм ² |
|----------------------------------|----------------------------------|-------------|-------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-----|--|
| | | H | H_1 | b | D | D_1 | D_2 | D_3 | D_4 | D_5 | D_6 | d | d_1 | Z | |
| 4с-1-1 | 100 | 400 | 234 | 34 | 250 | 200 | 170 | 149 | 150 | 103 | 100 | 25,5 | 27 | 6 | 112 |
| 4с-1-2 | 150 | 600 | 330 | 38 | 340 | 280 | 240 | 203 | 204 | 152 | 152 | 32,5 | 33 | 8 | 314 |
| 4с-1-3 | 200 | 700 | 405 | 44 | 405 | 345 | 300 | 259 | 260 | 205 | 205 | 32,5 | 33 | 12 | 314 |
| 4с-1-4 | 250 | 800 | 497 | 50 | 470 | 400 | 355 | 312 | 313 | 255 | 255 | 32,5 | 40 | 12 | 314 |
| 4с-2-1 | 100 | 450 | 234 | 38 | 265 | 210 | 175 | 149 | 150 | 103 | 100 | 25,5 | 30 | 8 | 112 |
| 4с-2-2 | 150 | 600 | 333 | 46 | 350 | 290 | 250 | 203 | 204 | 152 | 152 | 32,5 | 33 | 12 | 314 |
| 4с-2-3 | 200 | 700 | 405 | 54 | 430 | 360 | 315 | 259 | 260 | 205 | 205 | 32,5 | 40 | 12 | 314 |

са 1, узла демпфера 2, штока 3 и тарелки 4. Корпус клапана — прямоочный, сбоку имеет отверстие для присоединения перепускной трубы, что позволяет предохранять насос от запаривания при работе его вхолостую. Перепускное устройство работает синхронно с клапаном. При закрытом клапане перепуск открыт, при открытом — закрыт.

Корпус клапана отливается из стали 25Л. Седло выполнено наплавкой электродами марки ЦТ-1, материал тарелки — сталь 20 с наплавкой уплотнительной поверхности сталью марки 20Х13, шток выполнен из стали 35 с последующей азотацией.

Клапаны выпускаются в соответствии с ТУ 108.728—80. Изготовитель — ПО «Сибэнерго-маш».

КЛАПАНЫ ОБРАТНЫЕ ДЛЯ ПОДОГРЕВАТЕЛЕЙ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

Клапаны обратные предназначены только для комплектования подогревателей высокого давления, используются в качестве элементов автоматического защитного устройства, предотвращающего попадание воды в турбину в случае разрыва труб подогревателей. Это достигается отключением и байпасированием подогревателей по питательной воде при помощи обратных клапанов и отводом воды, минуя подогреватели к котлоагрегату. При помощи обратных клапанов производится отключение ПВД в случае прекращения подачи воды в котлоагрегат, а также отключение группы ПВД от регенеративного подогрева, что предотвращает попадание воды из котлоагрегата в ПВД.

Обратные клапаны устанавливаются крышкой вверх на выходе из ПВД с направлением рабочей среды под тарелку в местах, удобных для обслуживания.

Клапаны по своему исполнению относятся к типу подъемных и выпускаются следующих проходов: D_y 200, 225, 250, 275, 300, 350 и 400.

Присоединение клапанов к трубопроводам — при помощи сварки.

Основные технические характеристики обратных клапанов для ПВД приведены в табл. 92, основные размеры — в табл. 93. Общий вид клапана приведен на рис. 31.

Таблица 92

Основные технические характеристики клапанов

| Обозначение (шифр) клапана | Проход условный D_y , мм | Параметры рабочей среды | | Пробное давление, МПа | | Коэффициент гидравлического сопротивления | Давление рабочее в гидроприводах, МПа | Масса, кг |
|----------------------------------|----------------------------------|--|-------------------------------------|-----------------------|-----------------|---|--|-----------|
| | | Рабочее давление, $P_{\text{раб}}$, МПа (не более) | Температура t , C (не более) | на прочность | | | | |
| | | | | $R_{\text{пр}}$ | $R_{\text{пл}}$ | | | |
| Т-360с | 200 | 18 | 170 | 30,0 | 22,5 | 1,5 | 1,0—1,6 | 565 |
| Т-362с | 225 | 23 | 180 | 35,0 | 25,0 | 1,5 | 1,0—1,6 | 611 |
| Т-364с | 250 | 23 | 180 | 35,0 | 25,0 | 1,5 | 1,0—1,6 | 647 |
| Т-477с | 250 | 32 | 170 | 56,0 | 40,0 | 1,5 | 1,0—2,0 | 2395 |
| Т-366с | 275 | 26,5 | 160 | 35,0 | 30,0 | 1,5 | 1,0—1,6 | 1433 |
| Т-471с | 300 | 38 | 170 | 56,0 | 48,5 | 1,5 | 1,0—1,6 | 2480 |
| Т-479с | 300 | 28,5 | 170 | 56,0 | 53,0 | 1,5 | 1,0—2,2 | 2095 |
| Т-473с | 350 | 38 | 170 | 56,0 | 40,0 | 1,5 | 2,0 | 4440 |
| Т-475с | 400 | 38 | 170 | 56,0 | 40,0 | 1,5 | 2,0 | 4640 |
| Т-368с | 400 | 23 | 170 | 35,0 | 40,0 | 1,5 | 1,2—2,0 | 3540 |

Материалы основных деталей, работающих под давлением

| Обозначение (шифр) | Марка, стали | | | |
|--------------------|--------------|--------|------------------|------------------|
| | Корпус | Крышка | Боковой патрубок | Боковые штуцера* |
| T-3606c | 20 | 20 | 20 | 20 |
| T-3626c | 20 | 20 | 20 | 20 |
| T-3646c | 20 | 20 | 20 | 20 |
| T-3666c | 16ГС | 20 | 15ГС | 20 |
| T-3686c | 16ГС | 20 | 16ГС | 16ГС |
| T-4716c | 15ГС | 20 | 16ГС | 15ГС |
| T-4736c | 15ГС | 20 | 16ГС | 15ГС |
| T-4756c | 16ГС | 20 | 16ГС | 15ГС |
| T-4776c | 16ГС | 20 | 15ГС | 20 |
| T-4796c | 16ГС | 20 | 15ГС | 20 |

* На всех гидроцилиндрах штуцера для приварки импульсных труб выполнены из стали 20

которой скользит хвостовик тарелки, а также приварных направляющих ребер в корпусе.

Время срабатывания клапана от 1 до 1,5 с.

Материалы корпуса, крышки, патрубков и штуцеров обратных клапанов приведены в табл. 94. Седло выполнено путем наплавки на корпус электродами марки ТКЗ-А. Уплотнительная поверхность тарелки наплавляется такими же электродами. Сальниковая набивка — шнур марки АГ, предварительно сформованный в кольца.

Клапаны выпускаются в соответствии с ТУ 108.1195—83.

Изготовитель — ПО «Красный котельщик».

Клапан состоит из следующих основных деталей: корпуса 1 с наплавленным внутри него седлом; тарелки 2, крышки 5 с направляющей втулкой. Корпус — углового типа, штампованной конструкции с приварными выходным патрубком и двумя симметрично расположенными перепускными штуцерами. Крышка крепится к корпусу при помощи бесфланцевого соединения, уплотнением которого служат предварительно сформованные кольца из шнура сальниковой набивки.

Точное направление тарелки обеспечивается при ее перемещении с помощью втулки, по поверхности

Таблица 93

Основные размеры клапанов

| Обозначение (шифр) | Размеры, мм | | | | | |
|--------------------|-------------|-----|-----|----------------|-----|----------------|
| | H | h | D | D ₁ | d | d ₁ |
| T-3606c | 1665 | 305 | 245 | 209 | 245 | 209 |
| T-3626c | 1950 | 375 | 273 | 225 | 273 | 225 |
| T-3646c | 1950 | 375 | 325 | 269 | 273 | 225 |
| T-4776c | 2000 | 450 | 325 | 249 | 325 | 249 |
| T-3666c | 1805 | 450 | 325 | 277 | 325 | 277 |
| T-4716c | 2000 | 450 | 377 | 387 | 377 | 287 |
| T-4796c | 2000 | 450 | 325 | 249 | 325 | 24 |
| T-4736c | 2420 | 600 | 465 | 353 | 465 | 35 |
| T-1616c | 2200 | 600 | 426 | 382 | 426 | 38 |
| T-4756c | 2420 | 600 | 530 | 400 | 530 | 40 |
| T-3686c | 2355 | 600 | 465 | 398 | 465 | 39 |
| T-1636c | 2575 | 700 | 530 | 474 | 530 | 47 |
| T-1656c | 2575 | 700 | 530 | 480 | 530 | 48 |

КЛАПАНЫ ВПУСКНЫЕ ДЛЯ ПОДОГРЕВАТЕЛЕЙ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

Клапаны впускные D_v 200, 225, 250, 275, 300, 350 и 400 предназначены только для комплектования подогревателей высокого давления, изготавливаемых ПО «Красный котельщик», и применяются в качестве элементов автоматического защитного устройства ПВД, предотвращающего попадание воды в турбину в случае разрыва труб подогревателей. Это достигается отключением и байпасированием подогревателей по питательной воде.

Впускные клапаны служат для включения группы ПВД на регенеративный подогрев питательной воды котлоагрегата либо отключения их и перепуска воды по байпасам в аварийных случаях переполнения конденсатом парового пространства корпуса ПВД.

Впускные клапаны устанавливаются крышкой вверх на трубопроводах питательной воды со стороны входа в ПВД в местах, удобных для обслуживания. Вход рабочей среды в клапан — через горизонтальный патрубок, выход среды — вниз через вертикальный патрубок либо через штуцера, расположенные сбоку.

Присоединение клапанов к трубопроводам — при помощи сварки.

Управляются клапаны с помощью гидропривода. В качестве управляющей жидкости использует-

ся конденсат давлением от 1 до 2 МПа, поступающей к клапанам от конденсатных насосов или другой магистрали.

Время срабатывания клапана от 1 до 2 с.

Таблица 95

Техническая характеристика клапанов

| Обозначение (шифр) | Прочность условный D _у , мм | Параметры рабочей среды | | Пробное давление, МПа | | Масса, кг |
|--------------------|--|--|-------------------|------------------------------|------------------------------|-----------|
| | | давление условное P _у , МПа | температура t, °С | на прочность P _{пр} | на плотность P _{пл} | |
| T-3616c | 200 | 20,0 | 220 | 30,0 | 22,5 | 457 |
| T-3636c | 225 | 25,0 | 250 | 35,0 | 25,0 | 565 |
| T-3666c | 250 | 25,0 | 250 | 35,0 | 25,0 | 627 |
| T-4786c | 250 | 40,0 | 270 | 56,0 | 40,0 | 1919 |
| T-3676c | 275 | 25,0 | 270 | 35,0 | 30,0 | 1245 |
| T-4726c | 300 | 40,0 | 275 | 56,0 | 40,0 | 1960 |
| T-4806c | 300 | 40,0 | 250 | 56,0 | 53,0 | 1576 |
| T-4746c | 350 | 40,0 | 270 | 56,0 | 40,0 | 3514 |
| T-3696c | 400 | 25,0 | 242 | 35,0 | 25,0 | 2640 |
| T-4766c | 400 | 40,0 | 160 | 56,0 | 48,0 | 3598 |

Таблица 96

Основные размеры клапанов

| Обозначение (шифр) | Проклад. условный, мм D _y | Размеры, мм | | | | | |
|-----------------------|---|-------------|-----|-----|----------------|-----|----------------|
| | | H | h | D | D ₁ | d | d ₁ |
| T-3G16c | 200 | 775 | 305 | 245 | 209 | 245 | 209 |
| T-3636c | 225 | 921 | 375 | 273 | 225 | 273 | 225 |
| T-3656c | 250 | 921 | 375 | 325 | 269 | 273 | 225 |
| T-4786c | 250 | 1330 | 450 | 325 | 269 | 325 | 249 |
| T-3676c | 275 | 1245 | 450 | 325 | 277 | 325 | 277 |
| T-4726c | 300 | 1330 | 450 | 377 | 287 | 377 | 287 |
| T-4806c | 300 | 1530 | 450 | 325 | 249 | 325 | 249 |
| T-4746c | 350 | 1643 | 600 | 465 | 353 | 465 | 353 |
| T-4766c | 400 | 1455 | 600 | 530 | 400 | 530 | 400 |
| T-3696c | 400 | 1490 | 600 | 465 | 398 | 465 | 398 |

Таблица 97

Материалы основных деталей, работающих под давлением

| Обозначение клапана (шифр) | Марка стали | | | |
|----------------------------------|-------------------|--------|----------------------|-------------------|
| | Корпус клапана | Крышка | Выходной патрубок | Боковой штуцер |
| T-3616c | 20 | 20 | 20 | 20 |
| T-3636c | 20 | 20 | 20 | 20 |
| T-3056c | 20 | 20 | 20 | 20 |
| T-3676c | 16ГС | 20 | 15ГС | 20 |
| T-3696c | 16ГС | 20 | 16ГС | 15ГС |
| T-4726c | 16ГС | 20 | 15ГС | 15ГС |
| T-4746c | 16ГС | 20 | 16ГС | 15ГС |
| T-4766c | 16ГС | 20 | 16ГС | 15ГС |
| T-4786c | 16ГС | 20 | 15ГС | 16ГС |
| T-4806c | 16ГС | 20 | 15ГС | 20 |

Основные технические характеристики впускных клапанов для ПВД приведены в табл. 95, ос-

новые размеры — в табл. 96. Общий вид клапана приведен на рис. 32.

Клапан состоит из следующих основных деталей: корпуса 1 с верхним и нижним седлами; тарелки 2 с двумя уплотнительными поверхностями; крышки 3; штока нижнего 4; цилиндра гидропривода 5; штока верхнего 6 и поршня 7.

Корпус представляет собой штампованную конструкцию с приварными входным патрубком и двумя симметрично расположенными штуцерами. Нижнее седло выполнено путем наплавки на корпус износостойкими электродами, а верхнее — съемное, крепящееся к корпусу и уплотняемое по типу узла бесфланцевого соединения корпуса с крышкой. Уплотнительные поверхности тарелки и верхнего седла также наплавлены. Перемещение тарелки в корпусе без перекосов обеспечивается наличием в нем трех направляющих ребер, приваренных к корпусу под углом 120° одно относительно другого.

Узел соединения корпуса с крышкой — бесфланцевый, самоуплотняющийся. Уплотнением соединения служит шнуровая набивка, сформованная предварительно в кольца необходимого размера.

При нормальном режиме работы тарелка расположена сверху и прижата к верхнему седлу клапана, обеспечивая выход воды через нижний патрубок. При срабатывании клапана гидропривод воздействует на тарелку, опуская ее вниз до посадки на нижнее седло. При этом подача воды в ПВД прекращается. Через боковые штуцеры она поступает, минуя ПВД, в питательный трубопровод к котлоагрегату.

Гидропривод крепится к корпусу клапана болтами. Уплотнение поршня в цилиндре осуществляется при помощи стандартных резиновых манжет.

Материалы корпуса, крышки, патрубков и штуцеров приведены в табл. 97. Наплавка уплотнительных поверхностей деталей затвора производится электродами марки ТКЗ-А. В качестве сальниковой набивки используется набивка марки АГ.

Клапаны выпускаются в соответствии с ТУ 108.1195—83.

Изготовитель — ПО «Красный котельщик».

Дроссельно-регулирующая арматура

Дроссельно-регулирующая арматура, включенная в данный раздел каталога, предназначена для эксплуатации на тепловых электростанциях (ТЭС) в качестве технологических регуляторов, обеспечивающих регулирование рабочих процессов энергоустановок путем регулирования расхода и дросселирования рабочей среды.

По назначению (виду) и конструктивному исполнению Дроссельно-регулирующая арматура подразделяется:

по назначению — на арматуру регулирующую, дроссельную, запорно-регулирующую и запорно-дроссельную;

по типовому исполнению — на вентили, клапаны и дроссельные устройства;

по типу затвора — вентили и клапаны игольчатые, клапаны шиберные и клапаны золотниковые (подъемные и поворотные);

по типу корпуса — вентили и клапаны игольчатые — на проходные и угловые, клапаны шиберные и дроссельные устройства — проходные и клапаны золотниковые — на проходные и угловые;

по типу привода — вентили с ручным приводом и клапаны со встроенным или колонковым электроприводом (с ручным дублером).

По типу применяемых уплотнений арматура выполняется с сальниковыми уплотнениями подвижных соединений (штоков) и сальниковыми или прокладочными уплотнениями неподвижных соединений (корпусных крышек).

По виду соединения с трубопроводом арматура выполняется с разделкой патрубков под сварку. Отдельные типы арматуры имеют фланцевое исполнение. При этом установка на трубопроводе вентиля и клапанов игольчатых допускается в любом рабочем положении, а клапанов шиберных —

только на горизонтальном трубопроводе приводом вверх. Установка клапанов золотниковых и дроссельных устройств регламентируется предприятием-изготовителем. В зависимости от направления потока рабочей среды арматура устанавливается по стрелке, нанесенной на корпусе.

По герметичности затвора регулирующей и дроссельной арматуры допустима протечка среды при закрытом затворе, не превышающая 3% от рабочего расхода среды. Запорно-регулирующая и запорно-дроссельная арматура выполняются с герметичностью затвора по I классу ГОСТ 9544—75.

Вся арматура выполняется из материалов и полуфабрикатов (заготовок), удовлетворяющих условиям эксплуатации и «Правилам устройства и безопасной эксплуатации пара и горячей воды».

В качестве материала сальниковых уплотнений применяются асбестовые шнуры марок АС, АП, АПР, графит чешуйчатый и асбографитовые кольца марки АГ-50.

Для наплавки уплотнительных поверхностей затвора применяются сплавы аустенитного класса с повышенной эрозионостойкостью, твердостью и стойкостью к задиранью.

По условиям прочности арматура отвечает требованиям ОСТ 108.031.02—75.

С учетом воздействия внешней среды арматура выполняется в исполнениях У и ХЛ категория 3 ГОСТ 15150—69.

Выбор арматуры производится по максимальному расходу среды: $G_{\max} = n \cdot G_{\text{ном}}$, где $n=1,1-2$ — коэффициент запаса, который выбирается в зависимости от назначения арматуры; $G_{\text{ном}}$ — номинальный расход.

Максимальный расход среды определяется из зависимостей, приведенных ниже.

Для воды:

$$G_{\max} = 5,09\mu \cdot F_{\max} \cdot \sqrt{\rho \cdot \Delta p_{\min}}$$

где G_{\max} — максимальный расход среды, кг/ч;
 μ — коэффициент расхода изделия; F_{\max} — максимальная площадь проходного сечения, мм²;
 ρ — плотность среды, кг/м³;
 Δp_{\min} — минимальный рабочий перепад давления, МПа.

Для водяного пара (перегретого или сухого насыщенного при докритическом истечении):

$$G_{\max} = 5,09\mu \cdot F_{\max} \cdot \sqrt{\frac{p_1}{V_1} \cdot \sqrt{\frac{k}{k-1} \left[\left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{2/k} - \left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{k+1/k} \right]}}$$

где G_{\max} — максимальный расход среды, кг/ч; P_1 , P_2 — давление среды на входе и выходе арматуры при минимальном перепаде давления Δp_{\min} , МПа;

V_1 — удельный объем пара на входе арматуры, м³/кг;

$k=1,3$ и $1,135$ показатель адиабаты соответственно для перегретого и насыщенного пара.

Для водяного пара $Y_{\text{кр}} = \frac{p_2}{p_1}$:

$$G_{\max} = 1,15\mu \cdot F_{\max} \cdot K \sqrt{\frac{p_1}{V_1}}, \text{ кг/ч,}$$

(влажного) при критическом истечении

$$Y_{\text{кр}} = \left(\frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k}{k-1}} \text{ — критическое отношение дав-}$$

где

$$K = \sqrt{2g \cdot \frac{k}{k+1} \left(\frac{2}{k+1} \right)^{\frac{2}{k-1}}} \text{ — коэффициент.}$$

Если давление $p_2 \geq 0,9p_1$ то расход определяется, как для несжимаемой среды (воды)

$$G_{\max} = 5,09\mu \cdot F_{\max} \cdot \sqrt{\rho \cdot \Delta p_{\min}}$$

лений для влажного пара

Дополнительные рекомендации по выбору дроссельно-регулирующей арматуры даны в РТМ 108.711.02—76 «Арматура энергетическая. Методы определения пропускной способности регулирующих органов и выбор оптимальной расходной характеристики».

Изготовителями арматуры являются Чеховский завод энергетического машиностроения (ЧЗЭМ), ПО «Красный котельщик» (ТКЗ), ПО «Сибэнергомаш» (БКЗ) и Саратовский завод энергетического машиностроения (СЗЭМ).

Номенклатура выпускаемой арматуры приведена в табл. 98.

Основные параметры и размеры арматуры, параметры рабочей среды, конструктивные и гидравлические характеристики арматуры приведены в табл. 99—148 и на рис. 140—205.

Таблица 98

Номенклатура дроссельно-регулирующей арматуры ТЭС

| Вид арматуры | Условный проход D_u , мм | Обозначение (№ чертежа) | Код ОКП | Изготовитель | Вид арматуры | Условный проход D_u , мм | Обозначение (№ чертежа) | Код ОКП | Изготовитель |
|------------------------------------|----------------------------|-------------------------|--------------|--------------|------------------------------------|----------------------------|-------------------------|--------------|--------------|
| Вентили регулирующие и дроссельные | 10 | 10с-1 | 37 4211 7026 | БКЗ | Клапаны регулирующие и дроссельные | 10 | 9с-1-1 | 37 4251 7105 | БКЗ |
| | 10 | 584-10-0 | 37 4211 7045 | ЧЗЭМ | | 10 | 9с-1-2 | 37 4251 7148 | » |
| | 10 | 597-10-0 ^а | 37 4211 7024 | » | | 10 | 751-10-Р | 37 4251 7113 | ЧЗЭМ |
| | 20 | 1031-20-0 | 37 4212 7037 | » | | 20 | 9с-4-1-1 | 37 4251 7106 | БКЗ |
| | 20 | 11032-20-0 | 37 4212 7036 | » | | 20 | 9с-4-1-2 | 37 4252 7106 | » |
| | 32 | 10с-4-2 | 37 4213 7012 | БКЗ | | 20 | 1033-20-Р | 37 4251 7179 | ЧЗЭМ |
| | 50 | 10с-3-3 | 37 4211 7012 | » | | 20 | 870-20-А-01. 02. 03. 04 | 37 4251 7180 | » |
| | 50 | 851-65-М | 37 4214 7029 | ЧЗЭМ | | 32 | 9с-4-2 | 37 4251 7108 | БКЗ |
| | 65 | 976-65-М | 37 4214 7048 | » | | 40 | 815-40-Рв-01 | 37 4261 5013 | ЧЗЭМ |
| | | | | | | 50 | 811-50-Рв | 37 4261 5011 | » |

| Вид арматуры | Условный проход D_v , мм | Обозначение (№ чертежа) | Код ОКП | Изготовитель | Вид арматуры | Условный проход D , мм | Обозначение (№ чертежа) | Код ОКП | Изготовитель |
|------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|--------------|--------------|------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------|--------------|
| Клапаны регулирующие и дроссельные | 50 | 9с-3-3-1 | 37 4251 7109 | БКЗ | Клапаны регулирующие и дроссельные | 150 | T-366 | 37 4254 7043 | ТКЗ |
| | 50 | 9с-3-3-2 | 37 4251 7149 | » | | 150 | T-13вб | 37 4254 7055 | » |
| | 50 | 9с-3-3-3 | 37 4251 7150 | » | | 150 | T-25 | 37 4253 6038 | » |
| | 50 | 9с-3-3-4 | 37 4251 7151 | » | | 150 | PK-18627 | 31 1379 1107 | СЗЭМ |
| | 50 | 6с-7-1 | 37 4251 7128 | » | | 150 | 995-150-Э ^а | 37 4262 5037 | ЧЗЭМ |
| | 50 | T-206 | 37 4261 | ТКЗ | | 175 | 976-175-Э ^з | 37 4254 7081 | » |
| | 50 | T-33б | 37 4251 7115 | » | | 175 | 976-175-Э ^б — 01 | 37 4254 7082 | » |
| | 50 | T-39' | 37 2251 6034 | » | | 175 | 977-175-Э ^б | 37 4262 5041 | » |
| | 50 | 870-50-Э ^з | 37 4251 7178 | ЧЗЭМ | | 175 | 993-175-Э ^б | 37 4262 5042 | » |
| | | -01 -02 | | | | 175 | 993-175-Э ^б -01 | 37 4262 5042 | » |
| | | -03, -04 | | | | 200 | 6с-7-6 | 37 4254 7066 | БКЗ |
| | 65 | 808-65-Рв-01 | 37 4262 5022 | » | | 200 | 6с-8-2 | 37 4254 7063 | » |
| | 65 | 851-65-Э | 37 4214 7031 | » | | 200 | 6с-9-4 | 37 4254 7064 | » |
| | 65 | 868-65-Э ^а | 37 4252 7076 | » | | 200 | T-141бс | 37 4254 7070 | ТКЗ |
| | | 01. 02. 03. 04. 05 | | | | 200 | PK-20691 | 31 1379 1108 | СЗЭМ |
| | 65 | 879-65-Р ^а | 37 4252 7093 | » | | 250 | 6с-6-4 | 37 4255 7027 | БКЗ |
| | | 01. 02. 03. 04 05 | | | | 250 | 6с-8-3 | 37 4255 7021 | » |
| | 65 | 976-65-Э | 37 4214 7047 | » | | 250 | 6с-9-5 | 37 4255 7023 | » |
| | 80 | T-23 | 37 4252 6038 | ТКЗ | | 250 | T-556 | 37 4255 7031 | ТКЗ |
| | 80 | T-46 | 37 4252 7059 | » | | 250 | T-1376с | 37 4255 7040 | ЧЗЭМ |
| | 80 | T-40 | 37 2252 6018 | » | | 250 | 976-250-Э ^в — 01 | 37 4255 7041 | » |
| | 80 | 6с-9-1 | 37 4252 7085 | БКЗ | | 250 | 992-250-Э ^б | 37 4255 7039 | » |
| | 80 | 11с-2 | 37 4252 6020 | » | | 250 | 993-250-Э ^б | 37 4262 5044 | » |
| | 80 | 11с-4 | 37 4252 6019 | » | | 250 | 993-250-Э ^б — 01 | 37 4262 5045 | » |
| | 100 | 6с-7-2 | 37 4253 7066 | » | | 300 | 6с-8-4 | 37 4255 7025 | БКЗ |
| | 100 | 6с-7-3 | 37 4253 7053 | » | | 300 | T-56 | | ТКЗ |
| | 100 | 6с-9-2 | 37 4253 7064 | » | | 300 | T-1386с | 37 4255 7051 | » |
| | 100 | T-24 | 37 4253 6038 | ТКЗ | | 300 | T-1386с | 37 4255 7051 | » |
| | 100 | T-356 | 37 4253 7049 | » | | 300 | 992-300-Э ^б | 37 4255 7042 | ЧЗЭМ |
| | 100 | T-1356с | 37 4253 7055 | » | | 300 | 992-300-Э ^б — 01 | 37 4255 7043 | » |
| | 100 | PK-16807 | 31 1379 1106 | СЗЭМ | | 300 | 992-300-Э ^б — 02 | 37 4255 7043 | » |
| | 100 | 675-100-ОВ | 37 4262 5020 | ЧЗЭМ | | 300 | 992-300-Э ^б — 02 | 37 4255 7043 | » |
| | 100 | 976-100-Э ^а | 37 4253 7075 | » | | 350 | 5^3-350-3 | 37 4262 5007 | » |
| | 100 | 976-100-Э ^а — 01 | 37 4253 7077 | » | | 400 | 12с-1 | 37 4256 7007 | БКЗ |
| | 100 | 977-100-Э ^а | 37 4262 5032 | » | | 500 | T-57 | — | ТКЗ |
| | 100 | 992-100-Э ^а | 37 4253 7076 | » | | 700 | T-58 | — | » |
| | 100 | 992-100-Э ^а — 01 | 37 4253 7078 | » | | | | | » |
| | 100 | 01992-100-Э ^а — 02 | 37 4253 7079 | » | | | | | » |
| | 100 | 02 | 37 4253 7080 | ЧЗЭМ | | | | | » |
| | 100 | 993-100-Э ^а | 37 4262 5033 | » | | | | | » |
| | 100 | 993-100-Э ^а — 01 | 37 4262 5034 | » | | | | | » |
| | 100 | 01995-100-Э ^а | 37 4262 5031 | » | | | | | » |
| | 150 | 6с-3-2 | 37 4254 7044 | БКЗ | | | | | » |
| | 150 | 6с-7-4 | 37 4254 7065 | » | | | | | » |
| | 150 | 6с-7-5 | 37 4254 7071 | » | | | | | » |
| 150 | 6с-8-1 | 37 4254 7061 | » | | | | » | | |
| 150 | 6с-9-3 | 37 4254 7062 | » | | | | » | | |
| | | | | | Устройства дроссельные | 150/350 | 863-150 /350-III | 37 4262 5060 | » |
| | | | | | | 150/350 | 863-150 /350-III-01 | 37 4262 5061 | » |
| | | | | | | 250/450 | 863-250/450-III | 37 4662 5062 | » |
| | | | | | | 250/450 | 891-250/450-III | 37 4662 5063 | » |
| | | | | | | 250/450 | 865-250/450-III | 37 4262 5064 | » |
| | | | | | | 100/150 | 950-100/150-Э | 37 4262 5046 | ЧЗЭ |
| | | | | | | 100/150 | 950-100/150- | 37 4262 5047 | М |
| | | | | | | 150/250 | Э-01 950-150/250-Э | 37 4262 5048 | » |
| | | | | | | 150/250 | 950-150/250-Э-01 | 37 4262 5049 | » |

ВЕНТИЛИ РЕГУЛИРУЮЩИЕ ИГОЛЬЧАТЫЕ D_v 10, 32, 50

Вентили регулирующие игольчатые D_v 10, 32 и 50 (серия Юс) применяются в качестве регуляторов расхода воды и дросселирования пара и устанавливаются в основном на вспомогательных трубопроводах с условным давлением до 9,8 МПа.

Обозначение, габаритные размеры и техническая характеристика вентилей приведены в табл. 99 и 100.

На рис. 140 изображена конструкция вентилей D_v 10, на рис. 141—типовая конструкция вентилей D_v 32 и 50.

Вентиль D_v 10 (рис. 140) состоит из корпуса 1 с приваренными патрубками 2 и 5; седла 3; што-

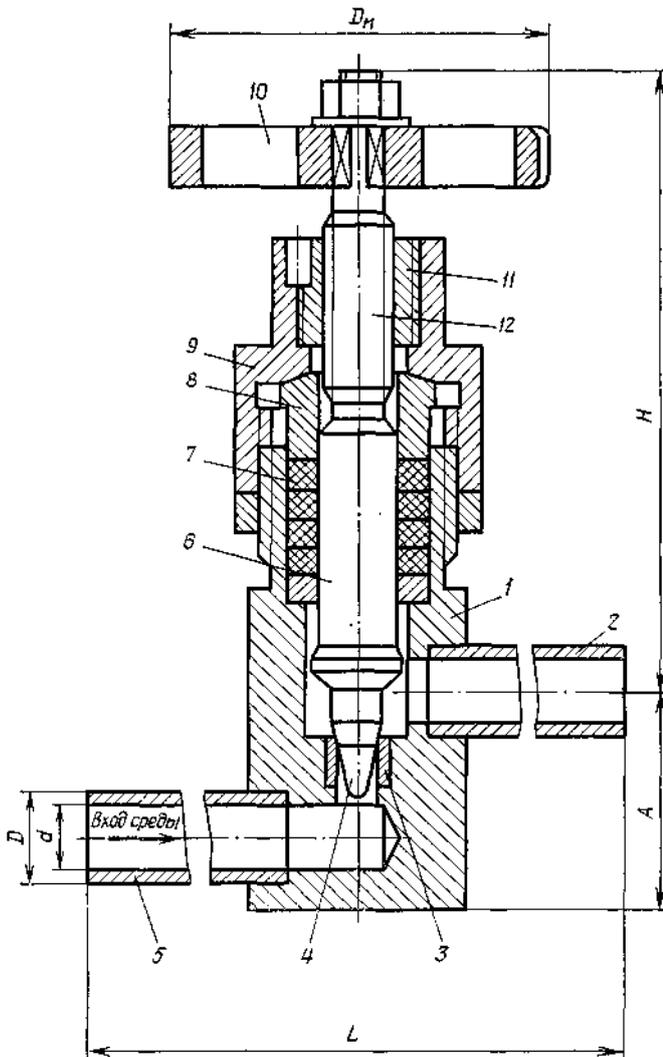
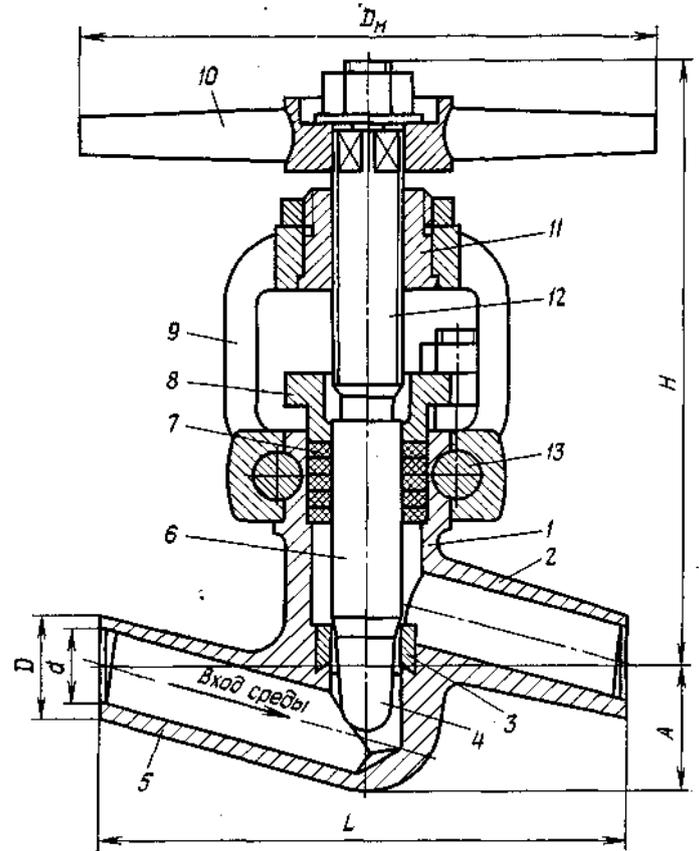
ка 6 с профилированной иглой (золотником) 4; сальникового уплотнения 7, поджимаемого с помощью грундбуксы 8 и накидной гайки 9, имеющей резьбовое соединение с корпусом; ходового винта 12, выполненного заодно со штоком 5 и установленное в резьбовое соединение с ходовой втулкой (гайкой) 11; и маховика 10, закрепленного на на хвостовике штока 5.

Конструкция вентилей D_v 32 и 50 (рис. 141) отличается от вентилей D_v 10 тем, что корпус 1 выполнен литым с осевым расположением присоединительных концов патрубков (проходного типа) 2 и 5. Кроме того, вместо накидной гайки установ-

Таблица 99

Габаритные размеры вентиляй

| Обозначение | Размеры, мм | | | | | |
|-------------|-------------|-----|-----|-----|-----|-------|
| | d | D | L | A | H | D_M |
| 10с-1 | 12 | 16 | 140 | 12 | 120 | 65 |
| 10с-4-2 | 32 | 41 | 230 | 48 | 253 | 260 |
| 10с-3-3 | 51 | 58 | 240 | 68 | 275 | 260 |

Рис. 140. Вентиль регулирующий игольчатый D_v 10 серии ЮсРис. 141. Вентиль регулирующий игольчатый D_v 32, 50 серии Юс (обозначение позиций см. описание рис. 140).

лен бугель 9, прикрепленный к корпусу угловыми болтами 13; грундбука 8 соединяется с угловыми болтами 13, с помощью которых обеспечивается поджатие сальникового уплотнения.

Материал корпуса, накидной гайки и бугеля — углеродистая сталь, седла и штока — сталь аустенитного класса.

Вентили управляются вручную от маховика 10.

При открывании вентиля маховик 10 вращается влево, и шток 6 с золотником 4 под действием резьбовой пары винт — гайка поднимается вверх, благодаря чему седло 3 открывается и рабочая

Таблица 100

Техническая характеристика вентиляй

| Обозначение | Условный проход D_y , мм | Условное давление p_y , МПа/(кгс/см ²) | Рабочий перепад давления МПа, (кгс/см ²) | Максимальная пропускная способность $K_{з\max}$, т/ч | Коэффициент расхода μ | Максимальная площадь проходного сечения F_{\max} , мм ² | Рабочий ход золотника h_{\max} , мм | Масса, кг |
|-------------|----------------------------|--|--|---|---------------------------|--|---------------------------------------|-----------|
| 10с-1 | 10 | 6,3 (64) | 0,98 (10) | 0,26 | 0,6 | 8,5 | 10 | 0,99 |
| 10с-4-2 | 32 | 9,8 (100) | 0,98 (10) | 1,5 | 0,6 | 50 | 35 | 6,3 |
| 10с-3-3 | 50 | 6,3 (64) | 0,98 (10) | 3,0 | 0,6 | 100 | 50 | 8,47 |

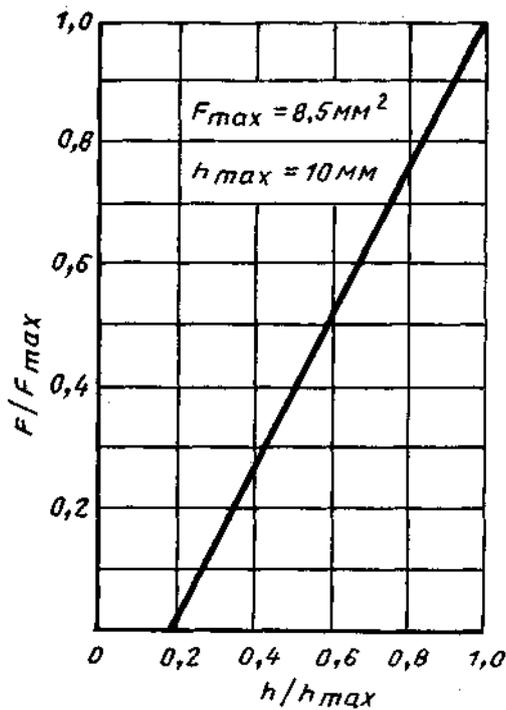


Рис. 142. Конструктивная характеристика вентиля D_v 10 серии 10с-1

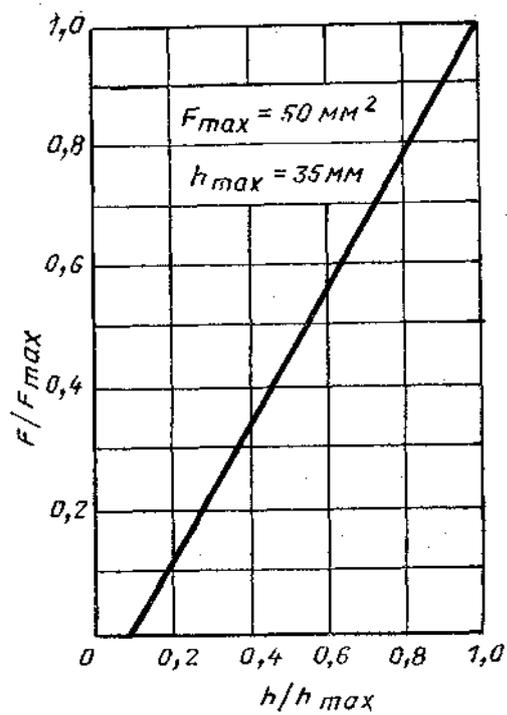


Рис. 143. Конструктивная характеристика вентиля D_v 32 серии 10с-4

среда начинает перетекать через вентиль. При этом регулирование расхода и дросселирования среды обеспечивается за счет изменения площади проходного сечения в седле, определяемой профилем иглы 4 и величиной хода штока 6. Закрывание вентилей осуществляется в обратном порядке.

Конструктивные характеристики вентиля при ведены на рис. 142—144.

Вентили изготавливаются в соответствии с ТУ 108-728—79.

Изготовитель — ПО «Сибэнергомаш».

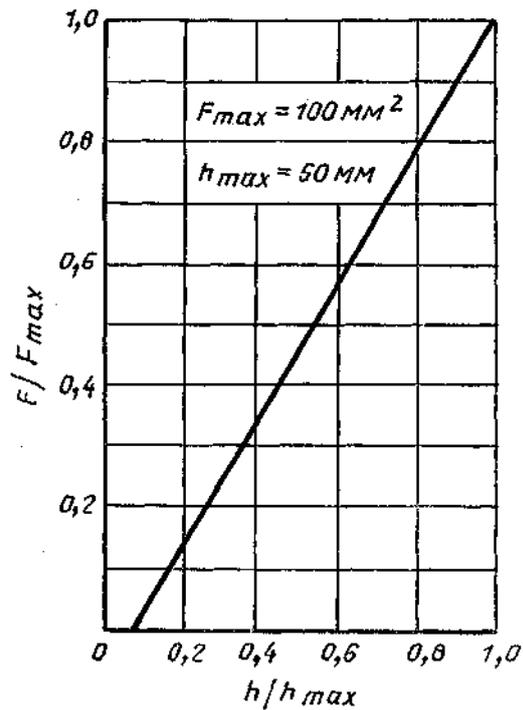


Рис. 144. Конструктивная характеристика вентиля D_v 50 серии 10с-3

ВЕНТИЛИ РЕГУЛИРУЮЩИЕ ИГОЛЬЧАТЫЕ D_v 10, 20, 65

Вентили регулирующие игольчатые D_v 10, 20 и 65 (серии 584, 597, 1031, 1032, 851, 976) применяются в качестве регуляторов расхода воды и дросселирования пара и устанавливаются на вспомогательных трубопроводах воды и пара высоких и сверхкритических параметров.

Обозначение, габаритные размеры и техническая характеристика вентиля приведены в табл. 101, 102.

На рис. 145 изображена типовая конструкция вентилей D_v 10 и 65, на рис. 146 — вентилей D_v 20.

Вентили D_v 10 и 65 (рис. 145) содержат корпус 1 проходного типа с присоединительными патрубками 2 и 5; седло 3, наплавленное в корпусе штока 6 с профилированной иглой (золотником) 4 входящей в седло 3; сальниковое уплотнение 7 поджимаемое с помощью грундбуксы 8 с нажимной планкой 9; бугель 10, соединенный с корпусом

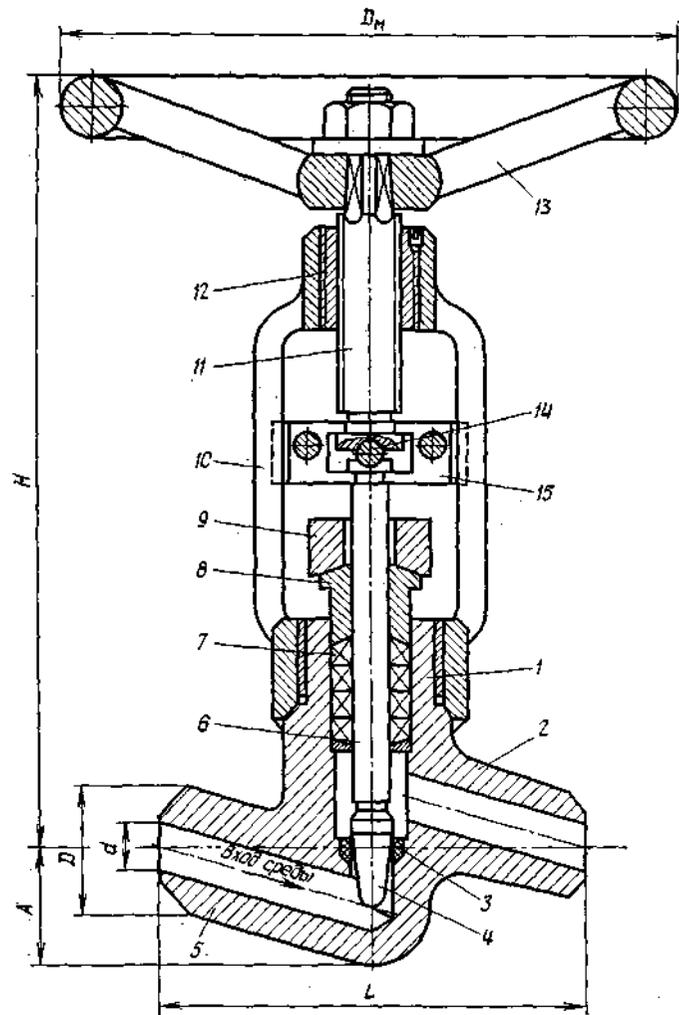


Рис. 145. Вентиль регулирующий игольчатый D_v 10 серий 584, 597 и D_v 65 серий 851, 976

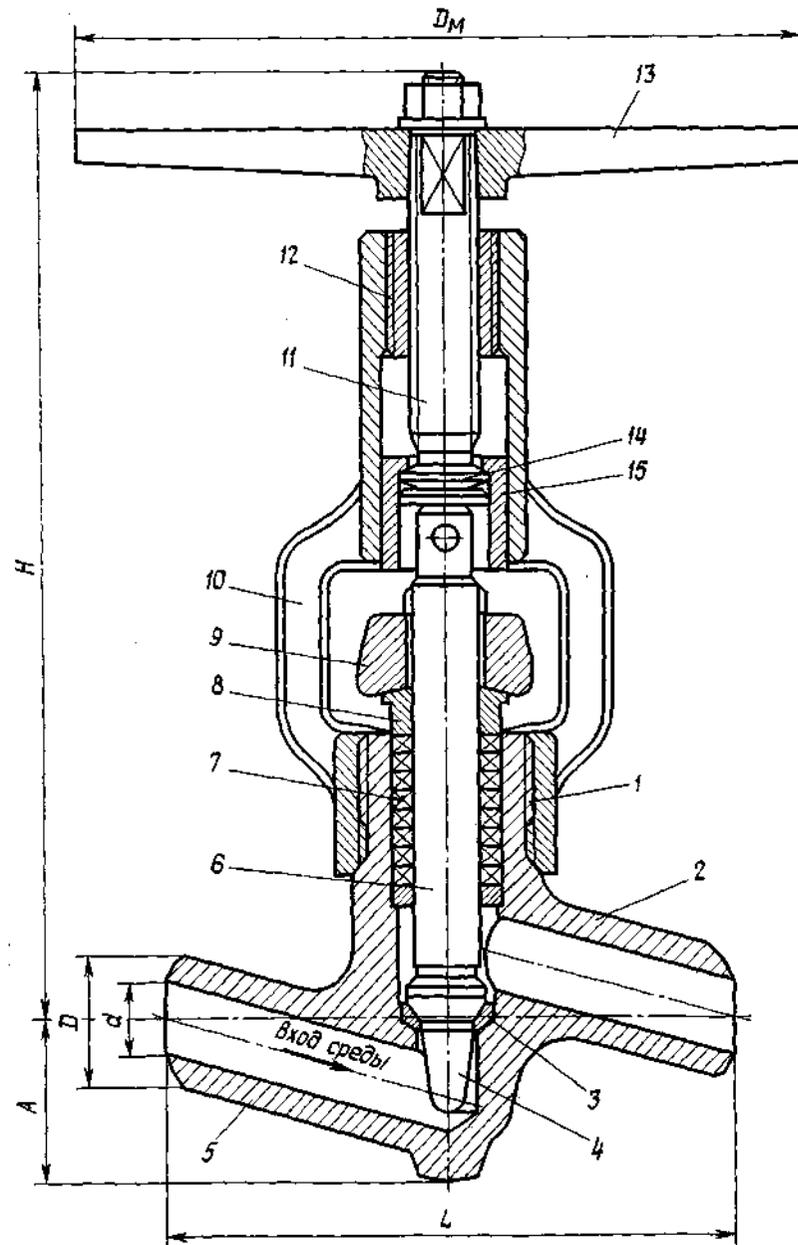


Рис. 146. Вентиль регулирующий игольчатый D_v 20 серий 1031, 1032 (обозначение позиций см. описание рис. 145)

Таблица 101

Габаритные размеры вентиляей

| Обозначение | Размеры, мм | | | | | |
|-----------------------|-------------|-----|-----|-----|-----|-------|
| | d | D | L | A | H | D_m |
| 584-10-0 | 10 | 22 | 110 | 28 | 195 | 150 |
| 597-10-0 ^a | 10 | 22 | ПО | 28 | 195 | 150 |
| 1031-20-0 | 18 | 32 | 160 | 46 | 265 | 200 |
| 1032-20-0 | 18 | 32 | 160 | 46 | 265 | 200 |
| 851-65-М | 61 | 76 | 250 | 95 | 535 | 400 |
| 976-65-М | 58 | 78 | 250 | 95 | 535 | 400 |
| 976-65-М-01 | 69 | 78 | 250 | 95 | 535 | 400 |

Конструкция вентиляей $\Lambda_v 20$ (рис. 146) в основном однотипна с вентилями $D_v 10$ и 65, но отличается тем, что узел шарнирного соединения 14 ходового винта 11 со штоком 6 размещен в цилиндрической втулке 15, обеспечивающей соосность винта 11 со штоком 6 в любом рабочем положении.

Материалы основных деталей вентиляей приведены в табл. 103.

Вентили управляются вручную от маховика 13.

При открытии вентиля вращение маховика 13 преобразуется за счет ходовой пары винт — гайка в поступательное перемещение вверх штока 6 с золотником 4, благодаря чему седло 3 открывается и рабочая среда под действием перепада давления начинает перетекать через клапан. При этом регу-

Таблица 102

Техническая характеристика вентиляей

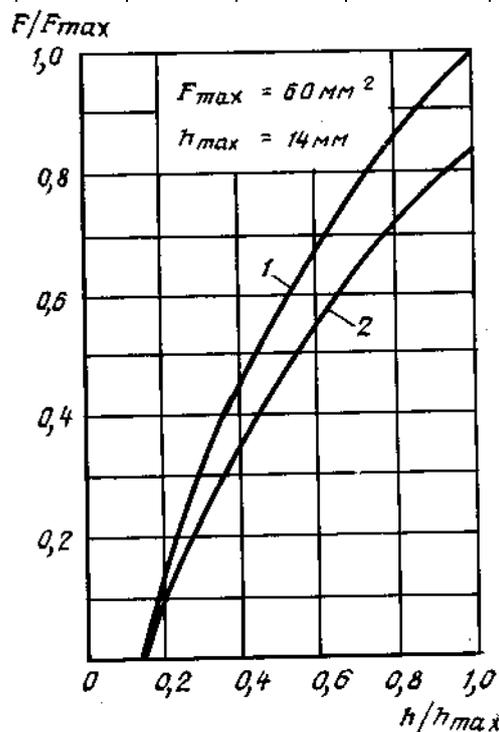
| Обозначение | Условный проход, $D_{у}$, мм | Рабочие параметры | | | | Максимальная пропускная способность «Абчпах» т/ч | Коэффициент расхода ζ | Максимальная площадь проходного сечения F_{max} , мм ² | Рабочий ход золотника h_{max} , мм | Максимальный крутящий момент на маховике $M_{кр}$ Н·м (не более) | Масса, кг |
|-----------------------|-------------------------------|-------------------|---|----------------------------|--|--|-----------------------------|---|--------------------------------------|--|-----------|
| | | среда | давление $P_{раб}$ МПа (кгс/см ²) | температура $t_{раб}$, °С | перепад давления, МПа (кгс/см ²) | | | | | | |
| 584-10-0 | 10 | вода | 37,3(380) | 280 | 0,98(10) | 1,8 | 60 | 14 | 15 | 3,1 | |
| 597-10-0 ^a | 10 | пар | 25(255) | 545 | 3,9(40) | 1,5 | 50 | 14 | 15 | 3,1 | |
| 1031-20-0 | 20 | » | 25(255) | 545 | 3,9(40) | 6,2 | 175 | 17 | 20 | 5,4 | |
| 1032-20-0 | 20 | вода | 37,3(380) | 280 | 0,98(10) | 6,2 | 175 | 17 | 20 | 5,4 | |
| 851-65-М | 65 | » | 23,5(240) | 250 | 0,98(10) | 22,6 | 640 | 35 | 40 | 51,5 | |
| 976-65-М | 65 | » | 23,5(240) | 250 | 0,98(10) | 22,6 | 640 | 35 | 40 | 44 | |
| 976-65-М-01 | 65 | » | 5,9(60) | 275 | 0,98(10) | 22,6 | 640 | 35 | 40 | 44 | |

Таблица 103

Материалы основных деталей вентиляей

| Название детали | Материал | |
|---------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| | для воды | для пара |
| Корпус | Сталь 2:5 | 12Х1МФ |
| Шток | 08Х18Н10Т | 25Х2М1Ф |
| Седло | Сплав ЦН-бл | Сплав ЦН-12м |
| Бугель | Сталь 20 | Сталь 20 |
| Ходовой винт | Сталь 35Х | Сталь 35Х |
| Ходовая гайка | Бр. АЖМц 10-3-1,5 (Бр. АЖ 9-4) | Бр. АЖМц 10-3-1,5 (Бр. АЖ 9-4) |
| Грундбукса | Сталь 35 | Сталь 35 |
| Планка нажимная | Сталь 35 | Сталь 45 |
| Болт откидной | Сталь 35Х | Сталь 35Х |
| Гайка | Сталь 35 | Сталь 30Х |
| Сальниковая набивка | Шнур асбестовый марки АПР | Асбографитовые кольца АГ-50 |

резьбой; ходовой винт 11, имеющий шарнирное соединение 14 со штоком 6 и резьбовое соединение с ходовой втулкой (гайкой) 12; маховик 13, установленный на хвостовике штока 6. Вентиль снабжен указателем положения золотника в виде планки 15, предохраняющей одновременно шток 6 от поворота при его перемещении.

Рис. 147. Конструктивная характеристика вентиля $D_v 10$
1 — серия 584, 2 — серия 597

лирование расхода и дросселирование среды обеспечивается за счет изменения проходного сечения в седле, определяемого профилем иглы 4 и ходом штока 6.

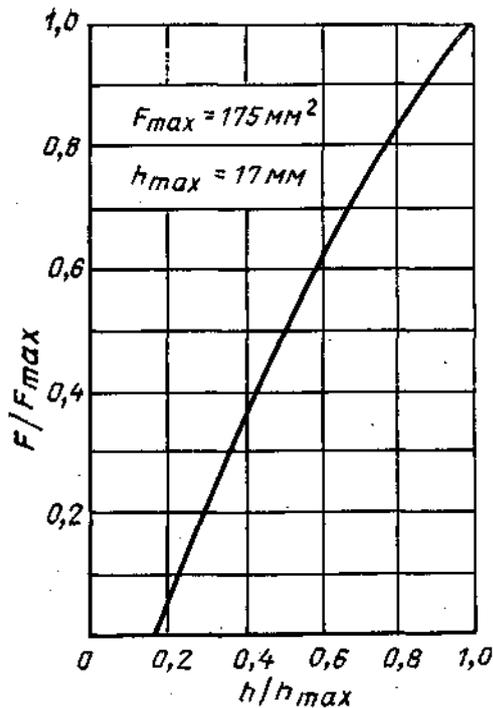


Рис. 148. Конструктивная характеристика вентиля D_v 65 серий 851, 976

При закрытии вентиля указанный процесс повторяется в обратном порядке.

Конструктивные характеристики вентиля приведены на рис. 147—149.

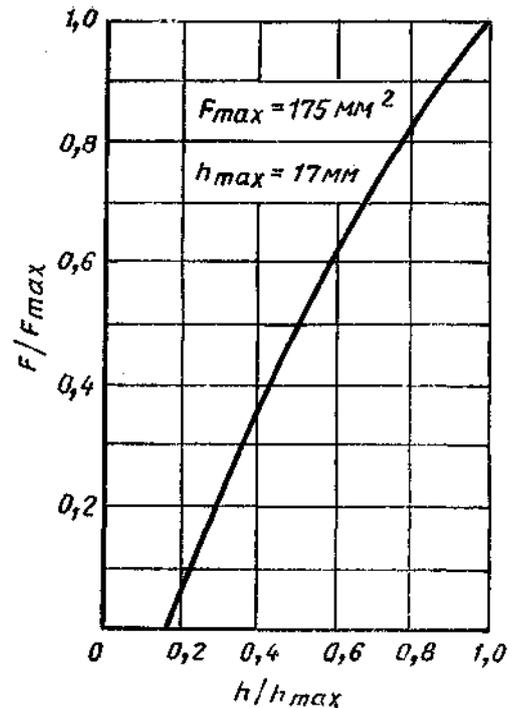


Рис. 149. Конструктивная характеристика вентиля $f >_v$ 20 серий 1031, 1032

Вентили изготавливаются в соответствии с ТУ 108-984—80.

Изготовитель — Чеховский завод энергетического машиностроения.

КЛАПАНЫ РЕГУЛИРУЮЩИЕ ИГОЛЬЧАТЫЕ С РЫЧАГОМ D_v 10, 20

Клапаны регулирующие игольчатые D_v 10, 20 (серий 751 и 1033) применяются в качестве регуляторов расхода воды и устанавливаются в основном на вспомогательных линиях трубопроводов.

Обозначение, габаритные размеры и техническая характеристика клапанов приведены в табл. 104 и 105.

Таблица 104

| Обозначение | Габаритные размеры клапанов | | | | | | | |
|-------------|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-------|
| | Размеры, мм | | | | | | | |
| | d | D | L | A | H | L_1 | L_2 | d_1 |
| 751-10-Р | 10 | 22 | ПО | 28 | 195 | 200 | 36 | 10 |
| 1033-20-Р | 18 | 32 | 160 | 46 | 240 | 320 | 40 | 15 |

На рис. 150 изображена типовая конструкция клапанов.

Клапан содержит корпус 1 проходного типа с присоединительными патрубками 2 и 5; седло 3, наплавленное в корпусе; шток 6 с профилированным игольчатым золотником 4, входящим в седло 3; сальниковое уплотнение 7, поджимаемое с помощью грундбуксы 8 и нажимной планки 9, имеющей шпилечное соединение с корпусом; рычаг 13, связанный со штоком 6 и шарнирно соединенный с корпусом с помощью серьги 12; ограничитель хода рычага 15 и указатель положения затвора (золотника) 10 со шкалой 11. Свободный конец рычага 13 имеет отверстие 14 для присоединения рычажной системы привода.

Материалы основных деталей клапанов представлены в табл. 106.

Таблица 105

| Обозначение | Техническая характеристика | | | | | | | |
|-------------|----------------------------|---|---|--|---------------------------|--|------------------------------|-----------|
| | Условный проход D_v , мм | Условное давление P_n , МПа, (кгс/см ²) | Допустимый перепад давления, МПа (кгс/см ²) | Максимальная пропускная способность K_{vmax} , т/ч | Коэффициент расхода μ | Максимальное проходное сечение F_{max} , мм ² | Ход золотника h_{max} , мм | Масса, кг |
| 751-10-Р | 10 | 9,8(100) | 0,98(10) | 1,5 | 0,6 | 50 | 16 | 4 |
| 1033-20-Р | 20 | 9,8(100) | 0,98(10) | 5,3 | 0,6 | 175 | 22 | 7,6 |

Материалы основных деталей клапанов

| Наименование детали | Материал |
|-------------------------------|---------------------------|
| Корпус | Сталь 35 |
| Шток | 30X13 |
| Седло (наплавка) | Сплав ЦН-6 |
| Грундбукса | Сталь 35Х |
| Планка нажимная | Сталь 45 |
| Шпильчатое соединене: | |
| болт откидной | Сталь 35Х |
| гайка | Сталь 30Х |
| Сальниковая набивка | Шнур асбестовый марки ППР |

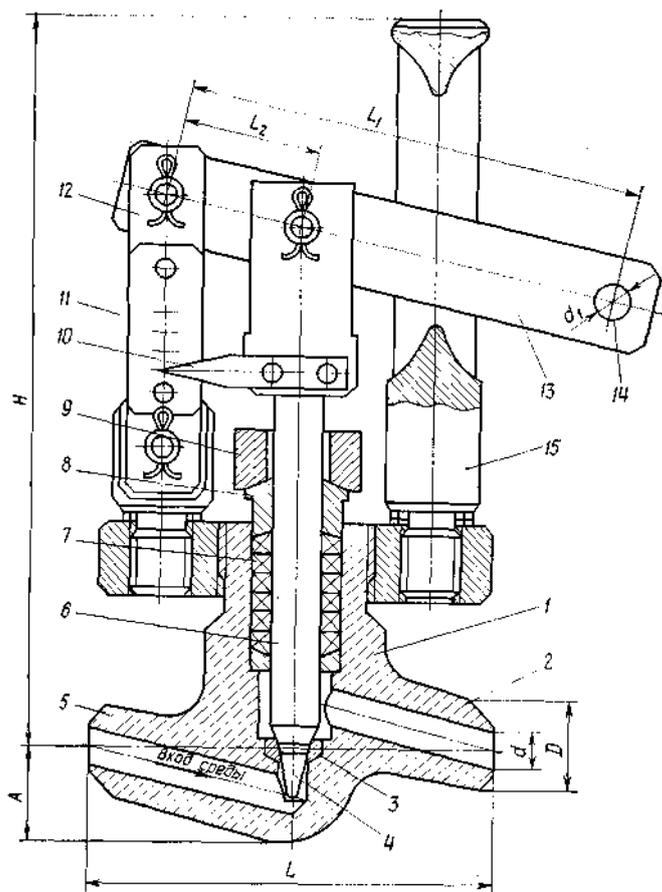


Рис. 150. Клапан регулирующий игольчатый D_v 10, 20 серий 751, 1033

Клапан управляется дистанционно (автоматически) от электропривода и вручную — с помощью дублера привода.

При открытии клапана привод действует на рычаг 13 и перемещает его вверх. При этом шток 6 с золотником 4 также поднимаются вверх. Благодаря этому седло 3 открывается и рабочая среда под действием перепада давления перетекает через клапан. При дальнейшем подъеме золотника проходное сечение в седле увеличивается, соответственно расход среды также увеличивается. Таким образом, изменение хода штока регулирует расход среды при работе клапана.

Конструктивные характеристики клапанов приведены на рис. 151 и 152.

Клапаны выпускаются в соответствии с ТУ 108-984—80.

Изготовитель — Чеховский завод энергетического машиностроения.

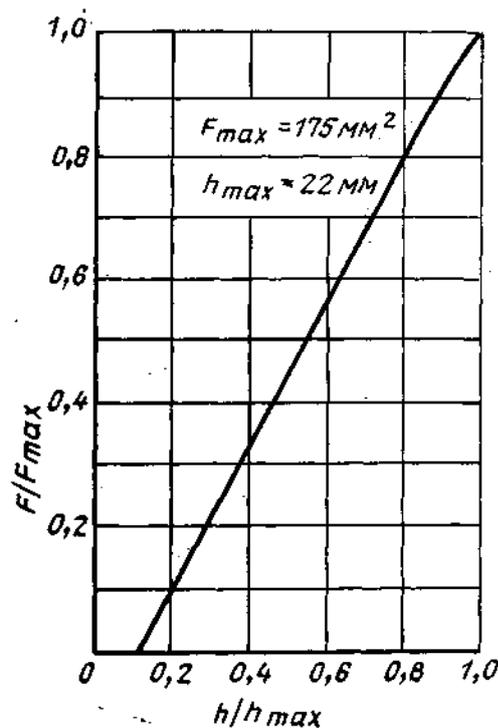
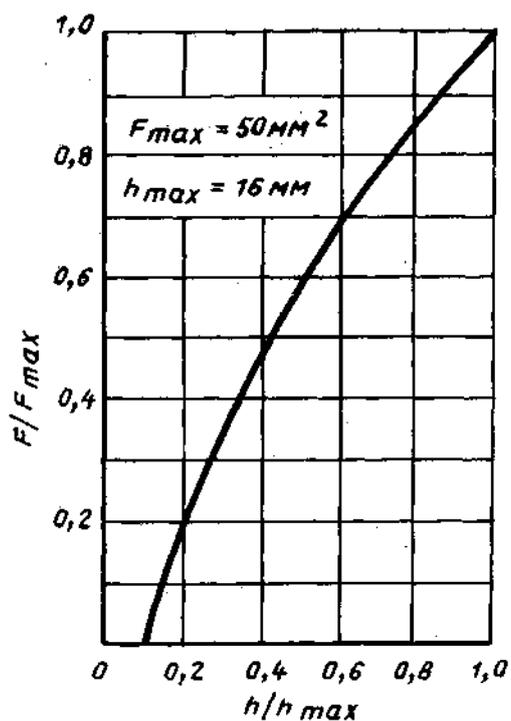


Рис. 151. Конструктивная характеристика клапана D_v 10 серии 751

Рис. 152. Конструктивная характеристика клапана D_v 20 серии 1033

КЛАПАНЫ РЕГУЛИРУЮЩИЕ ИГОЛЬЧАТЫЕ С РЫЧАГОМ D_v 10, 20, 32 И 50

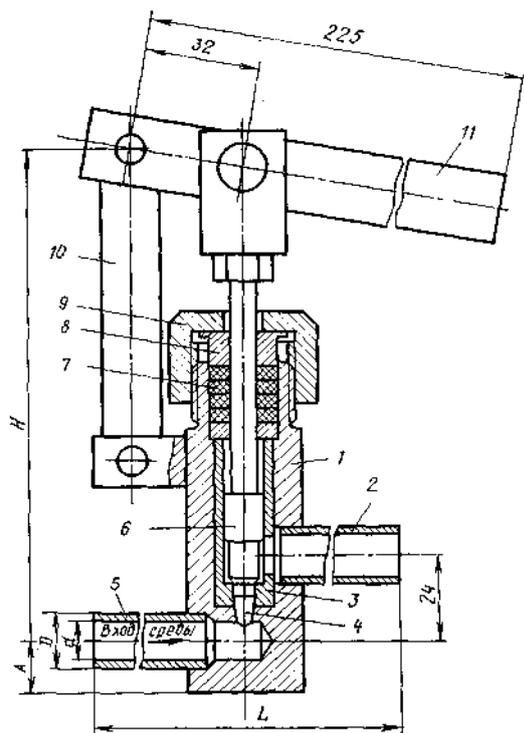


Рис. 153. Клапан регулирующий игольчатый D_v 10 серии 9с-1

Клапаны регулирующие игольчатые D_v 10—50 (серия 9с) применяются в качестве регуляторов расхода воды и пара и устанавливаются на трубопроводах впрыска охлаждающей воды РОУ и трубопроводах пара с температурой до 425° С.

Обозначение, габаритные размеры и техническая характеристика клапанов приведены в табл. 107 и 108.

Таблица 107

Габаритные размеры клапанов

| Обозначение | Размеры, мм | | | | |
|--------------------|-------------|----|-----|----|-----|
| | L | D | L | A | H |
| 9с-1-1 | 12 | 16 | 140 | 14 | 148 |
| 9с- 1-2 | 12 | 16 | 140 | 14 | 148 |
| 9с-4-1-1 | 21 | 28 | 160 | 41 | 194 |
| 9с-4-1-2 | 21 | 28 | 160 | 41 | 194 |
| 9с-4-2 | 32 | 41 | 230 | 48 | 208 |
| 9с-3-3-1 | 51 | 58 | 240 | 70 | 238 |
| 9с-3-3-2 | 51 | 58 | 240 | 70 | 238 |
| 9с-3-3-3 | 51 | 58 | 240 | 70 | 238 |
| 9с-3-3-4 | 51 | 58 | 240 | 70 | 238 |

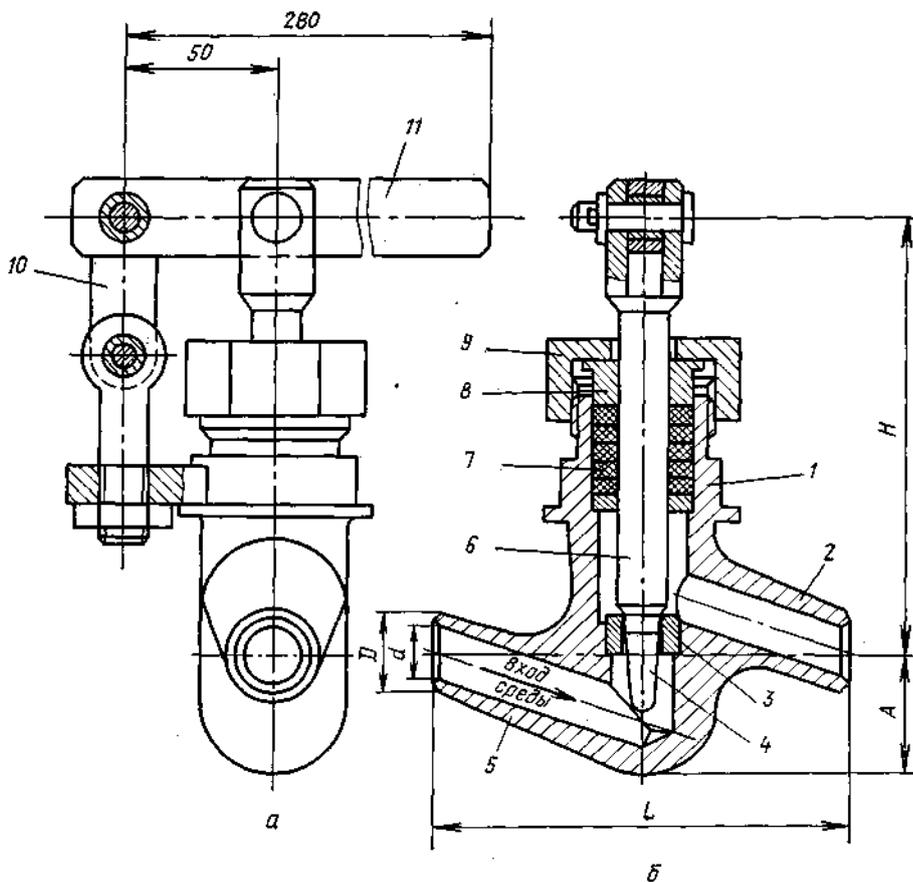


Рис. 154. Клапан регулирующий игольчатый D_v 20, 32, 50 серий 9с-4 и 9с-3:
а — общий вид; б — разрез (обозначение см. описание рис. 153)

Техническая характеристика клапанов

| Обозначение | Условный проход D_v , мм | Условное давление $P_{уп}$ МПа (кгс/см ²) | Рабочий перепад давлений МПа, не более | Максимальная пропускная способность $K_{пmax}$, т/ч | Коэффициент расхода, ξ | Максимальная площадь проходного сечения $F_{пmax}$, мм ² | Рабочий ход золотника $h_{пmax}$, мм | Масса, кг |
|-------------|----------------------------|---|--|--|----------------------------|--|---------------------------------------|-----------|
| 9с-1-1 | 10 | 6,4 (65) | 2,95 (30) | 0,36 | 0,8 | 8,5 | 10 | 1,46 |
| 9с-1-2 | 10 | » | » | 0,24 | 0,8 | 6 | 10 | 1,46 |
| 9с-4-1-1 | 20 | » | » | 0,77 | 0,85 | 18 | 30 | 4,53 |
| 9с-4-1-2 | 20 | » | » | 0,47 | 0,85 | 11 | 30 | 4,53 |
| 9с-4-2 | 32 | » | » | 2,25 | 0,9 | 50 | 30 | 4,76 |
| 9с-3-3-1 | 50 | » | » | 15,0 | 1,1 | 270 | 30 | 6,7 |
| 9с-3-3-2 | 50 | » | » | 8,5 | 1,1 | 154 | 30 | 6,7 |
| 9с-3-3-3 | 50 | » | » | 5,1 | 1,1 | 92 | 30 | 6,7 |
| 9с-3-3-4 | 50 | » | » | 3,4 | 1,1 | 62 | 30 | 6,7 |

Типовые конструкции клапанов изображены на рис. 153 для D_v 10, на рис. 154 — D_v 20, 32 и 50.

Клапаны включают в себя корпус 1 с присоединительными патрубками 2 и 5; седло 3; шток 6 с профилированным игольчатым золотником 4; сальниковое уплотнение 7, поджимаемое с помощью грундбуксы 8 и накидной гайки 9; рычаг 11, соединенный со штоком 6 и шарнирной серьгой 10.

Свободный конец рычага соединяется с помощью штанги с приводом. Клапаны управляются дистанционно (автоматически) от сервопривода.

При открытии клапана шток 6 с золотником 4 поднимается вверх, и благодаря этому седло 3 открывается и рабочая среда начинает перетекать через клапан. При этом регулирование расхода обес-

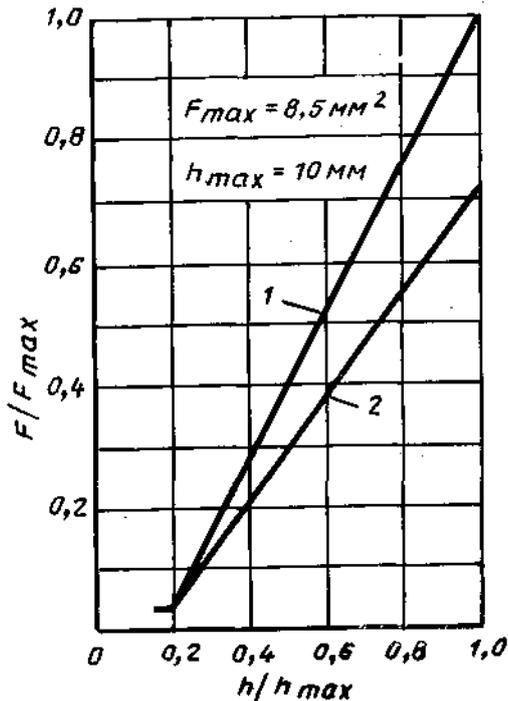


Рис. 155. Конструктивная характеристика клапана D_v 10 серии 9с-1: 1, 2 — исполнение 1 и 2

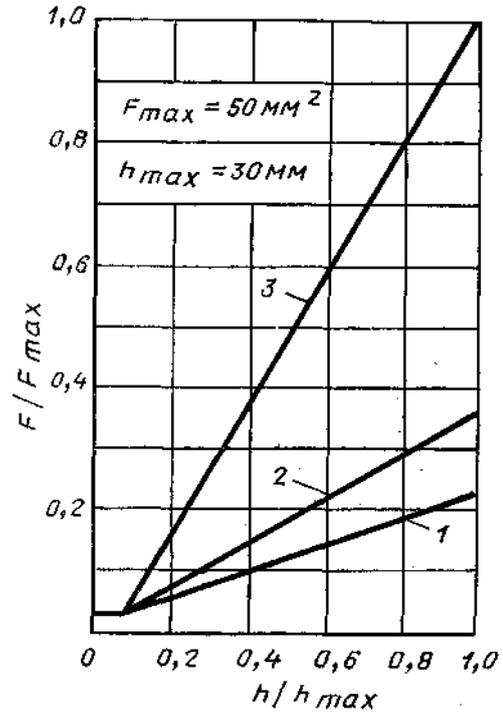


Рис. 156. Конструктивная характеристика клапанов D_v 20, 32 серии 9с-4: 1, 2 — D_v 20, исполнение 1 и 2; 3 — D_v 32

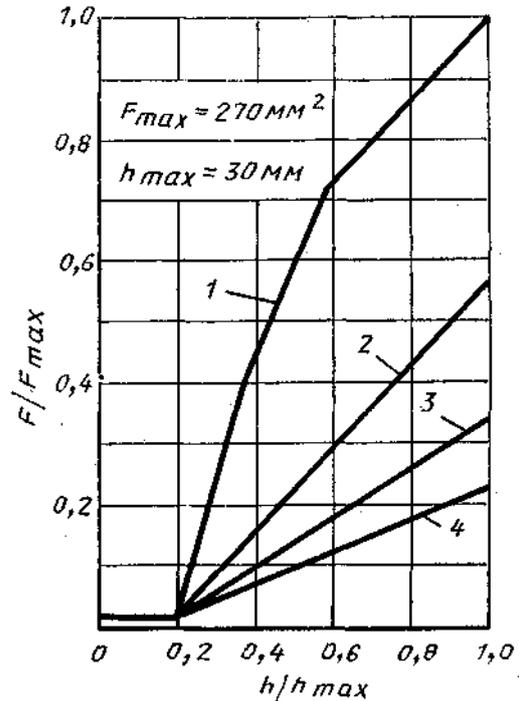


Рис. 157. Конструктивная характеристика клапана D_v 50 серии 9с-3: 1, 2, 3, 4 — исполнения 01, 02, 03 и 04

печивается изменением площади проходного сечения, определяемой профилем золотника 4 и ходом штока 6.

Конструктивные характеристики клапанов приведены на рис. 155—157.

Клапаны изготавливаются в соответствии с ТУ 108-728—79.

Изготовитель — ПО «Сибэнергомаш».

КЛАПАН ДРОССЕЛЬНЫЙ ЗОЛОТНИКОВЫЙ С РЫЧАГОМ D_v 50

Таблица 109

Клапан дроссельный D_v 50 (серия Т-20) применяется в качестве дроссельных регуляторов пара и устанавливается на трубопроводах продувки котлов.

Техническая характеристика клапана приведена ниже.

На рис. 158 изображена конструкция клапана.

Клапан включает в себя корпус 1 проходного типа с патрубками 2 и 5; крышку 7, имеющую фланцевое соединение с корпусом; седло 3, установленное в корпусе; профилированный золотник 4, входящий в седло 3 и соединенный со штоком 6; рычаг 9, скрепленный с помощью серьги 8 с крышкой 7 и шарнирно соединенный со штоком 6; груз 10, установленный на рычаге 9.

Материалы основных деталей клапана приведены в табл. 109.

Клапан управляется дистанционно (автоматически) от колонкового электропривода.

При открытии клапана рычаг 9 под действием усилия привода поднимается вверх и тянет за со-

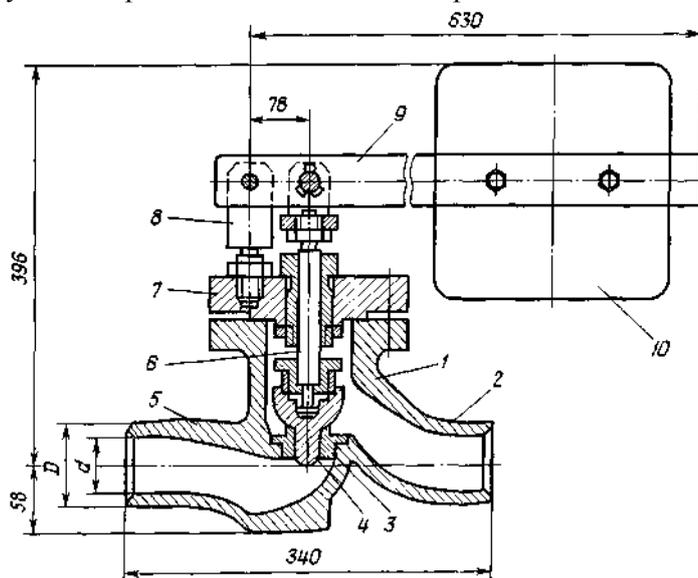


Рис. 158. Клапан дроссельный золотниковый $\varnothing > 50$ серии Т-20

Материалы основных деталей

| Наименование детали | Материал |
|-----------------------|------------|
| Корпус | Сталь 20Л |
| Крышка | Сталь 25 |
| Прокладка | Паронит |
| Седло, золотник | 08X18N10T |
| Наплавка | Сплав ЦН-6 |
| Шток | 35Х |
| Рычаг | Сталь 10 |

бой штока (шпindel) 6 с золотником 4, который, поднимаясь вверх, открывает седло 3, и рабочая среда под действием перепада давления начинает перетекать через клапан, дросселируясь до заданного давления. При этом регулирование давления за клапаном обеспечивается за счет изменения площади проходного сечения, определяемой профилем золотника 4 и ходом штока 6.

Закрытие клапана осуществляется в обратном порядке.

Клапан изготавливается в соответствии с ТУ 108.728—80.

Изготовитель — ПО «Красный котельщик».

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КЛАПАНА

| | |
|--|----------|
| Обозначение | Т-206 |
| Условный проход, мм | 50 |
| Рабочие параметры: | |
| давление, МПа (кгс/см ²) | 6,4(64) |
| температура °С | |
| перепад давления, МПа (кгс/см ²), не более | 1,96(20) |
| Максимальная пропускная способность, K_{vmax} , T/Ч | 21,3 |
| Коэффициент расхода μ | 0,6 |
| Максимальная площадь проходного сечения, F_{max} мм ² | 700 |
| Масса, кг | 53 |

КЛАПАНЫ РЕГУЛИРУЮЩИЕ ИГОЛЬЧАТЫЕ ПРОХОДНОГО ТИПА СО ВСТРОЕННЫМ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ D_v 65

Клапаны регулирующие игольчатые D_v 65 (серии 851 и 976) применяются в качестве регуляторов расхода воды и устанавливаются на линиях впрыска -охлаждающей воды в охладительные устройства типа ОУ, РОУ и БРОУ энергоблоков.

Габаритные размеры и техническая характеристика клапанов приведены в табл. 110 и 111.

На рис. 159 изображена типовая конструкция клапанов.

Клапан включает в себя корпус 1 проходного типа с патрубками 2 и 5; седло 3, наплавленное в корпусе; шток 6 с игольчатым профилированным золотником 4; сальниковое уплотнение 7, поджимаемое с помощью грундбуксы 8 и нажимной планки 9 со шпилечным соединением 18; бугель 10 с

головкой 16; ходовой винт (шпindel) 13, связанный с помощью муфтового соединения 17 со штоком 6 и имеющий резьбовое соединение с ходовой втулкой (гайкой), которая размещена в головке 16; привод 15 с маховиком ручного дублера 14,

Таблица 110

Габаритные размеры клапанов

| Обозначение | Размеры, мм | | | | | | | |
|-------------|-------------|----|-----|----|-----|----------------|----------------|----------------|
| | d | D | L | A | H | H ₁ | L ₁ | L ₂ |
| 851-65-Э | 63 | 86 | 250 | 98 | 780 | 520 | 885 | 370 |
| 976-65-Э | 56 | 78 | 250 | 95 | 715 | 500 | 864 | 478 |

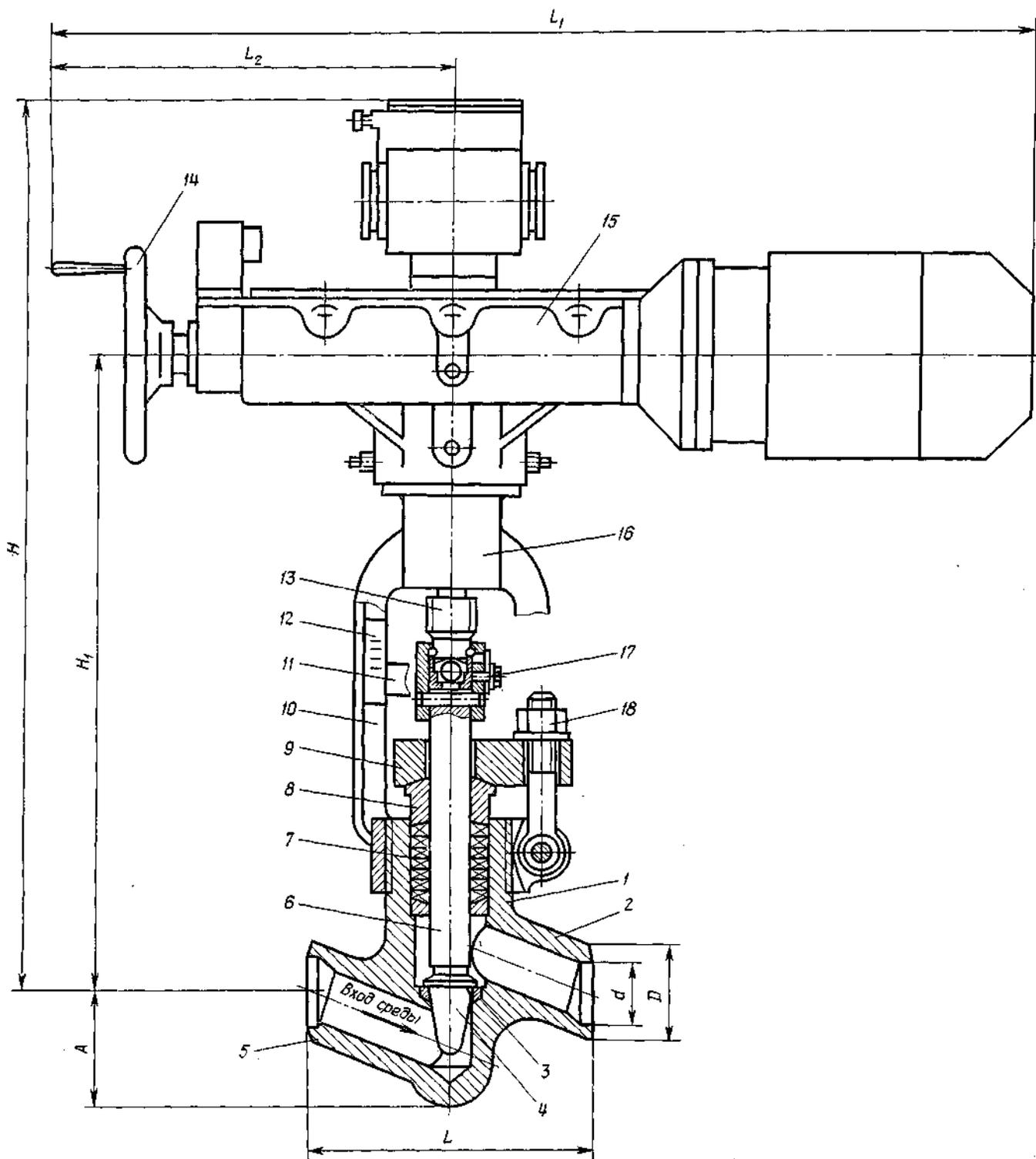


Рис. 159. Клапан регулирующий игольчатый Dy65 серий 851, 976

Техническая характеристика клапанов серий 851 и 976

| Обозначение | Условный проход D_y , мм | Условное давление P_y , МПа (кгс/см ²) | Рабочий перепад давления, МПа (кгс/см ²), не более | Максимальная про- пускная способ- ность K_v max, т/ч | Коэффициент рас- хода μ | Максимальная пло- щадь проходного сечения F max, мм ² | Рабочий ход золот- ника h max, мм | Время полного от- крытия (закрытия) т. с | Электропривод | | Масса, кг |
|-------------|-------------------------------|---|--|--|--------------------------------|--|--|--|---------------|------------------|-----------|
| | | | | | | | | | обозначение | мощность, кВт | |
| 851-65-Э | 65 | 9,8 (100) | 0,98 (10) | 44,5 | 0,7 | 1260 | 35 | 19 | 822-ЭР-0 | 1,3 | 123 |
| 976-65-Э | 65 | 9,8 (100) | 0,98 (10) | 44,5 | 0,7 | 1260 | 35 | 19 | 822-ЭР-0 | 1,3 | 106 |

Примечание. Клапан 851-65-Э снимается с производства.

встроенный на бугеле 10 и соединенный с ходовой втулкой. Клапан снабжен указателем положения затвора 11 со шкалой 12.

Материалы основных деталей клапана представлены в табл. 112.

Таблица 112

Материалы основных деталей клапанов серий 851 и 976

| Наименование детали | Материал |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| Корпус | Сталь 20 |
| Седло (наплавка) | Сплав ЦН-6 |
| Шток | 08X18H10T |
| Планка нажимная | Сталь 35 |
| Шпильчатое соединение: | |
| болт откидной | Сталь 35X |
| гайка | Сталь 30X |
| Винт ходовой | Сталь 35X |
| Втулка ходовая | Бр. АЖМц-10-3-1,5 (Бр. АЖ-9-4) |
| Сальниковая набивка | Шнур асбестовый марки АПР |

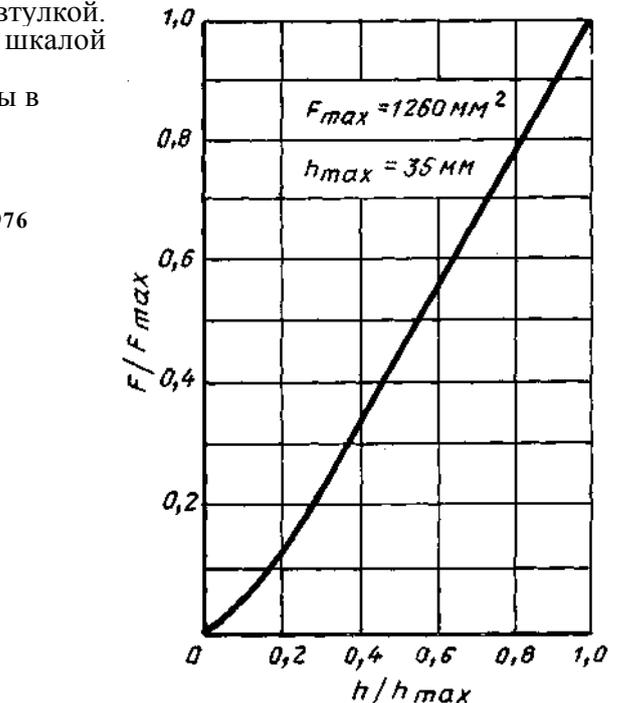
Клапан управляется дистанционно (автоматически) с помощью электропривода 15, и в ручную — от маховика 14.

При открытии клапана вращательное движение привода преобразуется с помощью ходовой пары винт — гайка в поступательное движение вверх штока 6 с золотником 4, благодаря чему седло 3 открывается и рабочая среда под действием перепада давления начинает перетекать через клапан. При этом регулирование расхода достигается за счет изменения проходного сечения, что обеспечи-

КЛАПАНЫ РЕГУЛИРУЮЩИЕ ИГОЛЬЧАТЫЕ УГЛОВОГО ТИПА СО ВСТРОЕННЫМ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ D_y 20, 50, 65

Клапаны регулирующие игольчатые D_y 20, 50, 65 (серии 870, 868) применяются в качестве регуляторов расхода воды и устанавливаются на трубопроводах впрыска охлаждающей воды в охладительные устройства типа ОУ, РОУ и БРОУ энергоблоков.

Обозначение, габаритные размеры, техническая характеристика и пропускная способность клапа-

Рис. 160. Конструктивная характеристика клапана ξ_{v65} , серий 851, 976

вается изменением хода профилированного золотника 4.

Закрытие клапана осуществляется в обратном порядке.

Конструктивная характеристика клапанов приведена на рис. 160.

Клапаны изготавливаются в соответствии с ТУ 108.984—80.

Изготовитель — Чеховский завод энергетического машиностроения.

нов представлены в табл. 113—115.

На рис. 161 изображена типовая конструкция клапанов.

Клапаны включают в себя корпус 1 углового типа с соединительными патрубками 3 и 5; седло 2, приваренное к корпусу; шток 6 с игольчатым профилированным золотником 4; сальниковое уплотнение 7, поджимаемое с помощью грундбуксы 8

Габаритные размеры клапанов Таблица 113

| Обозначение | Размеры, мм | | | | | | | |
|-------------|-------------|----------|----------|----------|----------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | <i>d</i> | <i>D</i> | <i>L</i> | <i>A</i> | <i>H</i> | <i>H₁</i> | <i>L₁</i> | <i>L₂</i> |
| 870-20-Э | 20 | 32 | 100 | 100 | 690 | 430 | 695 | 322 |
| 870-50-Э | 39 | 60 | 120 | 150 | 795 | 615 | 695 | 322 |
| 868-65-Э | 58 | 76 | 150 | 150 | 780 | 615 | 695 | 322 |

и нажимной планки 9 со шпилечным соединением 18; бугель 10 с головкой 16; ходовую втулку (гайку) 14, установленную на подшипниковые опоры 17 II введенную в резьбовое соединение с ходовым винтом 13, выполненным заодно целое со штоком 6; привод 19 с маховиком ручного дублера 18. Привод встроен на головке бугеля и соединен с хвостовиком 15. Клапан снабжен указателем положения затвора 11 со шкалой 12.

Материалы основных деталей клапана представлены в табл. 116.

Таблица 114

Техническая характеристика клапанов

| Обозначение | Условный проход <i>D_y</i> , мм | Рабочие параметры воды | | | Рабочий ход золотника <i>h_{max}</i> , мм | Время полного открытия (закрытия) <i>t</i> , с | Крутящий момент на шпинделе <i>M_{кр}</i> , Н·м, не более | Электропривод | | Масса, кг |
|-----------------------------|---|--|--|--|---|--|---|---------------|---------------|-----------|
| | | давление <i>P_{раб.}</i> , МПа, (кгс/см ²) | температура <i>t_{раб.}</i> , °С | перепад давления, МПа (кгс/см ²), не более | | | | обозначение | мощность, кВт | |
| 870-20-Э-01, 02, 03, 04, 05 | 20 | 37,4 (380) | 280 | | 24 | 16 | 74,5 | 821-ЭР-0 | 0,4 | 29 |
| | | 23,5 (240) | 250 | 1,96 (20) | | | | | | |
| | | 18,1 (185) | 215 | | | | | | | |
| 870-50-Э-01, 02, 03, 04, 05 | 50 | 37,4 (380) | 280 | 1,96 (20) | 44 | 29 | 98 | 822-ЭР-0-II | 0,65 | 44 |
| | | | | | | | | | | |
| 868-65-Э-01, 02, 03, 04, 05 | 65 | 23,5 (240) | 250 | | 44 | 29 | 84,5 | 822-ЭР-0-II | 0,65 | 46 |
| | | 18,1 (185) | 215 | 1,96 (20) | | | | | | |

Таблица 115

Пропускная способность клапанов

| Обозначение | Максимальная площадь проходного сечения <i>F_{max}</i> , мм ² | | | | | Максимальная пропускная способность <i>K_{vmax}</i> , т/ч | | | | | Коэффициент расхода <i>μ</i> |
|-------------|--|-----|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|------|------------------------------|
| | Номер исполнения | | | | | Номер исполнения | | | | | |
| | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | |
| 870-20-Э | 40 | 60 | 80 | 110 | 55 | 1,4 | 2,1 | 2,8 | 3,9 | 1,9 | 0,7 |
| 870-50-Э | 100 | 140 | 175 | 230 | 510 | 3,5 | 4,9 | 6,2 | 8,1 | 18,0 | 0,7 |
| 868-65-Э | 100 | 140 | 175 | 230 | 510 | 3,5 | 4,9 | 6,2 | 8,1 | 18,0 | 0,7 |

Таблица 116

Материалы основных деталей клапанов серий 870 и 868

| Наименование детали | Материал |
|----------------------------------|-----------------------------|
| Корпус | Сталь 20 |
| Бугель | Сталь 25 |
| Шток | ХН35ВТ, 14Х17Н2 |
| Седло | 08Х18Н10Т |
| Наплавка седла и штока | Сплав ЦН-12М |
| Втулка ходовая | Бр. АЖ-94 |
| Грундбуksа | Сталь 35Х |
| Планка нажимная | Сталь 35 |
| Шпилечное соединение: | |
| шпилька | Сталь 35Х |
| гайка | Сталь 35 |
| Сальниковая набивка | Асбографитовые кольца АГ-50 |

Клапаны управляются дистанционно (автоматически) от электропривода 19 и вручную — от маховика 18.

При открытии клапанов вращательное движение привода преобразуется за счет ходовой пары винт — гайка в поступательное перемещение штока 6 с золотником 4. Последние поднимаются вверх, благодаря чему седло 2 открывается, и среда проходит через клапан. При дальнейшем подъеме золотника 4 вверх проходное сечение в седле увеличивается, и расход среды возрастает.

При закрытии клапанов указанный процесс проходит в обратном порядке.

Конструктивные характеристики клапанов приведены на рис. 162—165.

Клапаны изготавливаются в соответствии с ТУ 108-984—80.

Изготовитель — Чеховский завод энергетического машиностроения.

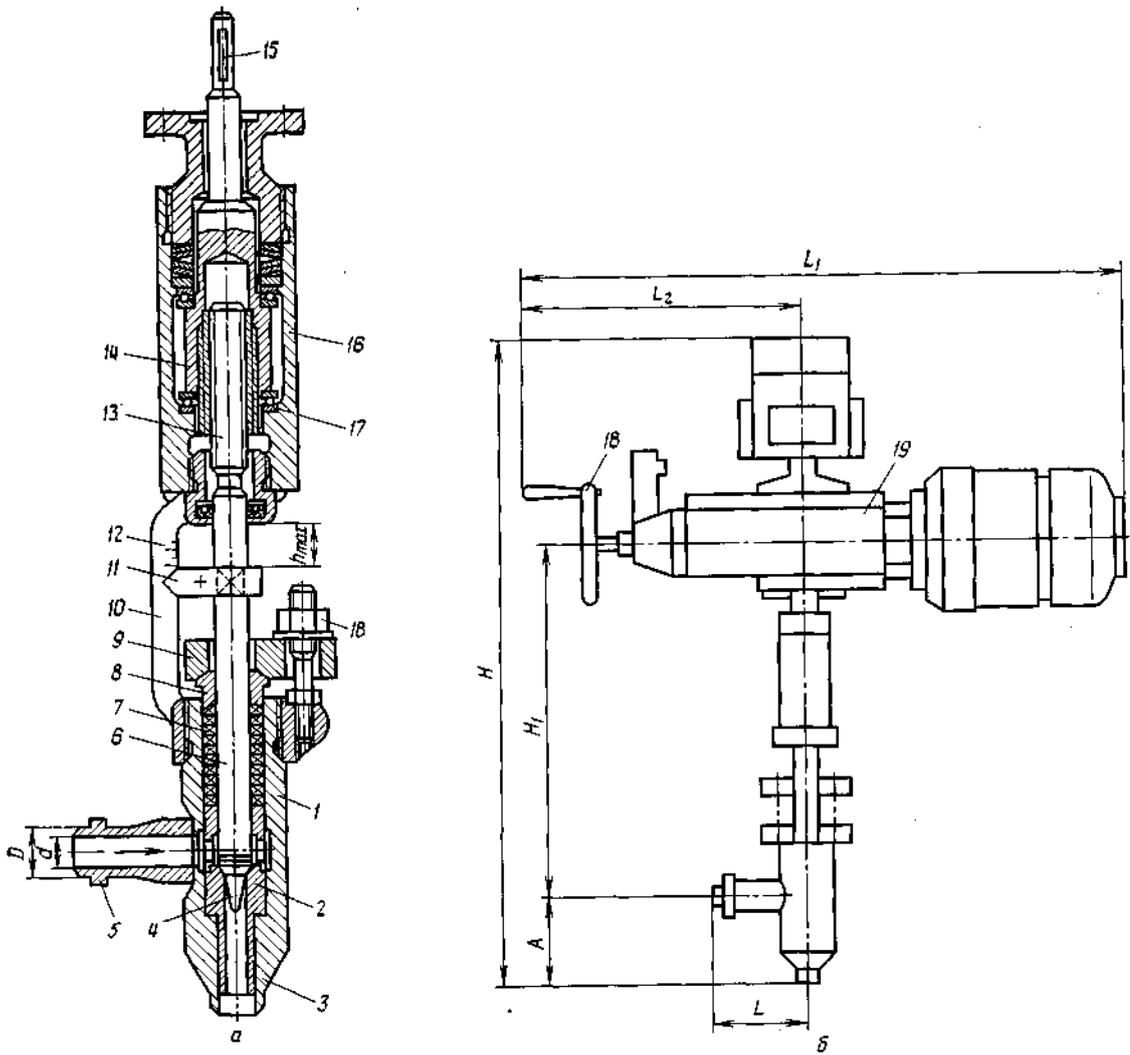


Рис. 161. Клапан регулирующий игольчатый D_v 20, 50, 65 серий 870, 868: а — разрез; б — общий вид

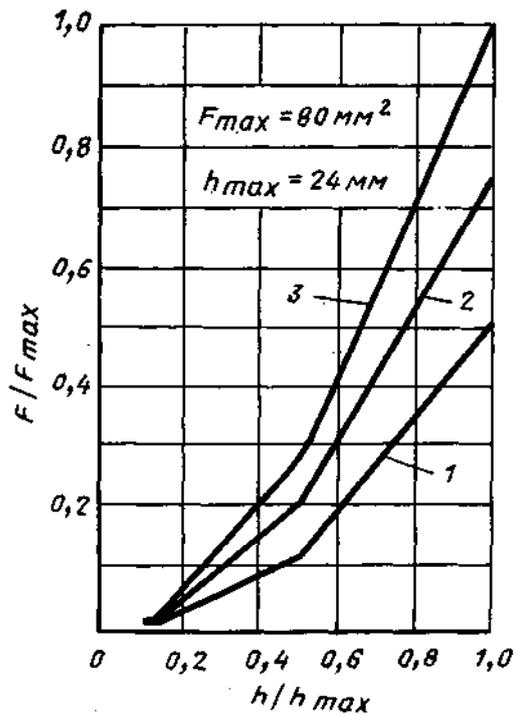


Рис. 162. Конструктивная характеристика клапана D_v 20 серии 870: 1, 2, 3 — исполнение 01, 02, 03

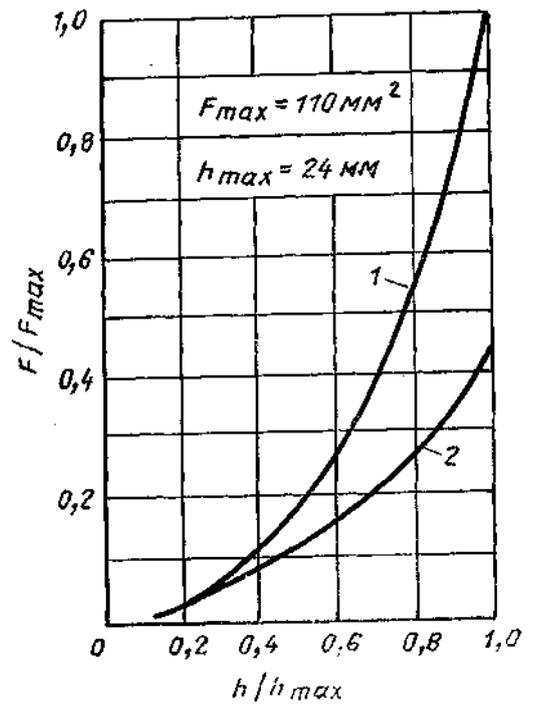


Рис. 163. Конструктивная характеристика клапана D_v 20 серии 870: 1, 2 — исполнение 04; 05

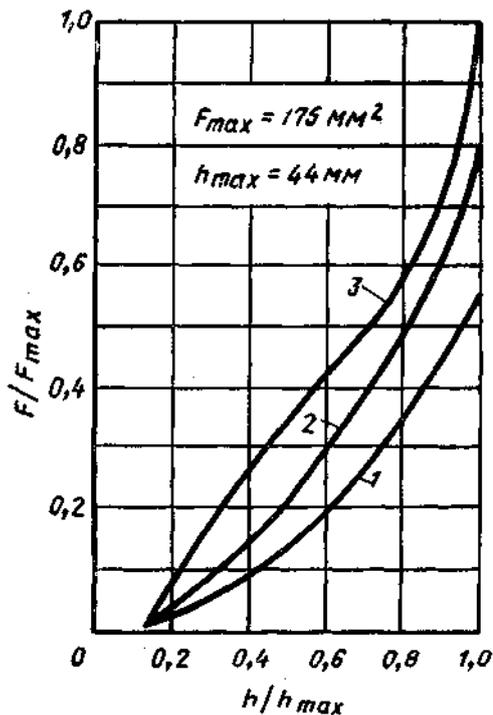


Рис. 164. Конструктивная характеристика клапанов D_v 50, 65 серий 870, 868: 1, 2, 3 — исполнение 01, 02, 03

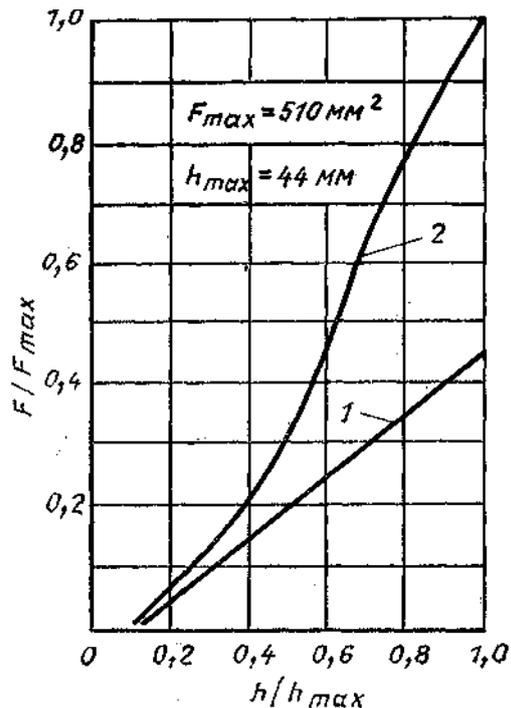


Рис. 165. Конструктивная характеристика клапанов D_v 50, 65 серий 870, 868: 1, 2 — исполнение 04, 05

КЛАПАН РЕГУЛИРУЮЩИЙ МНОГОСТУПЕНЧАТЫЙ С РЫЧАГОМ D_v 65

Клапан регулирующий многоступенчатый D_v 65 (серия 879) применяется в качестве регулятора расхода воды при повышенных перепадах давления; устанавливается на трубопроводах впрыска охлаждающей воды в РОУ и БРОУ с подачей воды от напорной линии питательного насоса.

Техническая характеристика клапана приведена ниже, пропускная способность для различных исполнений — в табл. 117.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КЛАПАНА

| | |
|---|---|
| Обозначение | 879-65-Р ^а -01, 02 03 04 05 |
| Условный проход, мм | 65 |
| Рабочие параметры воды: | |
| давление, МПа (кгс/см ²) | 23,5(240) |
| температура, С | 220 |
| перепад давления, МПа (кгс/см ²) не более | 15,7(160) |
| Рабочий ход золотника, мм | 24 |
| Время полного открытия (закрытия), с | 20 |
| Усилие на рычаге, кгс не более | 500 |
| Электропривод: | |
| обозначение | МЭО-63/100 |
| мощность, кВт | 0,06 |
| Масса, кг | 40 |

На рис. 166 изображена конструкция клапана.

Клапан включает в себя корпус 1 углового типа с присоединительными патрубками 4 и 5; седло 2, приваренное в корпусе; шток 6 с многоступенчатым золотником 3; сальниковое уплотнение 7, поджимаемое с помощью гнудбуксы 8 и нажимной планки 9, имеющей шпильчатое соединение с корпусом; бугель 15, соединенный на резьбе с корпусом; рычаг 13, связанный со штоком 6 и имею-

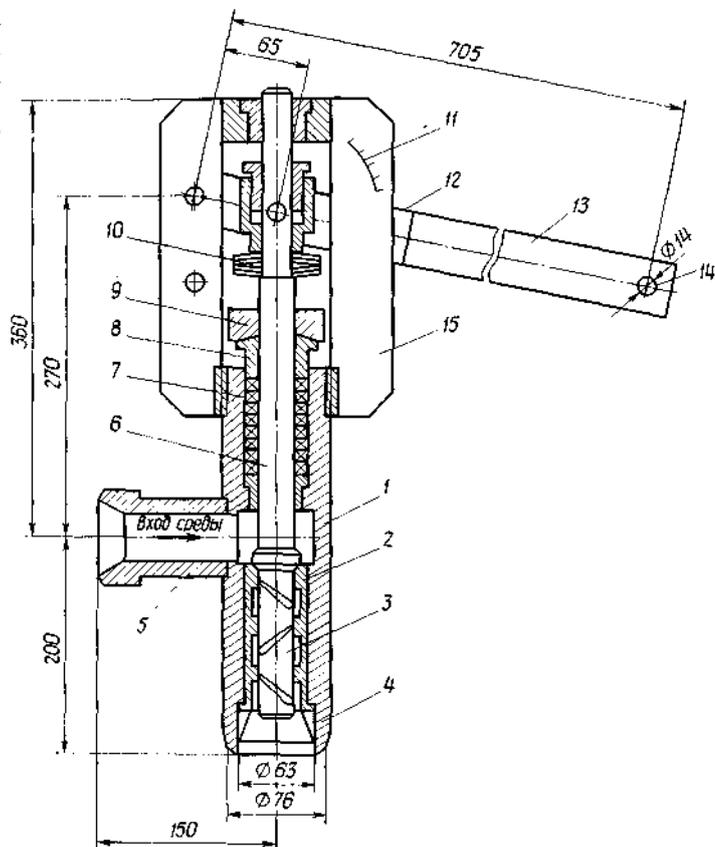


Рис. 166. Клапан регулирующий многоступенчатый D_v 65 серии 879

| Обозначение | Максимальная площадь проходного сечения, F_{max} , мм ² | | | | | Максимальная пропускная способность K_{vmax} , т/ч | | | | | Коэффициент расхода μ |
|-----------------------|--|----|-----|-----|-----|--|-----|-----|-----|-----|---------------------------|
| | Номер исполнения | | | | | Номер исполнения | | | | | |
| | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | |
| 879-65-Р ^а | 63 | 76 | 100 | 155 | 200 | 1,4 | 2,1 | 2,8 | 4,3 | 5,6 | 0,55 |

Таблица 118

Пропускная способность клапана

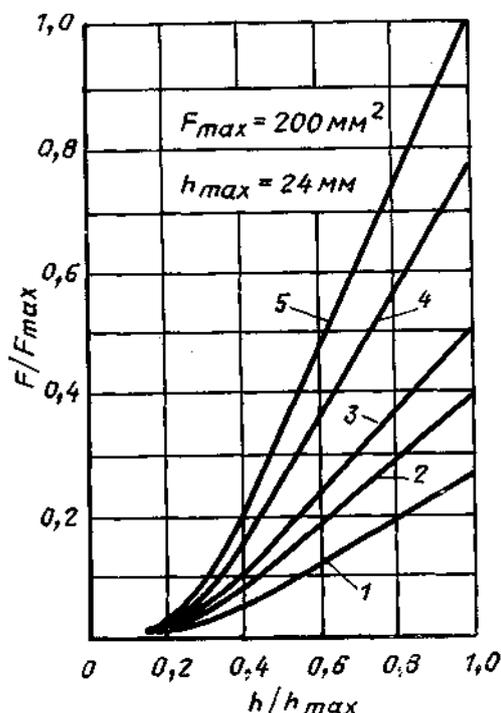


Рис. 167. Конструктивная характеристика клапана $D_v 65$ серии 879:
1, 2, 3, 4, 5 — исполнения 01, 02, 03, 04, 05

ший шарнирное соединение с бугелем 15; тарельчатые пружины 10, обеспечивающие передачу усилия от рычага 13 к штоку 6; указатель положения затвора 12 со шкалой И. Свободный конец рычага 13 имеет крепежное отверстие 14 для соединения с приводом.

Материалы основных деталей клапана приведены в табл. 118.

Клапан управляется дистанционно (автоматически) от электропривода типа МЭО.

Материалы основных деталей клапана серии 879

| Наименование детали | Материал |
|-------------------------------|-----------------------------|
| Корпус | Сталь 20 |
| Бугель | Сталь 25 |
| Шток | 14X17H2 |
| Седло | 0X18H10T |
| Наплавка седла | Сплав ЦН-12М |
| Грундбукса | Сталь 35X |
| Планка нажимная | Сталь 35 |
| Шпильчатое соединение: | |
| шпилька | Сталь 35X |
| гайка | Сталь 35 |
| Рычаг | Ст. 3 |
| Сальниковая набивка | Асбографитовые кольца АГ-50 |

При открытии клапана рычаг 13 под действием усилия привода поднимается вверх и тянет за собой шток 6 с золотником 4, который выходит из седла 2. Проходное сечение открывается, среда под действием перепада давления начинает перетекать через клапан, проходя последовательно три дроссельные ступени. Регулирование расхода достигается за счет изменения площади проходного сечения в седле 2 в зависимости от хода золотника 3.

Закрытие клапана осуществляется в обратном порядке, при этом за счет передачи усилия от рычага 13 к штоку 6 через тарельчатые пружины 10 обеспечивается безударная посадка золотника 3 на седло 2. Конструктивная характеристика клапана приведена на рис. 167.

Клапан изготавливается в соответствии с ТУ 108.984—80.

Изготовитель — Чеховский завод энергетического машиностроения.

КЛАПАНЫ ДРОССЕЛЬНЫЕ ШИБЕРНОГО ТИПА С РЫЧАГОМ $D_v 40, 50, 65$

Клапаны дроссельные $D_v 40, 50, 65$ (серии 815, 811, 808) применяются, в основном, в качестве дроссельных регуляторов пара и устанавливаются на паропроводах парогенераторов, РОУ, БРОУ, а также на вспомогательных трубопроводах пара высокие и сверхвысоких параметров.

Обозначение, габаритные размеры, техническая характеристика и пропускная способность клапанов приведены в табл. 119—121.

На рис. 168 изображена типовая конструкция клапанов.

Таблица 119
Габаритные размеры клапанов

| Обозначение | Размеры, мм | | | | | | | |
|-----------------------|-------------|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-------|
| | d | D | L | A | H | L_1 | L_2 | d_1 |
| 815-40-Р ^в | 31 | 60 | 190 | 90 | 350 | 420 | 60 | 14 |
| 811-50-Р ^в | 50 | 75 | 190 | 90 | 350 | 420 | 60 | 14 |
| 808-65-Р | 62 | 75 | 190 | 70 | 450 | 420 | 60 | 14 |

Техническая характеристика клапанов

| Обозначение | Условный проход D_1 , мм | Рабочие параметры пара | | Рабочий ход шибера h_{max} , мм | Время открытия (закрытия) t , с | Максимальное усилие на рычаге, кгс, не более | Электропривод | | Масса, кг |
|-------------------------------|----------------------------|---|----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--|---------------|---------------|-----------|
| | | давление $P_{раб}$, МПа (кгс/см ²) | температура $t_{раб}$, °C | | | | обозначение | мощность, кВт | |
| 815-40-Р ^в -01, 02 | 40 | 25 (255) | 545 | 44 | 25 | 235 | МЭО 63/100 | 0,06 | 19,5 |
| 811-50-Р ^в -01 | 50 | 13,7 (140) | 560 | 44 | 25 | 153 | МЭО 63/100 | 0,06 | 18,0 |
| 808-65-Р-01, 02 | 65 | 9,8 (100) | 540 | 48 | 27 | 200 | МЭО 63/100 | 0,06 | 68 |

Таблица 121

Пропускная способность клапанов

| Обозначение | Максимальная площадь проходного сечения F_{max} , мм ² | | Максимальная пропускная способность K_{vmax} , т/ч | | Коэффициент расхода μ |
|-----------------------|---|-----|--|------|---------------------------|
| | Номер исполнения | | Номер исполнения | | |
| | 01 | 02 | 01 | 02 | |
| 815-40-Р ^в | 650 | 320 | 23,0 | 11,2 | 0,7 |
| 811-50-Р ^в | 400 | — | 14,0 | — | 0,7 |
| 808-65-Р | 400 | 956 | 14,0 | 33,8 | 0,7 |

Клапан включает в себя корпус 1 проходного типа с присоединительными патрубками 2 и 5; седло 3, выполненное заодно целое с патрубком 2; шибер 4, перекрывающий седло 3 и соединенный со штоком 6; сальниковое уплотнение 7, поджимаемое с помощью грундбуксы 8 и нажимной планки 9; бугель 10 и рычаг 14, связанный со штоком 6 и шарнирно соединенный с бугелем 10 при помощи серьги 13. Свободный конец рычага имеет крепежное отверстие 15 для соединения с приводом.

Клапаны снабжены указателем положения затвора 11 со шкалой 12.

Материалы основных деталей клапанов приведены в табл. 122.

Клапан управляется дистанционно (автоматически) от электропривода типа МЭО.

Таблица 122

| Наименование детали | Материал |
|------------------------|-----------------------------------|
| Корпус | 12Х1МФ |
| Бугель | Сталь 35 |
| Шток | 25Х2М1Ф |
| Шибер | 12Х1МФ |
| Наплавка шибера | Сплав ЦН-6Л |
| Наплавка седла | X12Н7С4М2 |
| Грундбукса | Сталь 35Х |
| Планка нажимная | Сталь 45 |
| Шпильчатое соединение: | |
| шпилька | Сталь 35Х |
| гайка | Сталь 30Х |
| Сальниковая набивка | Кольца асбографитовые марки АГ-50 |

Материалы основных деталей клапанов серий 808, 811 и 815

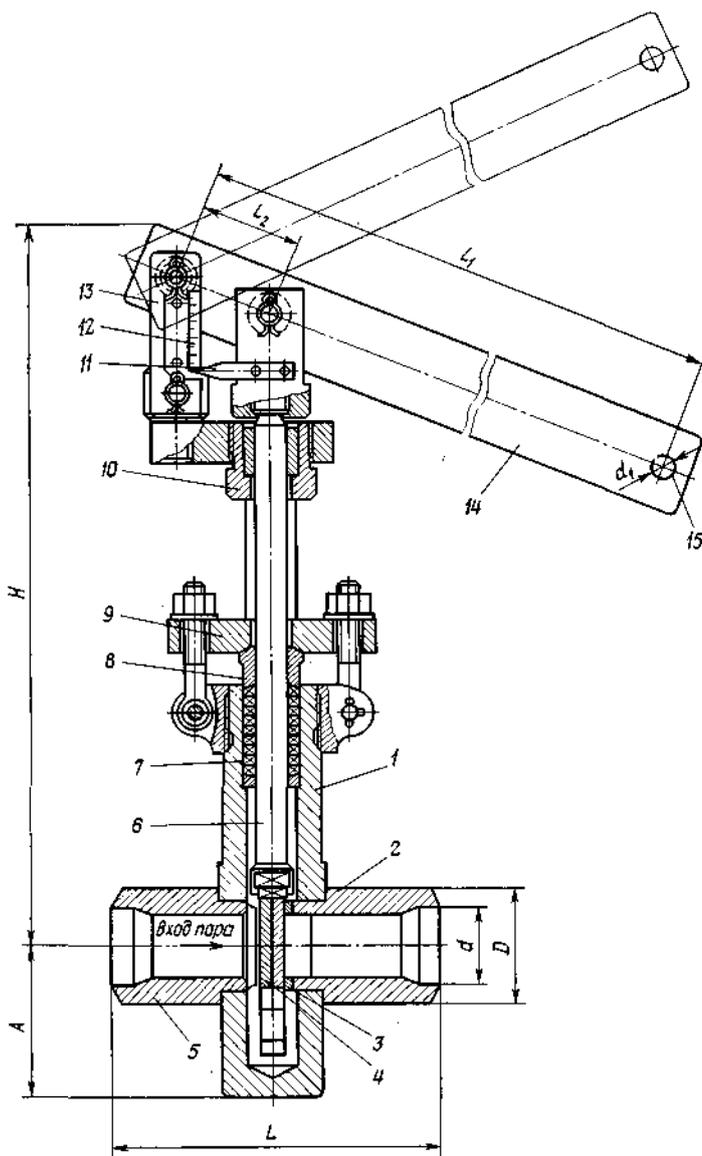


Рис. 168. Клапан дроссельный шиберного типа Ду 40, 50, 65 серий 815, 811, 808

При открытии клапанов привод действует на рычаг 14 и поднимает его вверх. Рычаг, в свою очередь, действуя на шток 6 с шибером 4, поднимает их вверх и благодаря этому седло 3 открывается, что обеспечивает прохождение среды через клапан. При дальнейшем подъеме шибера проход-

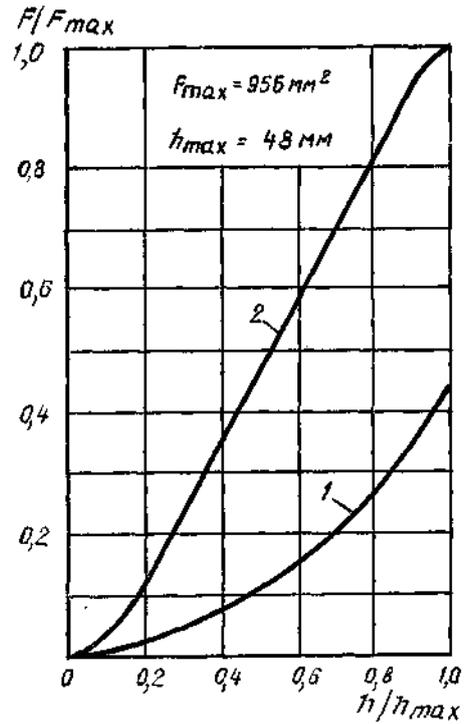
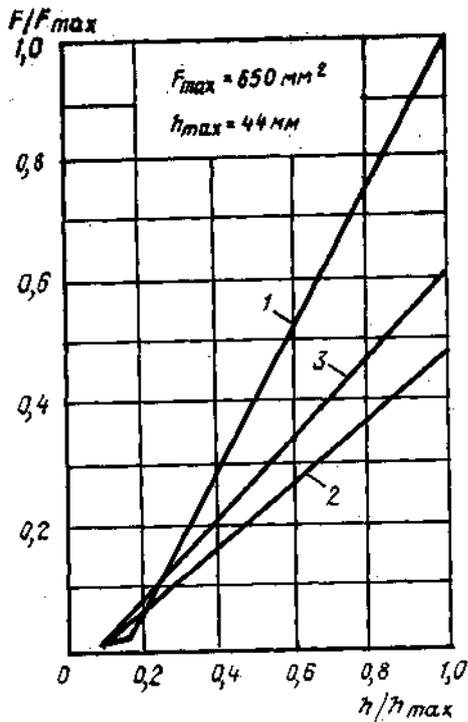


Рис. 169. Конструктивная характеристика клапанов D_v 40, 50 серий 815, 811:
1, 2 — D_v 40, исполнение 01, 02; 3 — D_v 50

Рис. 170. Конструктивная характеристика клапана D_v 65 серии 808:
1, 2 — исполнение 01, 02

ное сечение увеличивается и расход среды возрастает.

При закрытии клапана указанный процесс проходит в обратном порядке.

Конструктивные характеристики клапанов приведены на рис. 169 и 170.

Клапаны изготавливаются в соответствии с ТУ 108.984—80.

Изготовитель — Чеховский завод энергетического машиностроения.

КЛАПАН РЕГУЛИРУЮЩИЙ ШИБЕРНОГО ТИПА С КОЛОНКОВЫМ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ D_v 100

Клапан регулирующий D_v 100 (серия 675) применяется в качестве дроссельных регуляторов РОУ энергоблоков 300 МВт и поставляется только в комплекте РОУ.

Обозначение и техническая характеристика клапана приведены в табл. 123. На рис. 171 изображена конструкция клапана.

Клапан включает в себя корпус 1 с присоединительными патрубками 2 и 5; плавающую крыш-

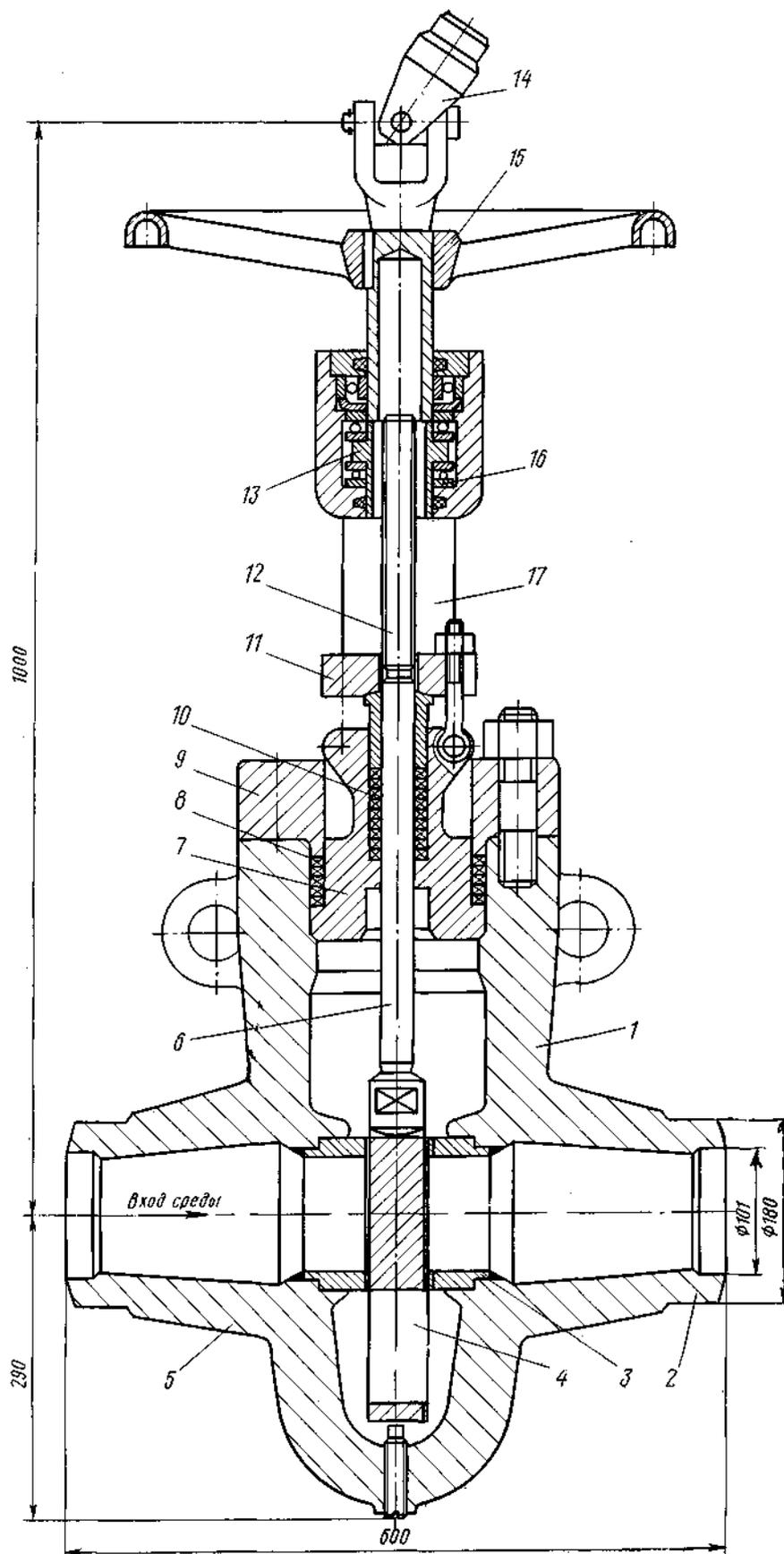
ку 7 с фланцем 9 и сальниковым уплотнением 8; седло 3, приваренное в корпусе; профилированный шибер 4, перекрывающий седло 3 и имеющий Т-образное соединение со штоком 6; сальниковое уплотнение штока 10, поджимаемое с помощью грундбоксы с нажимной планкой 11; бугель 17, имеющий шпилечное соединение с фланцем 9; ходовой винт 12, выполненный заодно со штоком 6; ходовую гайку (втулку) 13, установленную на под-

Таблица 123

Техническая характеристика клапана

| Обозначение | Условный проход D_v , мм | Рабочие параметры пара | | | | Максимальная пропускная способность K_v max, т/ч | Коэффициент расхода μ | Максимальная площадь проходного сечения F_{max} , т/ч | Рабочий ход шибера h_{max} , мм | Время полного открытия (закрытия) т, с | Крутящий момент на шпильке $M_{кр}$ Н·м, не более | Электропривод | | Масса, кг |
|---------------|----------------------------|--|----------------------------|---|-------------|--|---------------------------|---|-----------------------------------|--|---|---------------|-----|-----------|
| | | давление $P_{раб}$, МПа, (кгс/см ²) | температура $t_{раб}$, °С | перепад давления МПа (кгс/см ²), не более | обозначение | | | | | | | мощность, кВт | | |
| 675-100-0В-01 | 100 | 25 (255) | 545 | 3,9 (40) | 125 | 0,7 | 3550 | 135 | 60 | 400 | 823-КЭР-0 | 1,3 | 416 | |
| 675-100-0В-02 | 100 | 25 (255) | 545 | 3,9 (40) | 175 | 0,7 | 4950 | 135 | 60 | 400 | 823-КЭР-0 | 1,3 | 416 | |
| 675-100-0В-03 | 100 | 25 (255) | 545 | 3,9 (40) | 106 | 0,7 | 3000 | 135 | 60 | 400 | 823-КЭР-0 | 1,3 | 416 | |

Рис. 171. Клапан шиберный D_v 100
серии 675



Материалы основных деталей клапанов серии 675

| Наименование детали | Материал |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| Корпус | 15X1M1ФЛ |
| Крышка | 15X1M1ФЛ |
| Фланец | 15X1M1Ф |
| Седло | 08X18H10T |
| Наплавка седла | Сплав ЦН-12М |
| Шибер | 12X1MФ |
| Наплавка шибера | Сплав ЦН-6Л |
| Шток | 14X17H2 |
| Грундбукса | Сталь 35Х |
| Планка нажимная | Сталь 35 |
| Втулка резьбовая | Бр. АЖ Мц 10-3-1,5 |
| Набивка сальниковая | Кольца асбографитовые марки АГ-50 |

шипниковые опоры 16 и введенную в резьбовое соединение с винтом 12; шарнир Гука 14 для соединения с приводом и маховик ручного управления 15.

Материалы основных деталей клапана приведены в табл. 124.

Клапан управляется дистанционно (автоматически) от колонкового электропривода и вручную — от маховика 15.

При открытии клапана вращательное движение привода преобразуется с помощью ходовой пары винт — гайка в поступательное перемещение вверх штока 6 с шибером 4, который при этом открывает седло 3, и рабочая среда начинает перетекать через клапан. Регулирование расхода пара при этом обеспечивается за счет изменения проходного сечения, определяемого профилем шибера 4 и ходом штока 6.

При закрытии клапана указанный процесс происходит в обратном порядке.

Клапан изготавливается в соответствии с ТУ 108.984—80.

Изготовитель — Чеховский завод энергетического машиностроения.

КЛАПАНЫ РЕГУЛИРУЮЩИЕ И ДРОССЕЛЬНЫЕ ШИБЕРНОГО ТИПА СО ВСТРОЕННЫМ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ Ду 100—350

Таблица 125

Габаритные размеры клапанов

| Обозначение | Типовое исполнение | Размеры, мм | | | | | | | |
|----------------------------|--------------------|-------------|-----|-----|-----|------|----------------|----------------|----------------|
| | | d | D | L | A | H | H ₁ | L ₁ | L ₂ |
| 976-100-Э ^а | 1 | 114 | 146 | 500 | 120 | 1050 | 810 | 864 | 386 |
| 976-100-Э ^а -01 | 1 | 114 | 146 | 500 | 120 | 1050 | 810 | 884 | 386 |
| 977-100-Э ^а | 1 | 102 | 146 | 500 | 120 | 1050 | 810 | 884 | 386 |
| 992-100-Э ^а | 1 | 102 | 146 | 500 | 120 | 1050 | 810 | 864 | 386 |
| 992-100-Э ^а -01 | 1 | 102 | 146 | 500 | 120 | 1050 | 810 | 864 | 386 |
| 992-100-Э ^а -02 | 1 | 102 | 146 | 500 | 120 | 1050 | 810 | 864 | 386 |
| 992-100-Э ^а -03 | 1 | 102 | 146 | 500 | 120 | 1050 | 810 | 864 | 386 |
| 993-100-Э ^а | 1 | 102 | 146 | 500 | 120 | 1050 | 810 | 864 | 386 |
| 993-100-Э ^а -01 | 1 | 102 | 146 | 500 | 120 | 1050 | 810 | 864 | 386 |
| 995-100-Э ^а | 1 | 114 | 146 | 500 | 120 | 1050 | 810 | 884 | 386 |
| 995-150-Э ^а | 1 | 166 | 210 | 600 | 290 | 1385 | 1150 | 995 | 405 |
| 976-175-Э ^а | 3 | 182 | 230 | 600 | 290 | 1385 | 1150 | 895 | 405 |
| 976-175-Э ^а -01 | 3 | 188 | 230 | 600 | 290 | 1385 | 1150 | 895 | 405 |
| 977-175-Э ^а | 1 | 170 | 230 | 600 | 290 | 1385 | 1150 | 955 | 405 |
| 993-175-Э ^а | 2 | 170 | 230 | 600 | 275 | 1385 | 1150 | 955 | 405 |
| 993-175-Э ^а -01 | 2 | 170 | 230 | 600 | 275 | 1385 | 1150 | 955 | 405 |
| 976-250-Э ^а | 3 | 279 | 345 | 800 | 265 | 1850 | 1580 | 1070 | 475 |
| 976-250-Э ^а -01 | 3 | 279 | 345 | 800 | 265 | 1850 | 1580 | 1070 | 475 |
| 992-250-Э ^а | 3 | 249 | 345 | 800 | 265 | 1850 | 1580 | 1070 | 475 |
| 993-250-Э ^а | 3 | 249 | 345 | 800 | 265 | 1850 | 1580 | 1162 | 475 |
| 993-250-Э ^а -01 | 3 | 249 | 345 | 800 | 265 | 1850 | 1580 | 1162 | 475 |
| 992-300-Э ^а | 3 | 291 | 400 | 900 | 270 | 1850 | 1580 | 1162 | 475 |
| 992-300-Э ^а -01 | 3 | 291 | 400 | 900 | 270 | 1850 | 1580 | 1162 | 475 |
| 992-300-Э ^а -02 | 3 | 291 | 400 | 900 | 270 | 1850 | 1580 | 1162 | 475 |
| 533-350-Э | 4 | 346 | 370 | 850 | 245 | 1430 | 1150 | 1020 | 600 |

Клапаны регулирующие и дроссельные D_v 100—350 (серии 976, 977, 992, 993, 995 и 533) применяются в качестве регуляторов расхода и дросселирования рабочей среды и устанавливаются на основных и вспомогательных трубопроводах воды и пара высоких и сверхвысоких параметров.

Обозначение, габаритные размеры и техническая характеристика клапанов приведены в табл. 125 и 126, материалы основных деталей — в табл. 127.

В табл. 128 приведен перечень клапанов, снимаемых или снятых с производства и замененных новыми.

Клапаны D_v 100—350 имеют четыре типовых исполнения.

На рис. 172 изображена конструкция клапанов Ду 100, 150 и 175, имеющих типовое исполнение 1.

Клапаны включают в себя корпус 1 с патрубками 2 и 6; бесфланцевую крышку 8 с разъемным кольцом 10 и сальниковым уплотнением 9; профилированное седло 4 с защитной рубашкой 3; шибер 5, перекрывающий седло 4 и имеющий Т-образное соединение со штоком 7; сальниковое уплотнение штока 11, поджимаемое с помощью грунд-буксы с нажимной планкой 12; бугель 13, имеющий шпилечное соединение с корпусом; ходовой винт 14, выполненный заодно со штоком 7; ходовую гайку (втулку) 15, установленную на подшипниковые опоры 16 и введенную в резьбовое соединение с винтом 14; и привод 20 с маховиком ручного дублера 21, встроенный на головке 17 и соединенный с ходовой втулкой 15. Клапаны снабжены указателем положения затвора 19 со шкалой 18.

На рис. 173—176 изображены конструктивные характеристики клапанов.

На рис. 177 изображен клапан D_v 175, имеющий типовое исполнение 2. Конструкция этого клапана в основном аналогична конструкции клапанов типового исполнения 1, но отличается тем, что профиль проходного сечения выполнен не в седле,

| Обозначение | Условный проход D_y , мм | Рабочие параметры воды | | | | | | Максимальная пропускная способность K_{vmax} , т/ч | Коэффициент расхода μ | Максимальная площадь проходного сечения F_{max} , мм ² | Рабочий ход золотника $h_{пзх}$, мм | Время полного открытия (закрывания) $t_{от}$, с | Крутящий момент на шпинделе $M_{кр}$, Н·м не более | Электропривод | |
|----------------------------|----------------------------|------------------------|---|----------------------------|--|-------------|---------------|--|---------------------------|---|--------------------------------------|--|---|---------------|--|
| | | среда | давление $P_{раб}$, МПа (кгс/см ²) | температура $t_{раб}$, °С | перепад давления, МПа (кгс/см ²), не более | обозначение | мощность, кВт | | | | | | | | |
| 976-100-Э ^а | 100 | Пар | 23,5 (240) | 250 | 1,96 (20) | 34,4 | 0,8 | 880 | 90 | 47 | 213 | 822-ЭР-0 | 1,3 | 267 | |
| 976-100-Э ^а -01 | 100 | Вода | $P_y=6,3-9,8$ (64-100) | 250 | 1,96 (20) | 17,7 | 0,8 | 4400 | 90 | 24 | 100 | 792-ЭР-0-I | 1,7 | 276 | |
| 977-100-Э ^а | 100 | Пар | 13,7 (140) | 560 | 1,96 (20) | 87,8 | 0,7 | 2400 | 90 | 24 | 290 | 702-ЭР-0-I | 1,7 | 271 | |
| 992-100-Э ^а | 100 | Вода | 37,3 (380) | 280 | 1,96 (20) | 16,1 | 0,8 | 400 | 90 | 47 | 364 | 822-ЭР-0 | 1,3 | 266 | |
| 992-100-Э ^а -01 | 100 | » | 37,3 (380) | 280 | 1,96 (20) | 24,2 | 0,8 | 600 | 90 | 47 | 364 | 822-ЭР-0 | 1,3 | 266 | |
| 992-100-Э ^а -02 | 100 | » | 37,3 (380) | 280 | 1,96 (20) | 38,3 | 0,8 | 950 | 90 | 47 | 364 | 822-ЭР-0 | 1,3 | 266 | |
| 992-100-Э ^а -03 | 100 | » | 37,3 (380) | 280 | 1,96 (20) | 96,0 | 0,8 | 2400 | 90 | 47 | 364 | 822-ЭР-0 | 1,3 | 266 | |
| 993-100-Э ^а | 100 | Пар | 28,4 (290) | 510 | 3,9 (40) | 84,6 | 0,7 | 2400 | 90 | 47 | 436 | 792-ЭР-0 ^а | 1,3 | 272 | |
| 993-100-Э ^а -01 | 100 | » | 28,4 (290) | 510 | 3,9 (40) | 15,5 | 0,7 | 4400 | 90 | 47 | 436 | 792-ЭР-0 ^а | 3,2 | 272 | |
| 995-100-Э ^а | 100 | » | 9,8 (100) | 540 | 3,9 (40) | 84,8 | 0,7 | 2400 | 90 | 24 | 212,0 | 792-ЭР-0-1 | 1,7 | 271 | |
| 995-150-Э ^а | 150 | » | 9,8 (100) | 540 | 3,9 (40) | 282 | 0,7 | 8000 | 140 | 24 | 370 | 792-ЭР-0-1 | 1,7 | 573 | |
| 976-175-Э ^а | 175 | Вода | 23,5 (240) | 250 | 1,96 (20) | 96,7 | 0,8 | 2400 | 140 | 51 | 287 | 823-ЭР-0-III | 1,3 | 554 | |
| 976-175-Э ^а -01 | 175 | » | 23,5 (240) | 250 | 1,96 (20) | — | 0,8 | — | 140 | 51 | 287 | 823-ЭР-0-III | 1,3 | 554 | |
| 977-175-Э ^а | 175 | Пар | 13,7 (140) | 560 | 3,9 (40) | 282 | 0,7 | 8000 | 140 | 24 | 507 | 793-ЭР-0-1 | 3,2 | 573 | |
| 993-175-Э ^а | 175 | » | 28,4 (290) | 510 | 3,9 (40) | 191 | 0,7 | 5400 | 140 | 50 | 710 | 793-ЭР-0 | 3,2 | 566 | |
| 993-175-Э ^а -01 | 175 | » | 28,4 (290) | 510 | 3,9 (40) | 282 | 0,7 | 8000 | 140 | 50 | 710 | 793-ЭР-0 | 3,2 | 566 | |
| 976-250-Э ^а | 250 | Вода | 23,5 (240) | 250 | 1,96 (20) | 193 | 0,8 | 4750 | 195 | 70 | 588 | 795-ЭР-0-V | 3 | 1290 | |
| 976-250-Э ^а -01 | 250 | » | 23,5 (240) | 250 | 1,96 (20) | 282 | 0,8 | 7000 | 195 | 70 | 588 | 795-ЭР-0-V | 3 | 1290 | |
| 992-250-Э ^а | 250 | » | 37,3 (380) | 280 | 1,96 (20) | 242 | 0,8 | 6000 | 195 | 76 | 850 | 795-ЭР-0-V | 3 | 1300 | |
| 993-250-Э ^а | 250 | Пар | 28,4 (290) | 510 | 3,9 (40) | 424 | 0,7 | 12000 | 160 | 60 | 1660 | 795-ЭР-0 | 4,3 | 1340 | |
| 993-250-Э ^а -01 | 250 | Пар | 28,4 (290) | 510 | 3,9 (40) | 618 | 0,7 | 17500 | 210 | 80 | 1660 | 795-ЭР-0 | 4,3 | 1340 | |
| 992-300-Э ^а | 300 | Вода | 37,3 (380) | 280 | 1,96 (20) | 452 | 0,8 | 11500 | 190 | 74 | 892 | 795-ЭР-0 | 5,2 | 1540 | |
| 992-300-Э ^а -01 | 300 | » | 37,3 (380) | 280 | 1,96 (20) | 665 | 0,8 | 16500 | 300 | 78 | 892 | 795-ЭР-0 | 5,2 | 1530 | |
| 992-300-Э ^а -02 | 300 | » | 37,3 (380) | 280 | 1,96 (20) | 1003 | 0,8 | 25500 | 210 | 80 | 892 | 795-ЭР-0 | 5,2 | 1530 | |
| 559-350-Э 533 | 350 | Пар | 4,0 (41) | 545 | 3,9 (40) | 1730 | 0,7 | 49000 | 260 | 15 | 510 | 793-ЭР-0-1 | 3,2 | 1030 | |

Таблица 127

| Наименование детали | Параметры рабочей среды $p_{раб}/t_{раб}$, МПа (кгс/см ²)/°С | | | | | | | |
|----------------------------|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|-------------------|
| | Пар | | | | Вода | | | |
| | 9,8 (100) 540 | 15,7 (160) 500 | 27,0 (275) 530 | 13,7 (140) 570 | 25,0 (255) 565 | 18,1 (185) 215 | 23,5 (240) 250 | 37,0 (380) 280 |
| Корпус | 20ХМФЛ | 20ХМФЛ | 20ХМФЛ | 15Х1М1ФЛ | 15Х1М1ФЛ | Сталь 25Л | Сталь 25Л, 20ГСЛ | 20ГСЛ |
| Крышка | 12Х1МФ | 12Х1МФ | 12Х1МФ | 12Х1МФ | 15Х1М1ФЛ | Сталь 25 | Сталь 25, 20ГСЛ | 20ГСЛ |
| Кольцо разъемное | — | 12Х1МФ | 12Х1МФ | 12Х1МФ | — | Сталь 35 | Сталь 35 | Сталь 35 |
| Бугель | — | Сталь 25Л | Сталь 25Л | Сталь 25Л | 20ХМФЛ | Сталь 25 | Сталь 25 | Сталь 25 |
| Седло | — | 12Х1МФ | 12Х1МФ | 12Х1МФ | — | 12Х18Н10Т | 12Х18Н10Т | 12Х18Н10Т |
| Наплавка седла | — | X12Н8С5 | X12Н8С5 | — | — | — | X12Н8С5 | — |
| Шиббер | — | 12Х1МФ | 12Х1МФ | 12Х1МФ | 12Х1МФ | 12Х18Н10Т | 12Х18Н10Т | 12Х18Н10Т |
| Наплавка шиббера | — | X12Н8С5 | X12Н8С5 | — | — | — | X12Н8С5 | — |
| Шток | 25Х2М1Ф | 25Х2М1Ф | 25Х2М1Ф | 25Х2М1Ф | — | 38Х2МЮА | 38Х2МЮА | 38ХМЮА |
| Грундбукса | — | 30Х13 | 30Х13 | 30Х13 | — | 30Х13 | 30Х13 | 30Х13 |
| Планка нажимная | — | Сталь 35 | Сталь 35 | Сталь 35 | — | Сталь 35 | Сталь 35 | 38Х2МЮА |
| Болт откидной | — | Сталь 35Х | Сталь 35Х | 35Х | — | — | Сталь 35Х | Сталь 35Х |

| Наименование детали | Параметры рабочей среды $p_{раб}/t_{раб}$ МПа (кгс/см ²)/°С | | | | | | | |
|-----------------------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|---|-----------------------------|-----------|
| | Пар | | | | Вода | | | |
| | 9,8(100) | 15,7(160) | 27,0(275) | 13,7(140) | 25,0(255) | 18,1(185) | 23,5(240) | 37,0(380) |
| | 540 | 500 | 530 | 570 | 565 | 215 | 250 | 280 |
| Гайка болта откидного | — | 30ХМА | 30ХМА | 30ХМА | — | 30ХМА | 30ХМА | 30ХМА |
| Набивка сальниковая | Кольца асбографитовые марки АГ-50 | | | | | Шнур асбестовый марки АС, графит чешуйчатый | | |
| Втулка резьбовая | Бр. АЖМц 10-3-1,5 | | | | | Бр. АЖМц 10-3-1,5; 14Х17Н2 | | |
| Втулка шпинделя | — | Сталь 20 | | | — | Сталь 20 | Сталь 20; Бр. АЖМц 10-3-1,5 | |

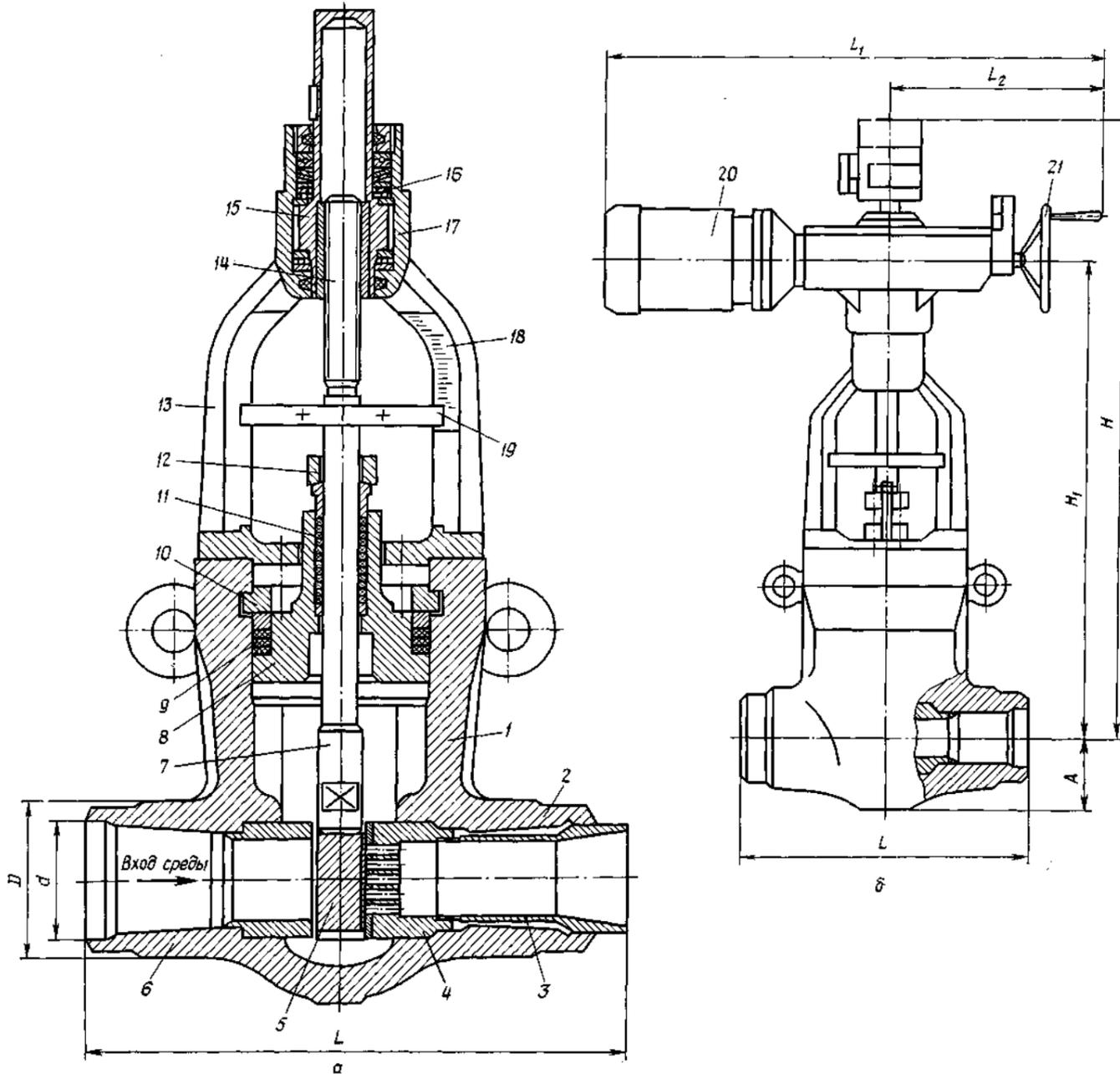


Рис. 172. Клапан шиберный D_v 100, 150, 175: а — серии 976, 992, 993 (с защитной рубашкой); б — серии 977 (без защитной рубашки)

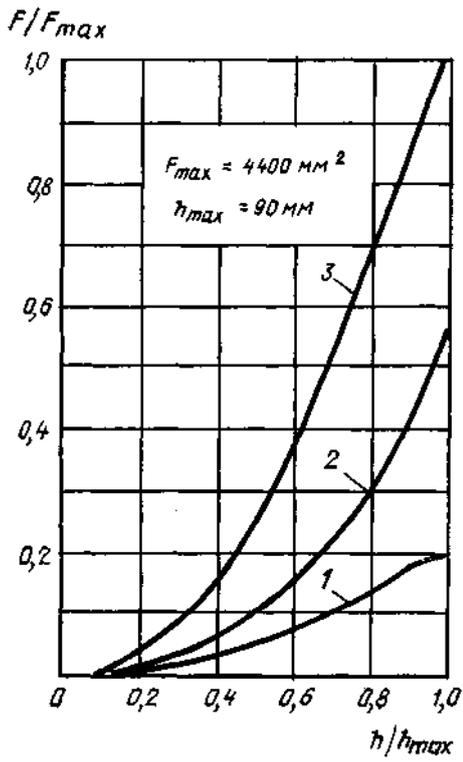


Рис. 173. Конструктивная характеристика клапанов D_y 100:
1 — 976-100-Эа-01; 2 — 977-100-Э³; 3 — 976-100-Э³

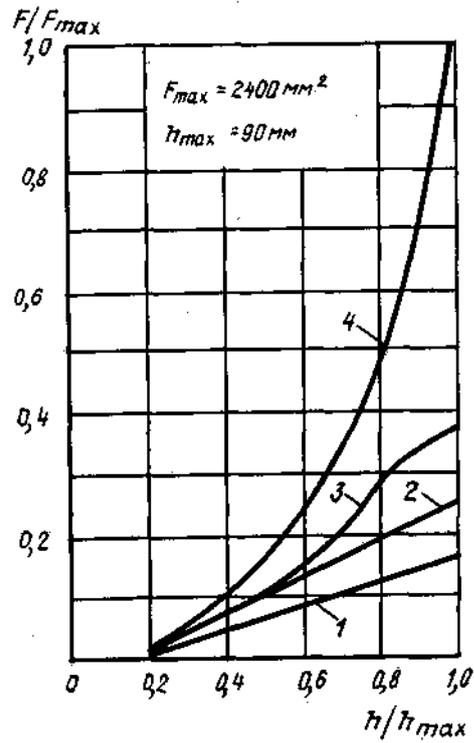


Рис. 174. Конструктивная характеристика клапана D_y 100:
1 — 992-100-3³; 2, 3, 4 — 992-100-Эа-01, -02, -03

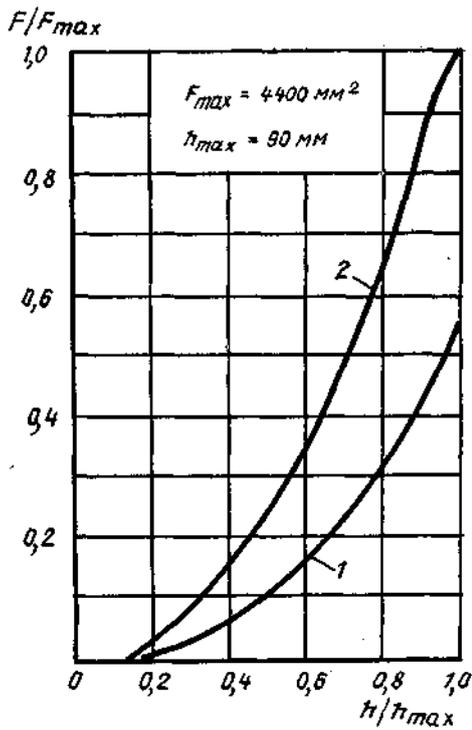


Рис. 175. Конструктивная характеристика клапанов Z_y 100:
1 — 993-100-Эа; 995-100-Эа; 2 — 993-100-Эа-01

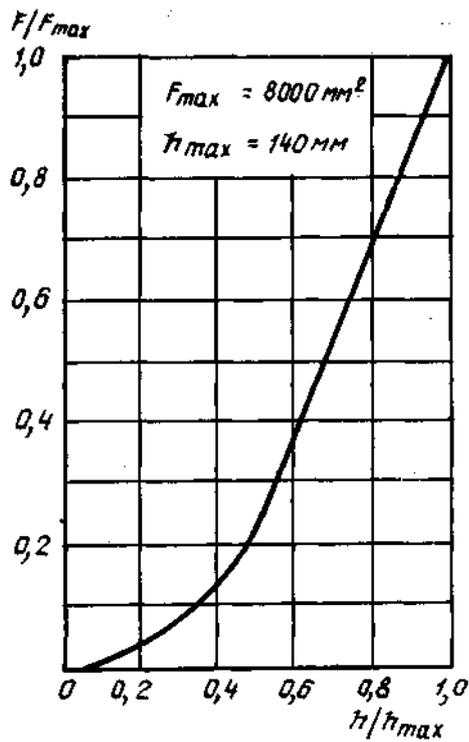


Рис. 176. Конструктивная характеристика клапанов $D-$, 150,
175 серий 995, 977

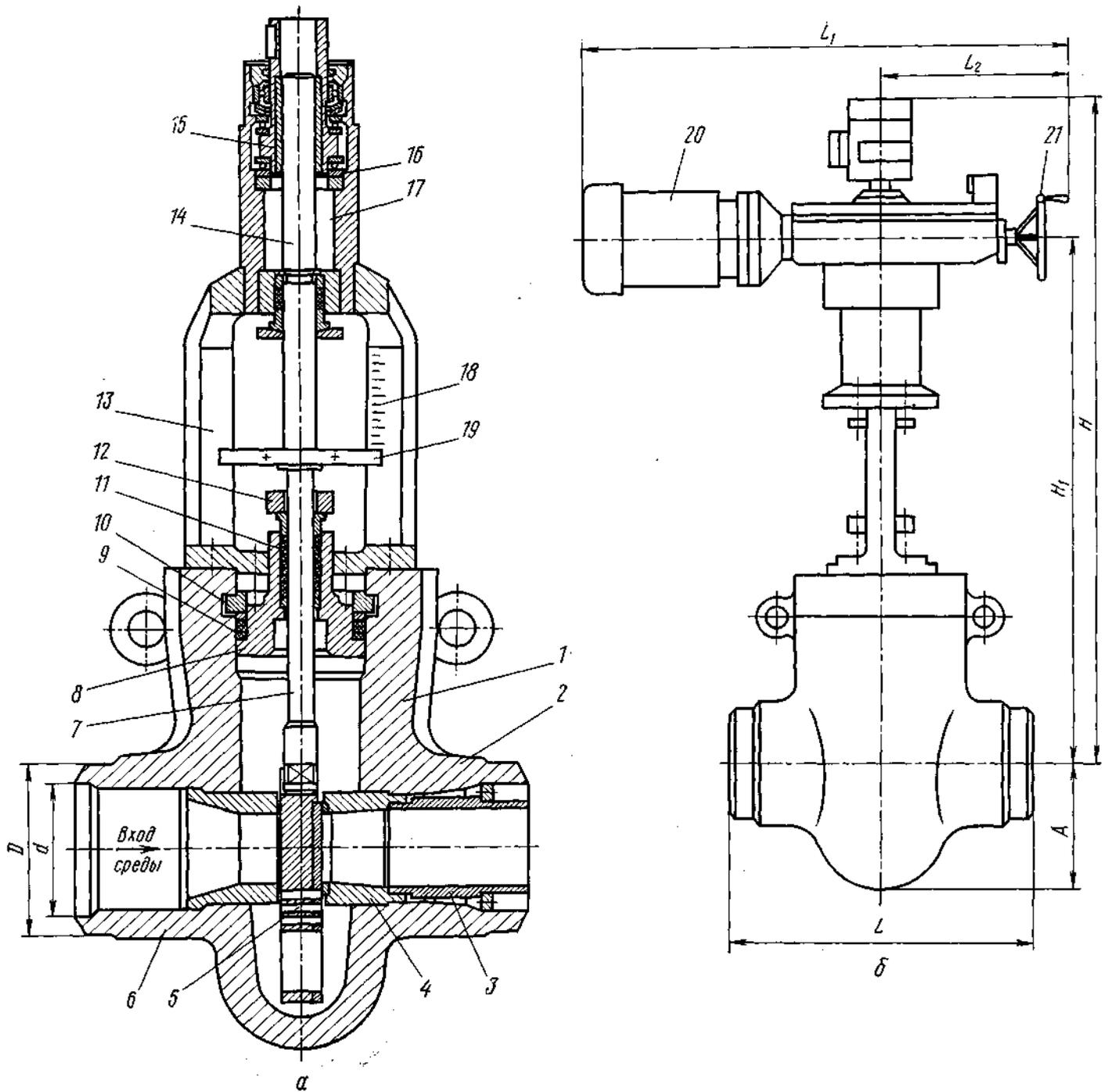


Рис. 177. Клапан шиберный D_y 175 серии 993

Таблица 128

Перечень заменяемых клапанов

| Обозначение | |
|----------------------------|----------------------------|
| Старый клапан | Новый клапан |
| 808-100-3 | 995-100-Э ^а |
| 813-100-0 | 993-100-Э ^а |
| 868-100-Э-01 | 976-100-Э ^а |
| 868-100-Э ^м -02 | 976-100-Э ^а -01 |
| 870-100-Э ^м | 992-100-Э ^а -02 |
| 947-100-Э-01 | 992-100-Э ^а -02 |
| 947-100-Э-02 | 992-100-Э ^а -01 |
| 947-100-Э-03 | 992-100-Э ^а |
| 808-150-Э | 995-150-Э ^а |

| Обозначение | |
|----------------------------|----------------------------|
| Старый клапан | Новый клапан |
| 870-150-Э ^м | 992-100-Э ^а -03 |
| 807-175-Э | 976-175-Э ^б |
| 811-175-Э ^б | 977-175-Э ^а |
| 919-175-Э | 993-175-Э ^б -01 |
| 808-225-Э | 995-150-Э ^а |
| 868-225-Э ^м | 976-175-Э ^б |
| 868-225-Э ^м -01 | 976-250-Э ^б |
| 914-250-Э | 992-250-Э ^б |
| 916-250-Э | 976-250-Э ^б -01 |
| 916-250-Э-01 | 976-250-Э ^б |
| 870-300-Э | 992-300-Э ^б |
| 870-350-Э | 992-300-Э ^б -01 |

Продолжение табл. 128

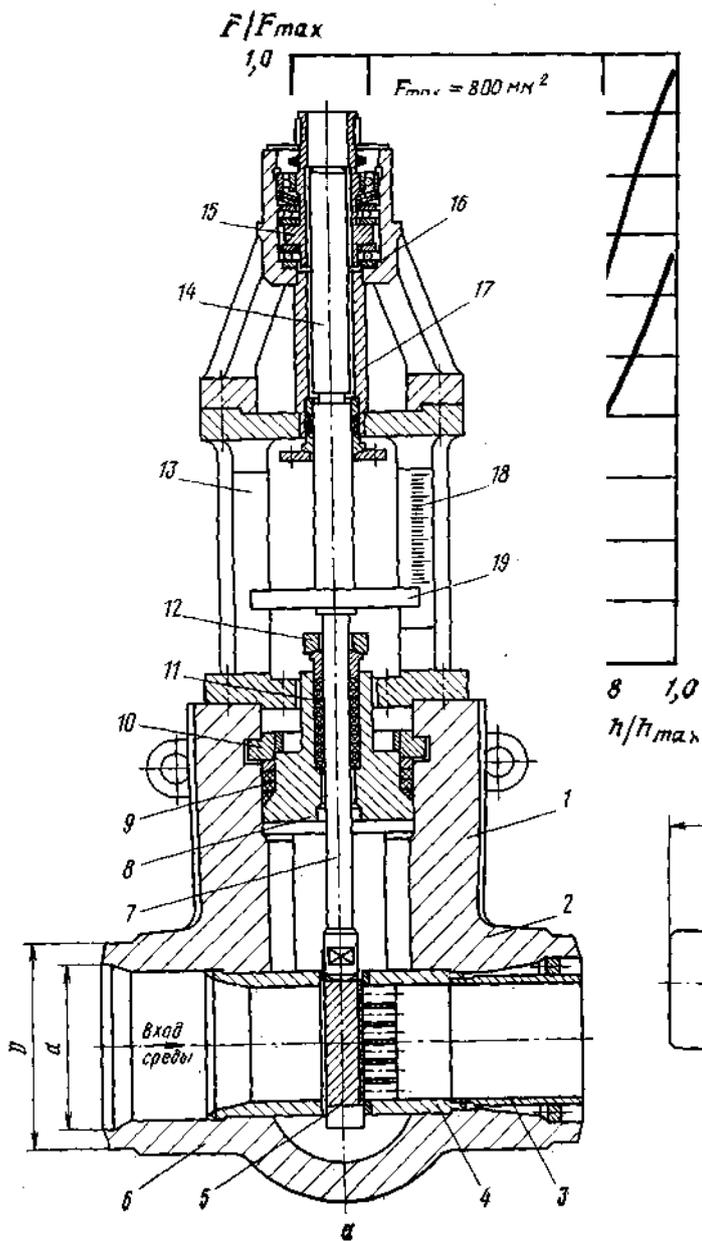


Рис. 178. Конструктивная характеристика клапана D_v 175:
 1 — 993-175-Эа; 2 — 993-175-Эа-01

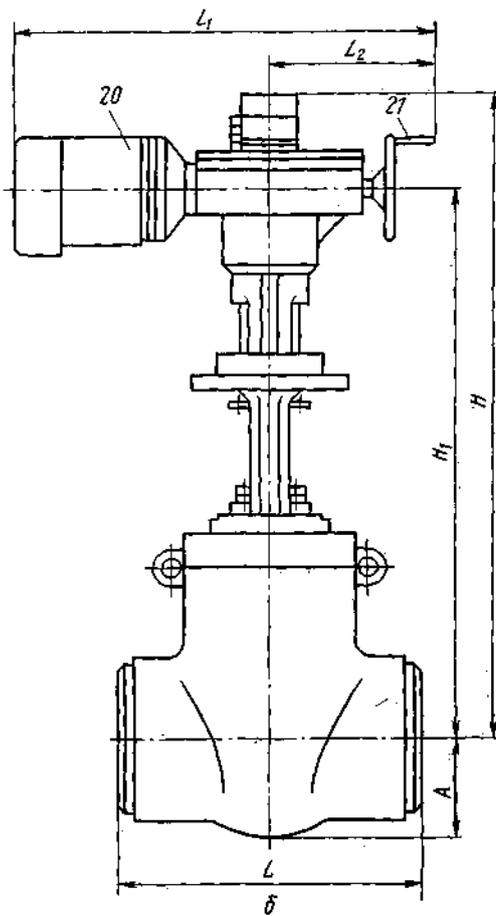


Рис. 179. Клапан шиберный D_v 175, 250, 300 серий 976, 992, 993:
 а — разрез; б — общий вид

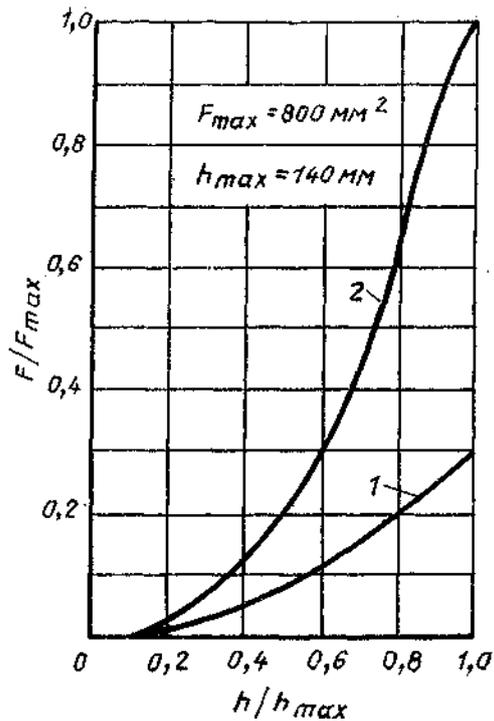


Рис. 180. Конструктивная характеристика клапанов D_v 175:
1 — 976-175-Эа; 2 — 976-175-Эа-01

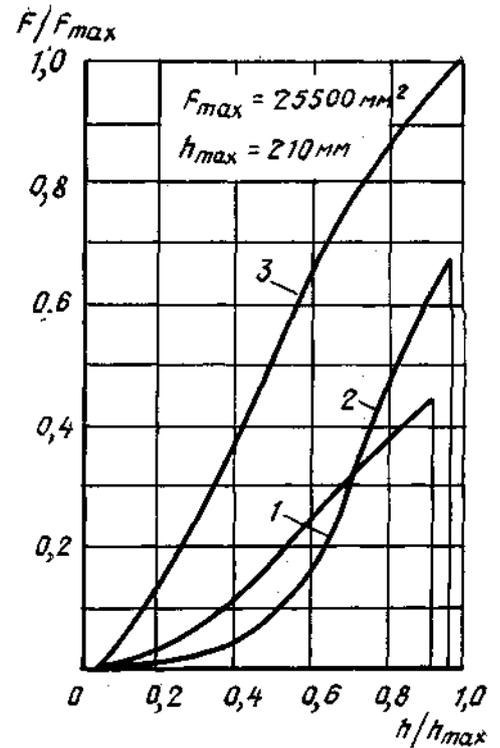


Рис. 182. Конструктивная характеристика клапанов D_v 300:
1 — 992-300-Эа; 2 — 992-300-Эа-01; 3 — 992-300-Эа-02

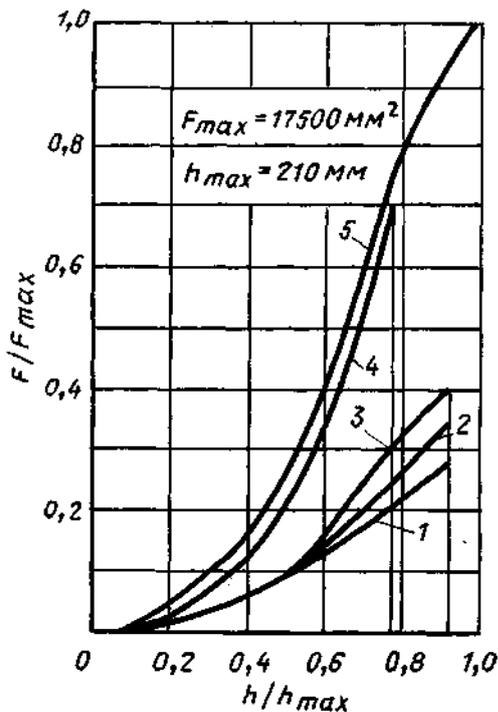


Рис. 181. Конструктивная характеристика клапанов D_v 250:
1 — 976-250-Эа-01; 2 — 992-250-Э; 3 — 976-250-Эа
4 — 893-250-Эа; 5 — 993-250-Эа-01

а в шибере, вследствие чего шибер имеет удлиненную форму и соответственно корпус клапана выполнен с удлиненным днищем для размещения шибера. Кроме того, в головке бугеля предусмотрена защитная камера 17 для изолирования ходового винта 14 от внешней среды.

На рис. 178 изображена конструктивная характеристика клапанов.

На рис. 179 изображена конструкция клапанов D_v 175, 250 и 300, имеющих типовое исполнение 3.

Клапаны этого типа аналогичны типу 1 и отличаются, в основном, размерами, а также бугелем 13, имеющим составное исполнение, раздельным исполнением штока 7 и ходового винта 14 и наличием защитной втулки 17 для предохранения ходового винта от внешней среды.

На рис. 180—182 изображены конструктивные характеристики клапанов D_v 175, 250 и 300.

На рис. 183 изображена конструкция клапана D_v 350, имеющего типовое исполнение 4.

Клапан включает в себя корпус 1 с присоединительными патрубками 2 и 5; фланцевую крышку 8, уплотненную с корпусом прокладкой 7; седло 3, приваренное к корпусу; шибер 4, перекрывающий седло 3 и соединенный со штоком 6; сальниковое уплотнение штока 9, поджимаемое с помощью грядбуксы 10 и нажимной планки 11; бугель 16, имеющий литое исполнение с крышкой 8; ходовую гайку (втулку) 13, установленную на подшипниковые опоры 15 и введенную в резьбовое соединение с винтом 12; хвостовик 14 и привод 17 с ручным дублером 18, имеющий шпоночное соединение с хвостовиком 14.

На рис. 184 изображена конструктивная характеристика клапана.

Клапаны D_v 100—350 управляются дистанционно (автоматически) от электропривода 17 и вручную — от маховика 18.

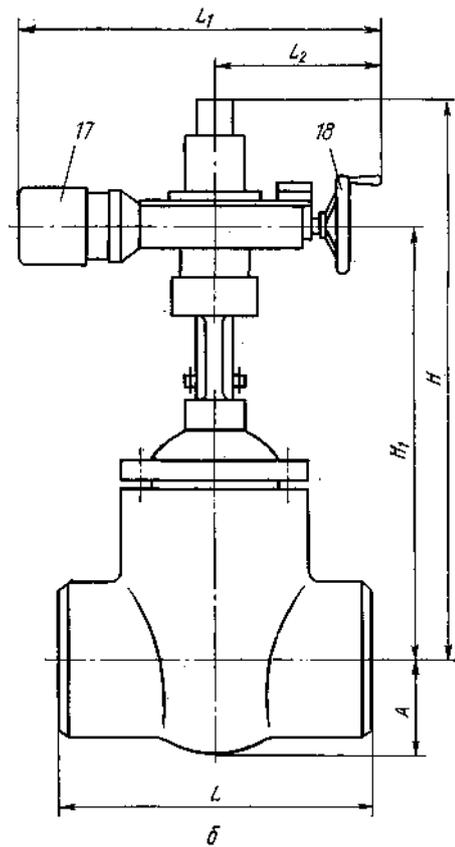
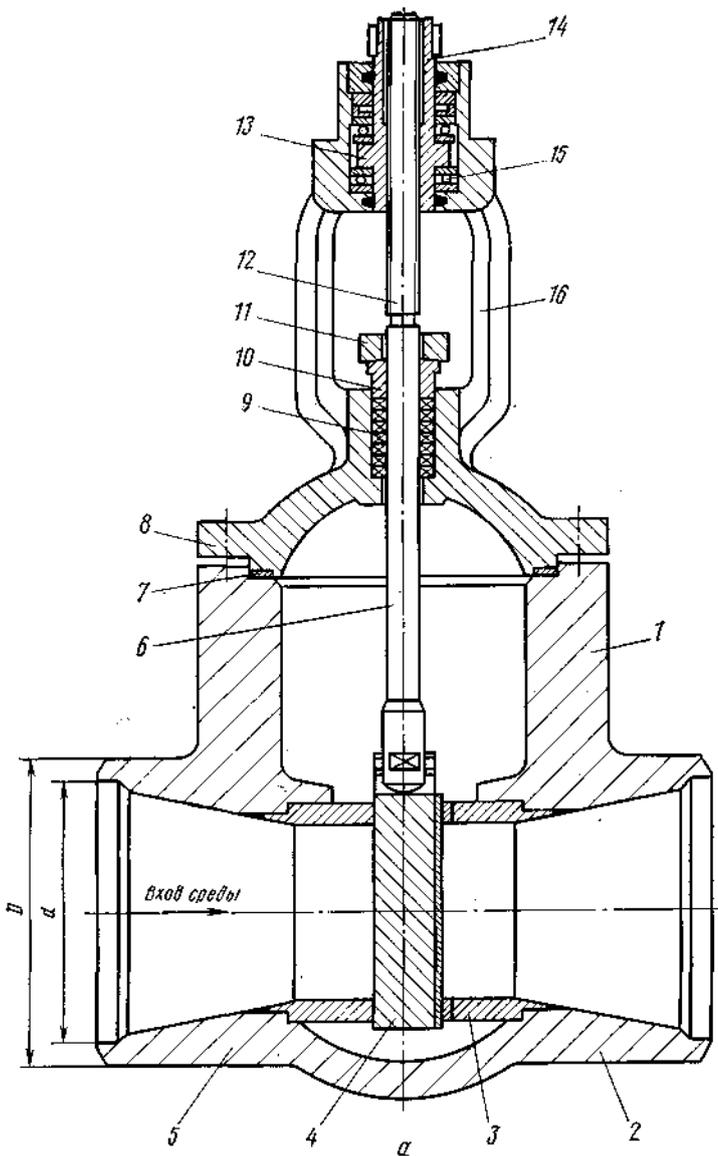
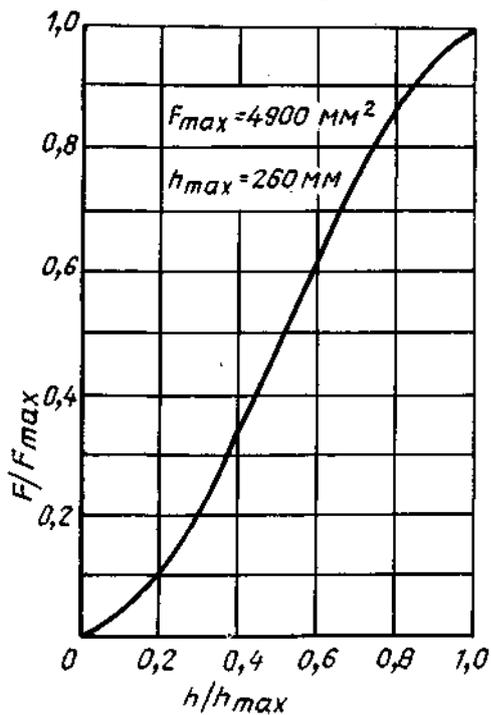


Рис. 183. Клапан шиберный
Dy 350 серии 533: а —
разрез; б — общий вид



При открытии клапанов шток 6(7) под действием привода поднимается вверх и тянет за собой шибер 4(5), который открывает седло 3(4) и рабочая среда под действием перепада давления начинает перетекать через клапан. При этом расход среды регулируется изменением площади проходного сечения, определяемого профилем седла 3(4) и ходом шибера 4(5).

Закрытие клапанов осуществляется в обратном порядке.

Клапаны изготавливаются в соответствии с ТУ 108.984—80.

Изготовитель — Чеховский завод энергетического машиностроения.

Рис. 184. Конструктивная характеристика клапана Dy 350 серии 533

КЛАПАНЫ РЕГУЛИРУЮЩИЕ ПОВОРОТНОГО ТИПА D_y 50 (Т-336), 80 (Т-346), 100 (Т-356), 150 (Т-366)

Клапаны D_y , 50, 80, 100, 150 (шифры соответственно Т-336, Т-346, Т-356, Т-366) предназначены для регулирования расхода рабочей среды (воды) с температурой до 200°C .

Клапаны (рис. 185) состоят из следующих основных деталей: корпуса 2, крышки 4, гильзы 1, золотника 3, штока 5 и рычага 6.

Материалы, из которых выполнены основные детали следующих марок: корпус — сталь 25Л, крышка — сталь 20, гильза — 30Х13, золотник — 08Х18Н10Т, шток — сталь 35Х с дополнительным химикелированием деталей; сальниковая набивка — асбестовая марки АС.

Расход среды через клапан регулируется изменением площади проходного сечения, достигаемым поворотом золотника относительно гильзы, Пово-

рот золотника осуществляется с помощью рычага, соединенного с приводом типа МЭО. Максимальный угол поворота золотника — 90° . Положения золотника в гильзе «открыто» и «закрыто» отмечены на фланце корпуса рисками и замаркированы буквами «О» и «З». Корпус клапана соединяют с трубопроводом сваркой.

Основные технические характеристики клапанов приведены в табл. 129, массогабаритные показатели — в табл. 130.

Конструктивные характеристики клапанов показаны на рис. 186. Для определения расхода среды через клапан можно использовать РТМ 108.711. 02—79. Клапаны изготовляют по ТУ 108.21.272—83.

Изготовитель — ПО «Красный котельщик».

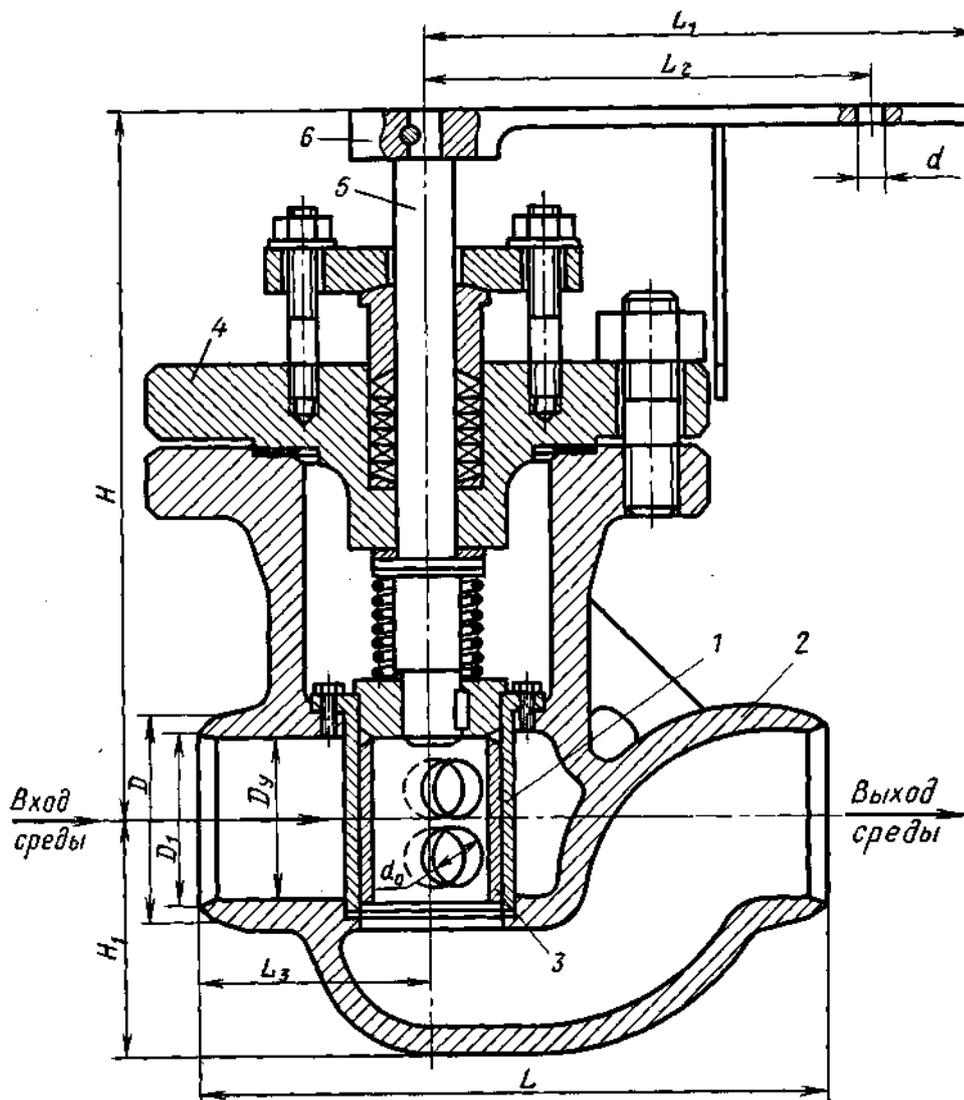


Рис. 185. Клапаны регулирующие поворотного типа Т-336, Т-346, Т-356, Т-366

Технические характеристики клапанов ($p_v=10$ МПа) Таблица 129

| Шифр | Проклад условный $D_{у, мм}$ | Допустимый перепад давления, МПа | Допустимый крутящий момент, Н·м | Угол поворота рычага, град | Площадь проходного сечения, см ² | Пропускная способность K_v , т/ч |
|-------|------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------|---|------------------------------------|
| T-336 | 50 | 1,0 | 100 | 90 | 3,52 | 10,7 |
| T-346 | 80 | 1,0 | 100 | 90 | 9,8 | 29,6 |
| T-356 | 100 | 1,5 | 150 | 90 | 28,4 | 86,0 |
| T-366 | 150 | 1,5 | 150 | 90 | 45,2 | 137,0 |

Массогабаритные характеристики клапанов Таблица 130

| Шифр | Проклад условный $D_{у, мм}$ | Размеры, мм | | | | | | | | | Число отверстий | Масса, кг |
|-------|------------------------------|-------------|-------|-------|-------|-----|-----|-------|-----|-------|-----------------|-----------|
| | | L | L_1 | L_2 | L_3 | d | H | H_1 | D | D_1 | | |
| T-336 | 50 | 225 | 400 | 260 | 90 | 20 | 238 | 82 | 61 | 50 | 2 | 37,2 |
| T-346 | 80 | 320 | 400 | 260 | 130 | 20 | 271 | 112 | 91 | 82 | 2 | 62,0 |
| T-356 | 100 | 350 | 400 | 260 | 130 | 20 | 370 | 136 | 110 | 100 | 4 | 91,0 |
| T-366 | 150 | 450 | 400 | 260 | 180 | 20 | 415 | 154 | 162 | 415 | 4 | 100,0 |

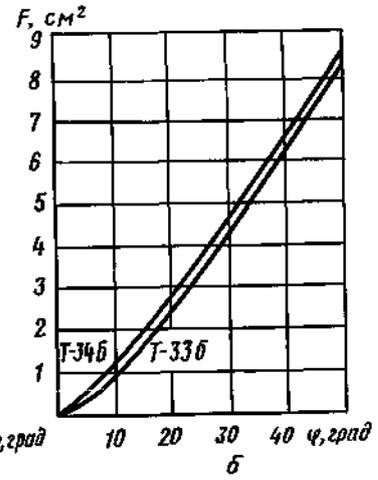
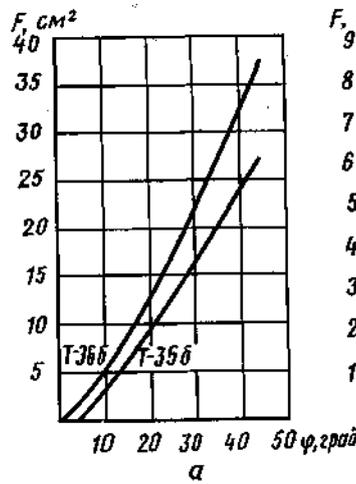


Рис. 186. Конструктивная характеристика клапанов T-336, T-346, T-356, T-366

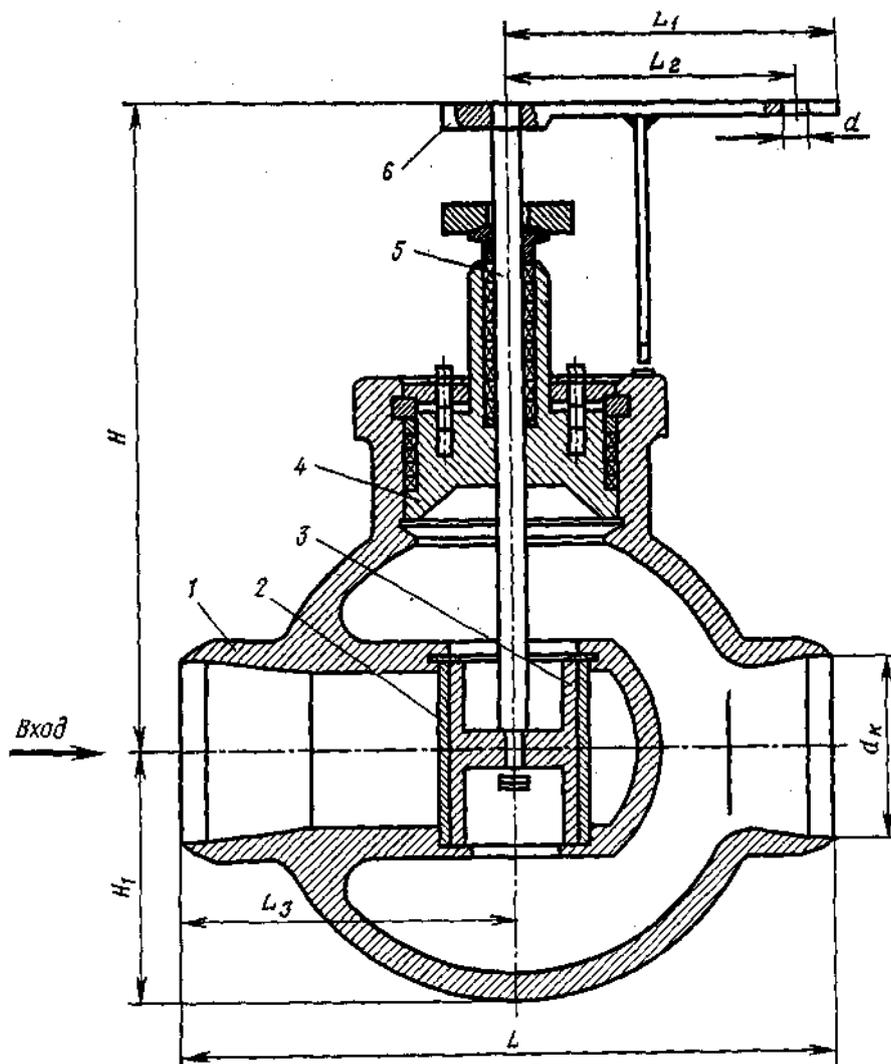


Рис. 187. Клапаны регулирующие поворотного типа Т-195с, Т-1366с, Т-1416с, Т-1376с

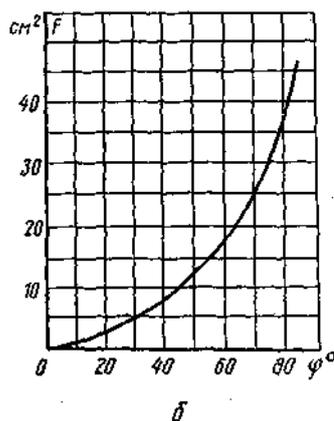
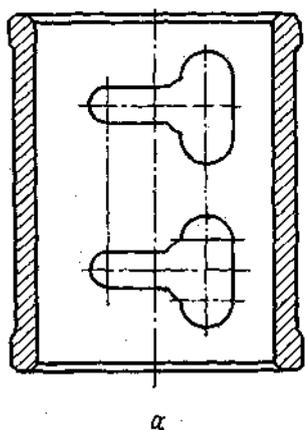


Рис. 188. Профиль проходного отверстия (а) и расходная характеристика (б) клапанов Т-1356с, Т-1366с, Т-1416с, Т-1376с

менением площади проходного сечения, что достигается поворотом золотника относительно гильзы. Поворот осуществляется с помощью рычага, соединенного штангой с приводом МЭО. Максимальный угол поворота — 90°.

Таблица 132

Массогабаритные характеристики клапанов

| Шифр | Проход условный D_y , мм | Размеры, мм | | | | | | | Число окон в золотнике | Масса |
|---------|----------------------------|-------------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|----|------------------------|-------|
| | | L | L ₁ | L ₂ | H | H ₁ | d _к | d | | |
| Т-1356с | 100 | 400 | 380 | 300 | 370 | 153 | 99 | 20 | 4 | 72 |
| Т-1366с | 150 | 500 | 360 | 300 | 412 | 158 | 147 | 20 | 4 | 89 |
| Т-1416с | 200 | 600 | 370 | 320 | 480 | 220 | 203 | 20 | 4 | 130 |
| Т-1376с | 250 | 600 | 380 | 320 | 510 | 220 | 253 | 20 | 4 | 192 |

Профиль проходного отверстия выполнен в виде окна Т-образной формы, где характеристика (рис. 188) приближается к равнопроцентной. Каждый типоразмер клапана (по D_y) имеет четыре исполнения, что обеспечивает возможность выбора клапанов одного D_y для различных сред, расходов и параметров.

Основные технические характеристики клапанов приведены в там. 131, массогабаритные показатели — в табл. 1/52.

Для определения расхода среды через клапан можно использовать РТМ 108.711.02—79. Клапаны изготовляют по ТУ 108.1195—83.

Изготовитель — ПО «Красный котельщик».

КЛАПАНЫ РЕГУЛИРУЮЩИЕ ПОВОРОТНОГО ТИПА D_v 50, 80, 100, 150, 200, 300 (СЕРИЯ 6с)

Клапаны D_v 50, 80, 100, 150, 200 и 300 предназначены для регулирования расхода или давления рабочей среды (воды, пара).

Клапаны (рис. 189) состоят из следующих основных деталей: корпуса 1, крышки 4, гильзы 2, золотника 3, штока 5 и рычага 6.

Основные детали изготовлены из следующих материалов: корпус — сталь 25Л, крышка — сталь 20, гильза, золотник и шток — сталь 30Х13.

Расход среды через клапан регулируется изменением площади проходного сечения, которое достигается поворотом золотника относительно гиль-

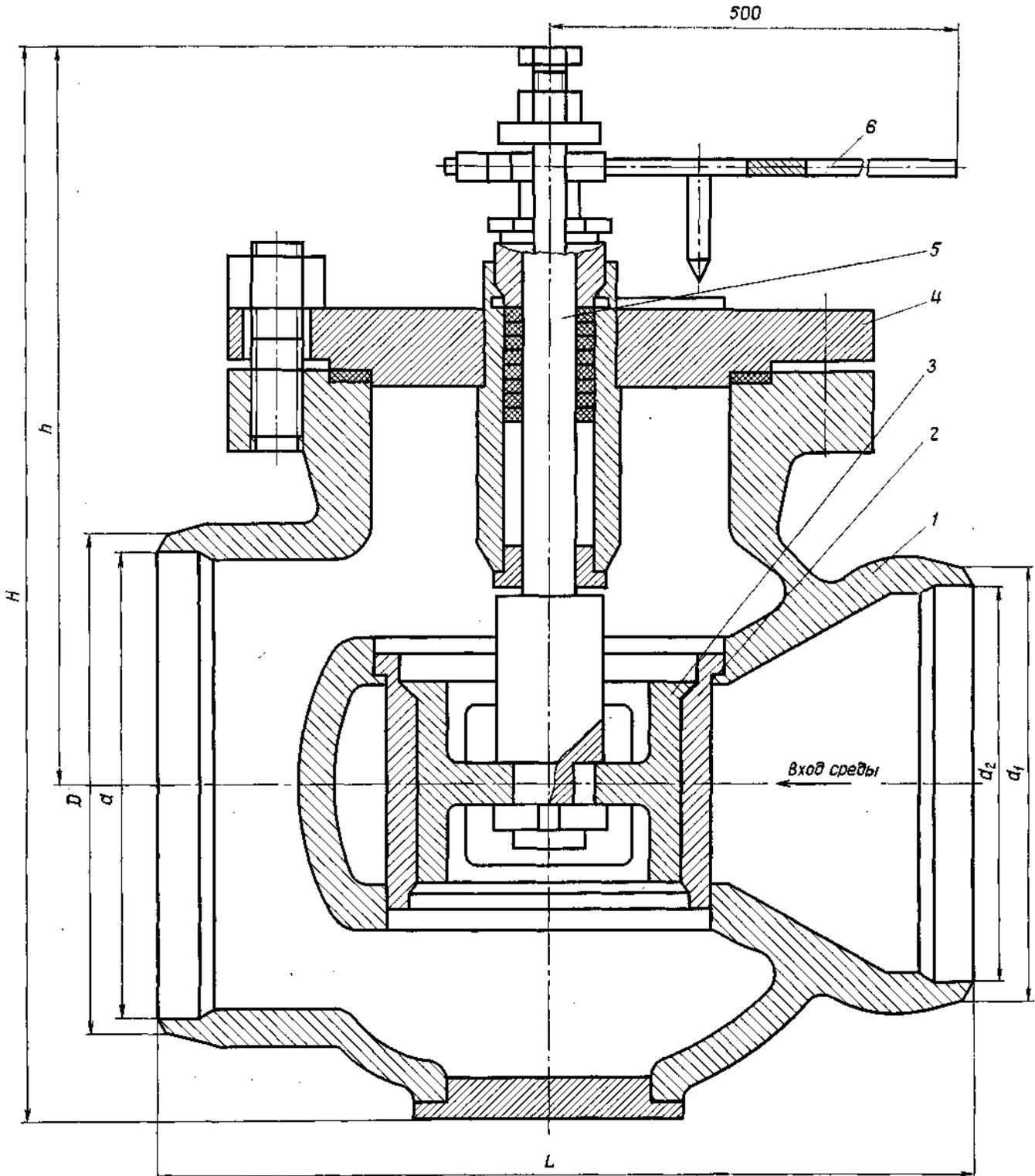


Рис. 189. Клапан регулирующий поворотного типа 6с-7, 6с-8, 6с-9

| Шдфр | Проход условный D _у , мм | Давление условное P _у , МПа | Допустимая температура рабочей среды, °С | Допустимый крутящий момент, Н·м | Угол поворота рычага, град | Площадь проходного сечения, см ² | Пропускная способность K _v , л/ч |
|--------|-------------------------------------|--|--|---------------------------------|----------------------------|---|---|
| 6с-7-1 | 50 | 2,5 | 400 | 3,5 | 90 | 18 | 42 |
| 6с-9-1 | 80 | 10 | 450 | 6,7 | 90 | 12,5 | 44 |
| 6с-7-2 | 100 | 2,5 | 400 | 3,5 | 90 | 70 | 155 |
| 6с-7-3 | 100 | 2,5 | 400 | 3,5 | 90 | 50 | 135 |
| 6с-9-2 | 100 | 10 | 450 | 6,7 | 90 | 19,5 | 69 |
| 6с-7-4 | 150 | 2,5 | 450 | 3,5 | 90 | 140 | 272 |
| 6с-7-5 | 150 | 6,4 | 425 | 6,0 | 90 | 83 | 197 |
| 6с-8-1 | 150 | 6,4 | 425 | 6,0 | 90 | 55 | 165 |
| 6с-9-3 | 150 | 10 | 450 | 6,7 | 90 | 55 | 165 |
| 6с-7-6 | 200 | 4,0 | 450 | 3,6 | 90 | 170 | 376 |
| 6с-8-2 | 200 | 6,4 | 425 | 4,8 | 90 | 84 | 212 |
| 6с-8-3 | 200 | 6,4 | 425 | 6,0 | 90 | 147 | 348 |
| 6с-9-4 | 200 | 10 | 450 | 6,3 | 90 | 84 | 212 |
| 6с-9-5 | 250 | 10 | 450 | 6,7 | 90 | 147 | 348 |
| 6с-8-4 | 300 | 10 | 425 | 6,0 | 90 | 170 | 385 |

Рис. 190. Конструктивная характеристика 6с-7, 6с-8, 6с-9

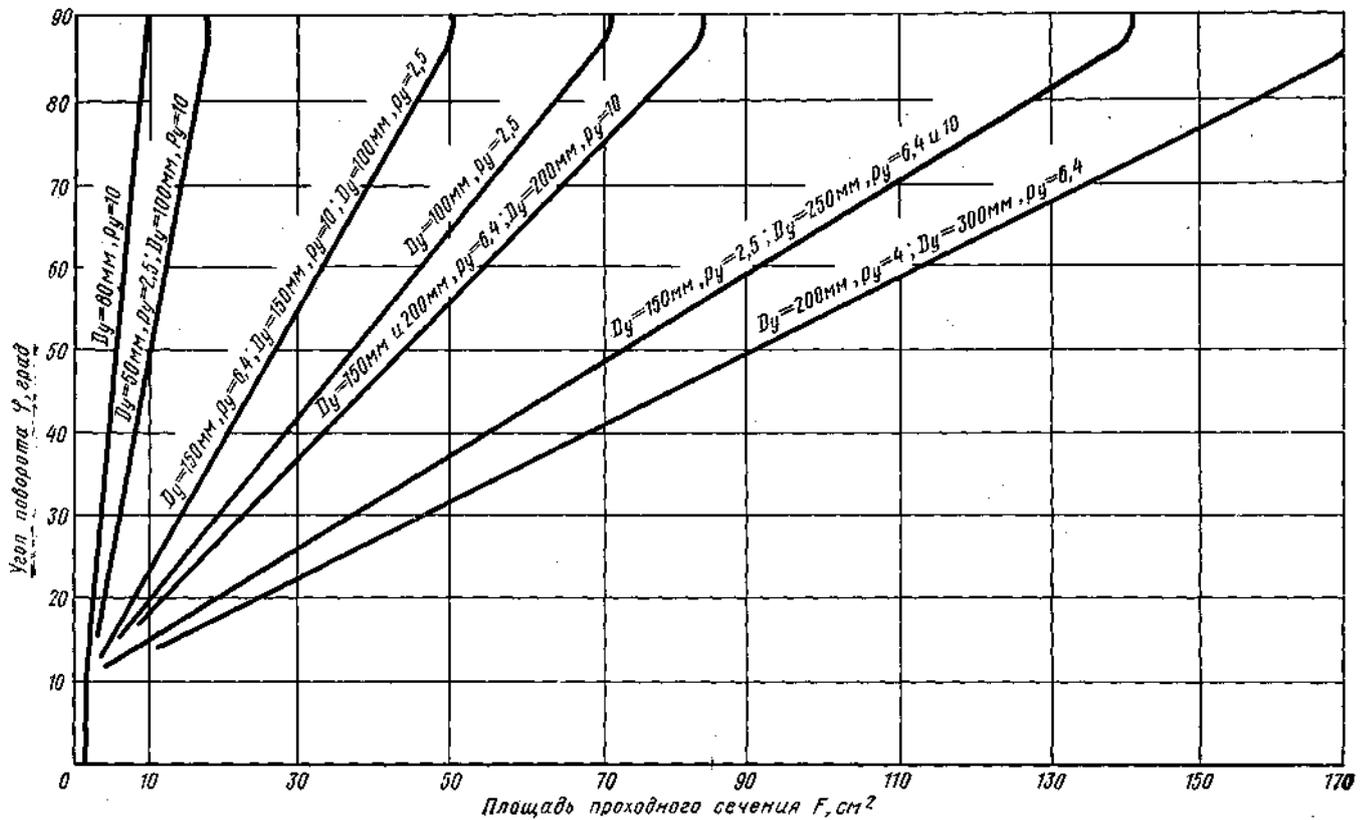


Таблица 134

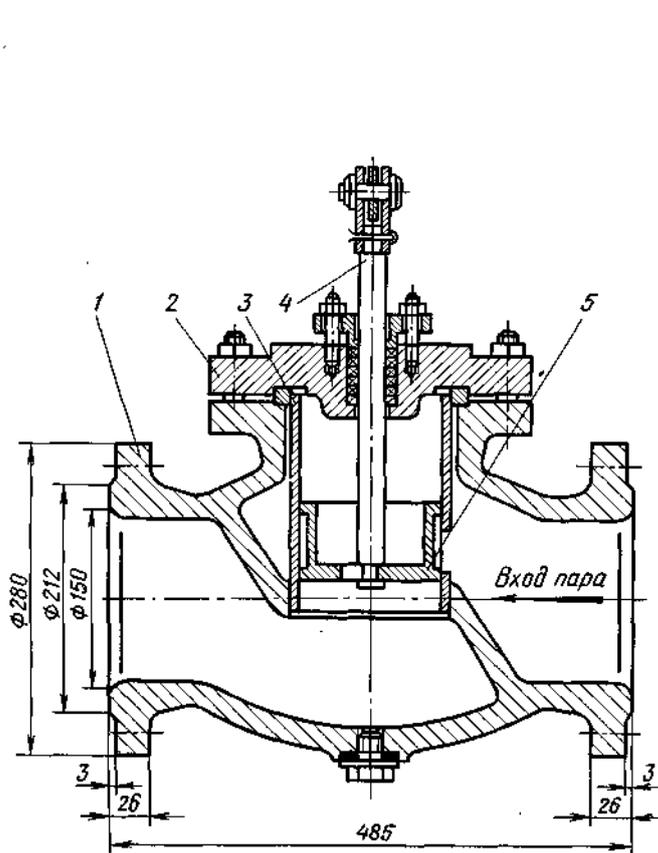
Массогабаритные показатели клапанов

| Шифр | Прочод условный D_y , мм | Размеры, мм | | | | | | | Масса, кг |
|--------|----------------------------|-------------|-----|-----|-----|-----|----------------|----------------|-----------|
| | | L | H | h | D | d | d ₁ | d ₂ | |
| 6с-7-1 | 50 | 350 | 444 | 320 | 60 | 50 | 60 | 50 | 51 |
| 6с-9-1 | 80 | 400 | 535 | 360 | 91 | 82 | 91 | 82 | 98 |
| 6с-7-2 | 100 | 450 | 530 | 353 | 111 | 94 | 111 | 100 | 85 |
| 6с-7-3 | 100 | 450 | 530 | 353 | 111 | 94 | 111 | 100 | 85 |
| 6с-9-2 | 100 | 430 | 525 | 360 | 111 | 94 | 111 | 94 | 90 |
| 6с-7-4 | 150 | 500 | 577 | 383 | 162 | 150 | 162 | 150 | 130 |
| 6с-7-5 | 150 | 450 | 600 | 390 | 224 | 203 | 162 | 147 | 130 |
| 6с-8-1 | 150 | 450 | 600 | 390 | 224 | 203 | 162 | 147 | 127 |
| 6с-9-3 | 150 | 450 | 600 | 390 | 224 | 203 | 162 | 147 | 127 |
| 6с-7-6 | 200 | 600 | 657 | 423 | 280 | 257 | 224 | 205 | 176 |
| 6с-8-2 | 200 | 500 | 614 | 414 | 280 | 254 | 224 | 203 | 137 |
| 6с-8-3 | 200 | 600 | 676 | 455 | 333 | 303 | 280 | 254 | 208 |
| 6с-9-4 | 200 | 500 | 614 | 414 | 280 | 254 | 224 | 203 | 137 |
| 6с-9-5 | 200 | 600 | 676 | 455 | 333 | 303 | 280 | 254 | 214 |
| 6с-8-4 | 300 | 590 | 680 | 455 | 386 | 353 | 333 | 303 | 208 |

КЛАПАН РЕГУЛИРУЮЩИЙ D_y 150 (6с-3-2)

Клапан D_y 150 (шифр 6с-3-2) предназначен для регулирования расхода пара, подводимого к деаэратору повышенного давления. Запорным органом служить не может.

Клапан (рис. 191) состоит из корпуса 1; крышки 2; втулки (клетки) 3, закрепленной между корпусом и крышкой; штока 4 и плунжера 5.



ры (седла). Рычаг служит для управления клапаном от сервопривода автоматического регулирования (отверстие в рычаге для присоединения привода сверлят при наладке клапана с обеспечением необходимого угла поворота золотника). Максимальный угол поворота золотника — 90° .

Регулируемые проходные сечения в клапанах выполнены в виде прямоугольных окон в золотнике и гильзе. Корпус клапана соединяют с трубопроводом сваркой.

Основные технические характеристики клапанов приведены в табл. 133, массогабаритные показатели — в табл. 134. Конструктивные характеристики клапанов показаны на рис. 190.

Для определения расхода среды (воды) через клапан можно использовать РТМ 108.711.02—79.

Клапаны изготовляют в соответствии с ТУ 108.728—80.

Изготовитель — ПО «Сибэнергомаш».

Корпус и крышку изготовляют из стали 25Л; клетку (втулку), шток и плунжер — из стали марки 30Х13.

Крышка клапана вместе с рычажной системой может быть повернута вокруг оси на угол, кратный 45° . При помощи штока, выведенного наружу через сальниковое уплотнение крышки клапана и

Рис. 191. Клапан D_y 150 мм (6с-3-2)

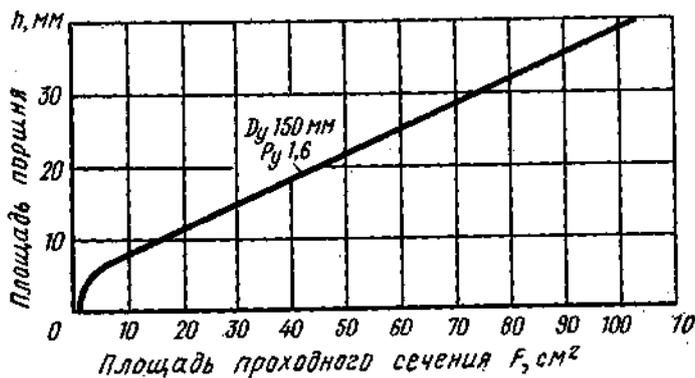


Рис. 192. Конструктивная характеристика клапана D_v 150 (6с-3-2)

соединенного рычажной системой с сервоприводом, совершается поступательное движение плунжера. Последний закрывает профильные окна в клетке.

КЛАПАН РЕГУЛИРУЮЩИЙ ξ_v 250 (6с-6-4)

Клапан D_v 250 (шифр 6с-6-4) предназначен для регулирования давления пара или расхода воды. Запорным органом служить не может.

Основные детали выполнены из следующих материалов: корпус — сталь 25Л, гильза — 20Х13, золотник — 30Х13, валик — сталь 35Х, сальниковая набивка — АП10.

Клапаны (рис. 193) состоят, в основном, из корпуса 1, головки-крышки 4, направляющих колец 3, золотника 2.

Корпус и головку изготавливают литьем из стали 25Л, направляющие кольца и золотник — из стали марки 30Х13.

Головка клапана может быть повернута на шпильках вокруг вертикальной оси на угол, кратный шагу шпилек.

Регулирование количества и давления среды осуществляется путем соответствующего изменения

КЛАПАН РЕГУЛИРУЮЩИЙ ТИПА ПОВОРОТНОЙ ЗАСЛОНКИ D_v 400 (12с-1)

Клапан D_v 400 (шифр 12с-1) предназначен для регулирования расхода пара при перепаде давления не более 0,025 МПа.

Клапан (рис. 194) состоит, в основном, из корпуса 1, поворотной заслонки 2, валиков 3 и рычага 4.

Корпус и заслонку изготавливают литьем из стали 25Л, валики — из стали марки 30Х13.

Регулирование осуществляется за счет изменения площади проходного сечения между корпусом и дроссельной заслонкой при ее повороте. Полное открытие клапана соответствует повороту рычага на угол 75° от закрытого положения. На валике закреплен рычаг, служащий для управления клапаном от сервопривода автоматики регулирования.

изменяя площадь проходного сечения. Для уменьшения усилия на штоке и плунжере предусмотрено разгрузочное отверстие, соединяющее полость над плунжером с полостью клапана. Присоединение клапана к трубопроводу — фланцевое.

Техническая характеристика клапана приведена ниже, его конструктивная характеристика показана на рис. 192.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

| | |
|--|-----|
| Проход условный, D_v , мм | 150 |
| Давление условное, МПа | 1,6 |
| Допустимая температура рабочей среды, $^\circ\text{C}$ | 500 |
| Площадь проходного сечения, см^2 | 105 |
| Пропускная способность K_v , т/ч | 64 |
| Масса, кг | 106 |

Для определения расхода среды (пара) через клапан можно использовать РТМ 108.711.02—79. Клапан изготавливают в соответствии с ТУ 108.728—80.

Изготовитель — ПО «Сибэнергомаш».

открытия окон золотника при его поступательном перемещении. Золотник клапана — двухседельный, статически разгруженный. На шпинделе золотника укреплен рычаг для управления клапаном от сервопривода.

Ниже приведена техническая характеристика клапана D_v 250.

Техническая характеристика

| | |
|--|-----|
| Проход условный D_v , мм | 250 |
| Давление условное, МПа | 2,5 |
| Допустимая температура рабочей среды, $^\circ\text{C}$ | 400 |
| Площадь проходного сечения, см^2 | 250 |
| Пропускная способность K_v , т/ч | 120 |
| Масса, кг | 203 |

Для определения расхода среды через клапан можно использовать РТМ 108.711.02—79. Клапан изготавливают по ТУ 108.728—80.

Изготовитель — ПО «Сибэнергомаш».

Сочленение рычага клапана с сервоприводом осуществляется при помощи штанги.

Техническая характеристика клапана приведена ниже, конструктивная характеристика показана на рис. 195.

Для определения расхода среды через клапан можно пользоваться РТМ 108.711.02—79. Клапан изготавливают в соответствии с ТУ 108.728—80.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

| | |
|--|-----|
| Проход условный D_v , мм | 400 |
| Давление условное, МПа | 6,4 |
| Допустимая температура рабочей среды, $^\circ\text{C}$ | 425 |
| Площадь проходного сечения, см^2 | 970 |
| Пропускная способность K_v , т/ч | 960 |
| Масса, кг | 484 |

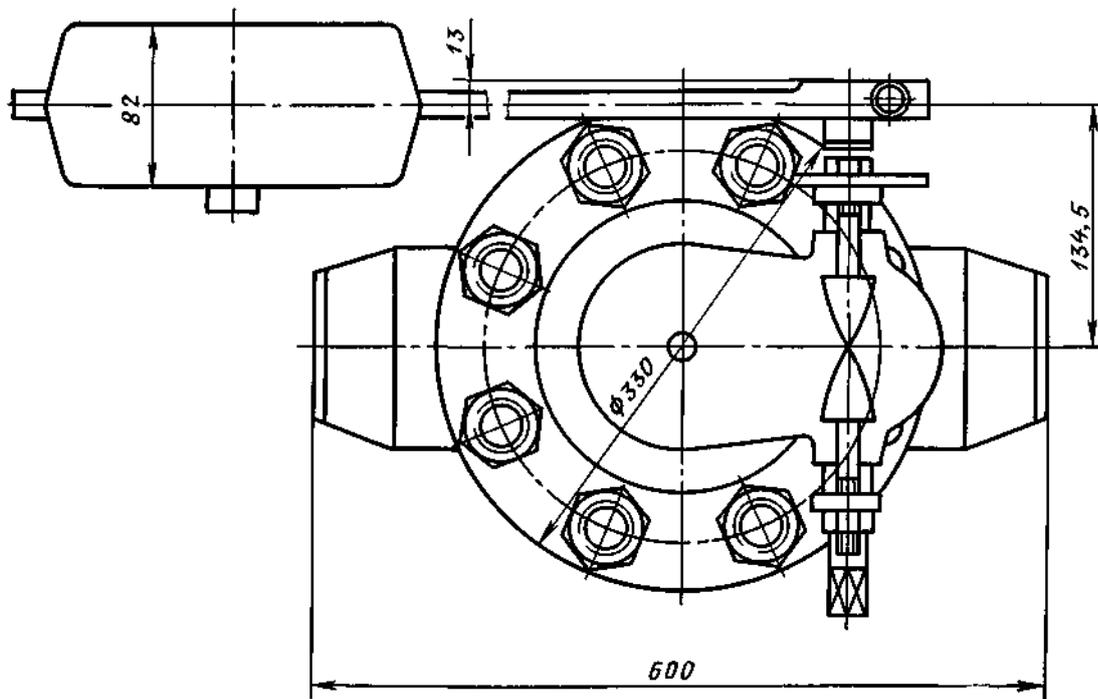
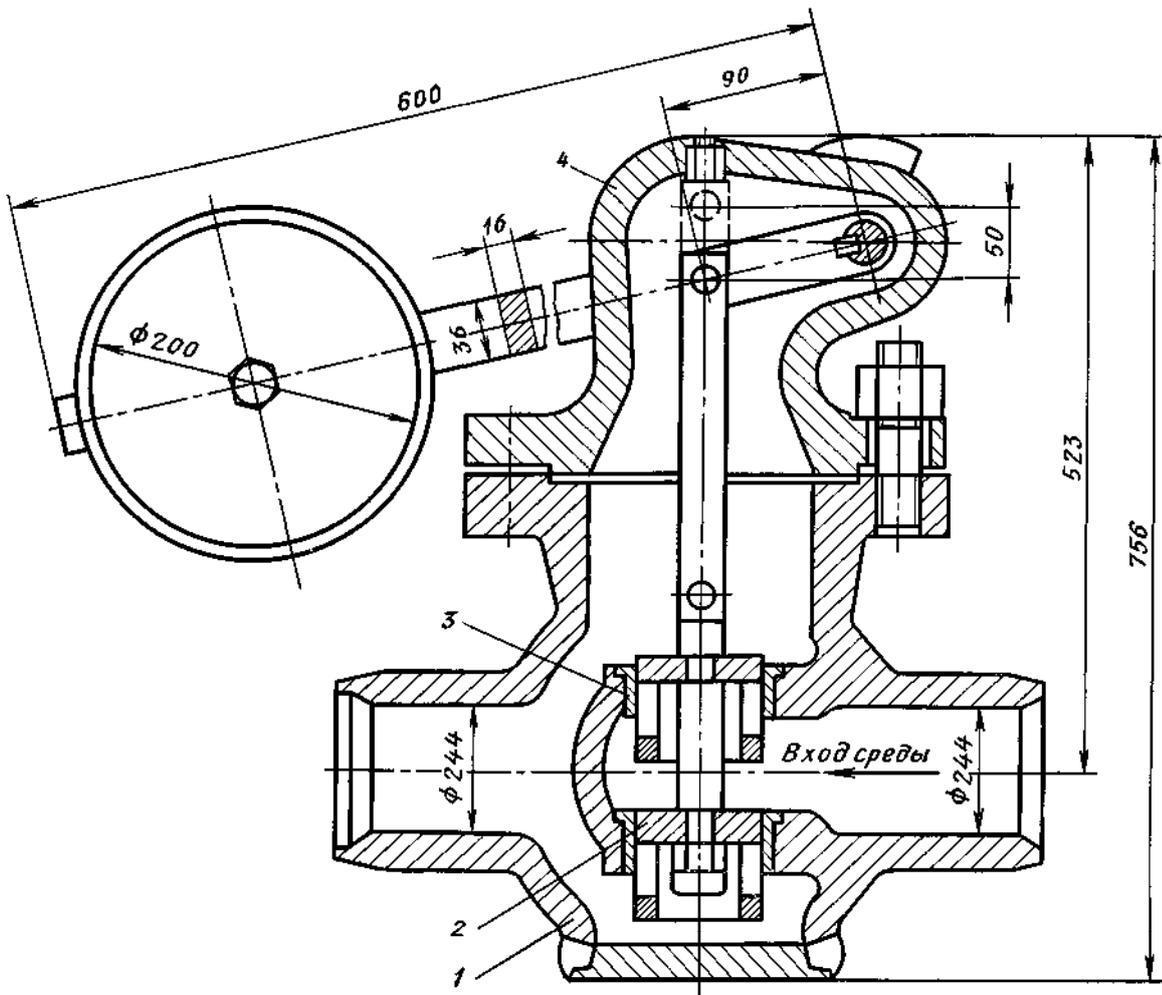


Рис. 193. Регулирующий клапан D_γ-250 (6с 6-4)

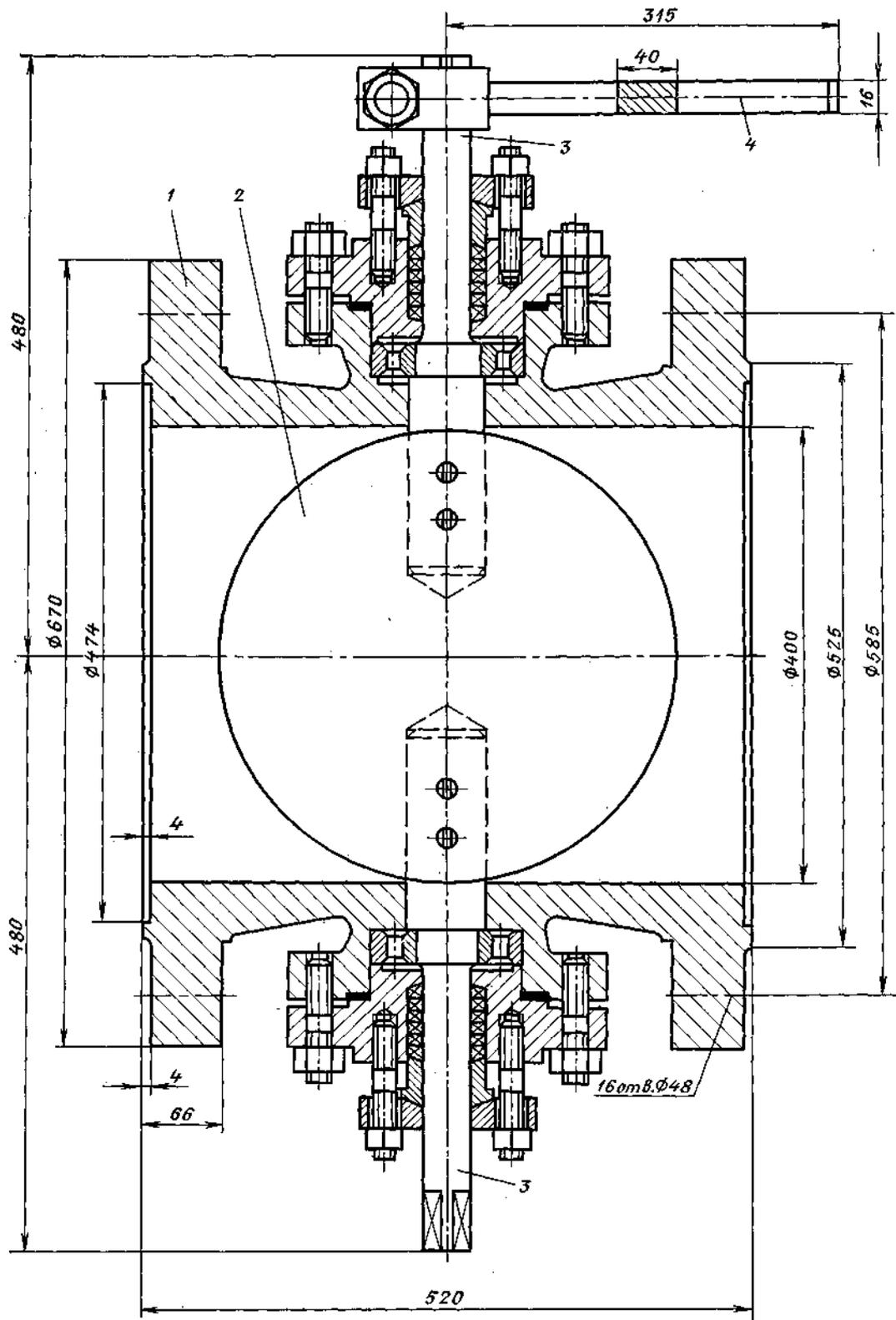
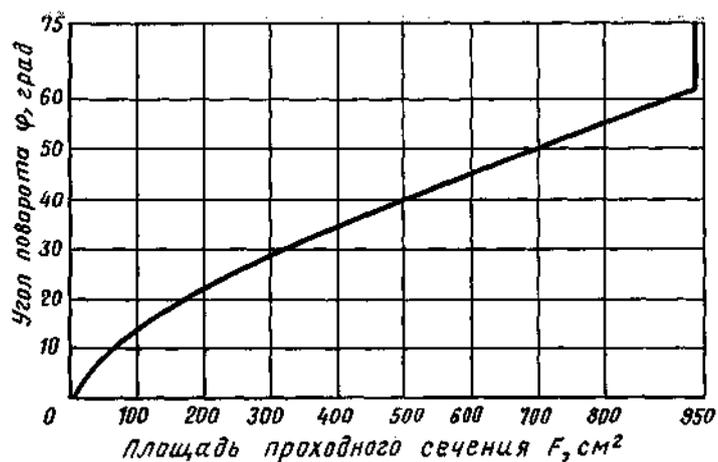


Рис. 194. Клапан регулирующий типа поворотной заслонки D_y 400 (12С-1)

Рис. 195. Конструктивная характеристика клапана D_v-400 (12С-1)



РЕГУЛЯТОРЫ УРОВНЯ Ду 50 (Т-39), 80 (Т-40)

Регуляторы уровня $D_y 50$ (Т-39) и $D_y 80$ (Т-40) — поплавковые, предназначены для регулирования уровня воды в сепараторах и расширителях котельных установок теплоэлектростанций.

Регуляторы уровня (рис. 196) состоят из корпуса 1 регулирующего клапана; гильзы 2, служащей седлом для золотника 3; шпинделя 4; рычага 5 и поплавка 6. На боковой поверхности золотника имеются окна для прохода рабочей среды.

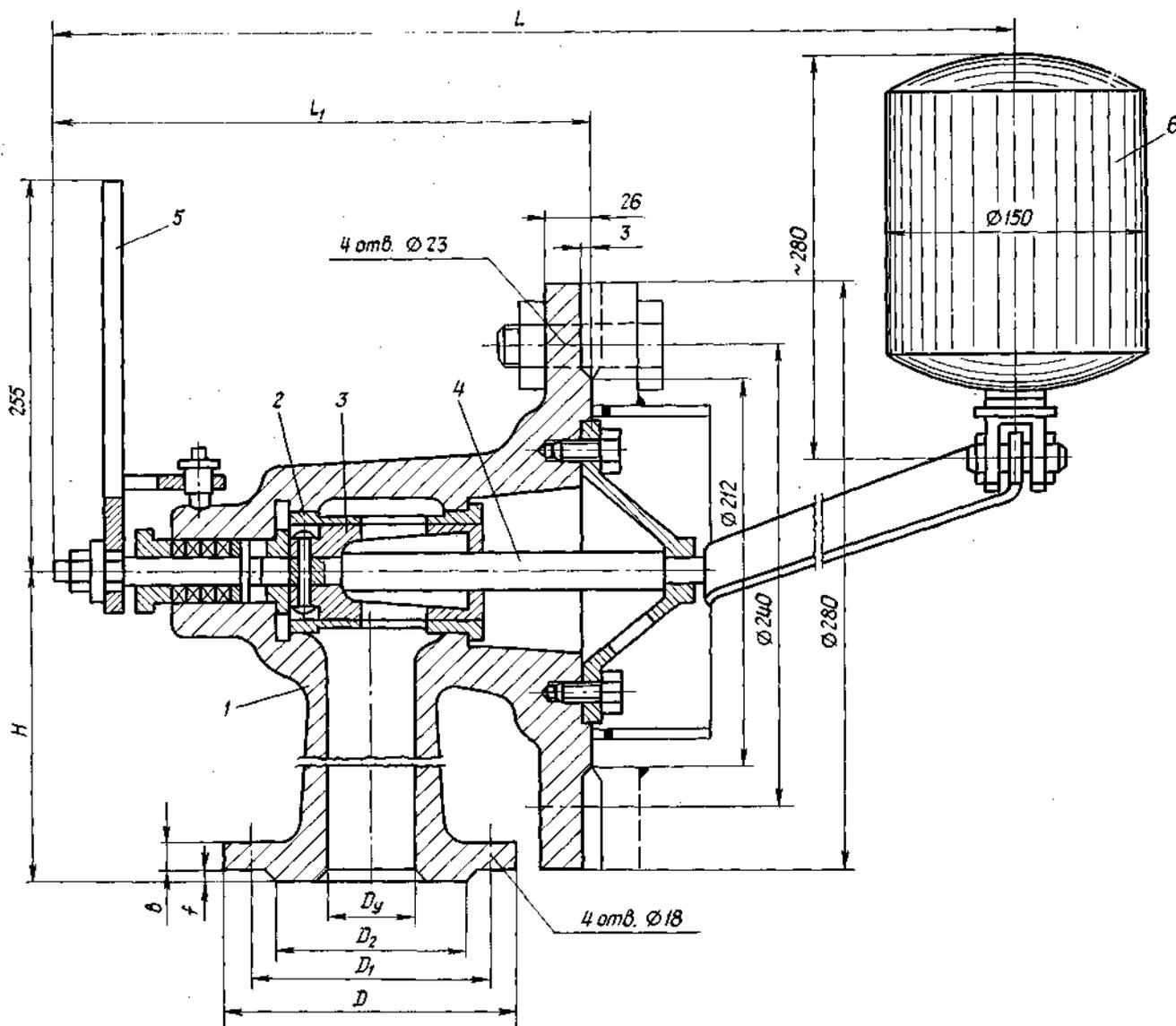


Рис. 196. Регуляторы уровня $D_y 50$ (Т-39), $D_y 80$ (Т-40)

Таблица 135

Техническая характеристика регуляторов уровня D_v 10 МПа)

| Шифр | Прход условный D_v , мм | Допустимый перепад давления, МПа | Допустимая температура рабочей среды, °С, не более | Угол поворота золотника, град | Площадь проходного сечения, см ² | Продуктивная способность K_v , т/ч |
|------|---------------------------|----------------------------------|--|-------------------------------|---|--------------------------------------|
| T-39 | 50 | 1,0 | 170 | 30 | 22,7 | 68,5 |
| T-40 | 80 | 1,0 | 170 | 30 | 47,4 | 143 |

Таблица 136

Массогабаритные характеристики регуляторов уровня

| Шифр | Прход условный D_v , мм | Размеры, мм | | | | | | | | | | Масса, кг |
|------|---------------------------|-------------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-------|-----------|
| | | D | D_1 | D_2 | b | f | H | L | L_1 | L_2 | L_3 | |
| T-39 | 50 | 160 | 125 | 102 | 22 | 3 | 160 | 655 | 318 | | | 21,9 |
| T-40 | 80 | 195 | 160 | 138 | 24 | 3 | 170 | 700 | 360 | | | 34,6 |

РЕГУЛЯТОРЫ ПИТАНИЯ И ПЕРЕЛИВА D_v 80, 100

Регуляторы питания D_v 80, 100 (шифры соответственно Т-21-1, Т-21-2) и перелива D_v 80, 100 (шифры соответственно Т-22-1, Т-22-2) предназначены для регулирования или поддержания уровня в деаэраторах, теплообменниках, фильтрах химво-

Корпус и золотник изготавливают из чугуна, поплавков — из стали.

Являясь регуляторами прямого действия, клапаны работают следующим образом: изменение уровня воды в сосуде вызывает перемещение поплавка вверх или вниз. При этом связанный с ним золотник получает вращательное движение внутри гильзы, в связи с чем изменяется проходное сечение окон золотника и расход воды через клапан.

Для слива воды из сосуда при выключенном регуляторе на шпинделе золотника предусмотрен рычаг, позволяющий вручную установить золотник в положение, соответствующее полному открытию клапана.

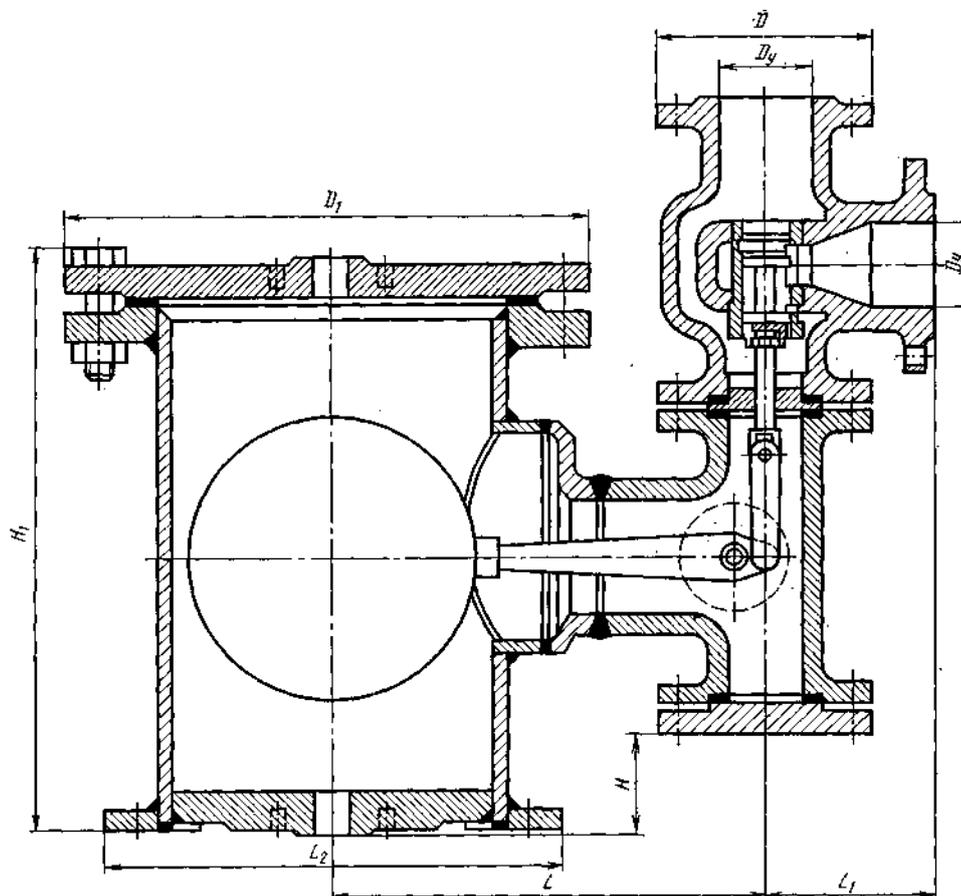
Основные технические и массогабаритные характеристики регуляторов уровня приведены в табл. 135 и табл. 136.

Регуляторы уровня изготавливают в соответствии с ТУ 108.21.272—83.

Изготовитель — ПО «Красный котельщик».

доочистки и других системах тепловой схемы электростанций.

Регуляторы питания (рис. 197) регулируют уровень путем изменения расхода среды, подаваемой в сосуд. Регуляторы перелива (рис. 198) регу-

Рис. 197. Регуляторы питания D_v 80 (Т-21-1, Т-21-2)

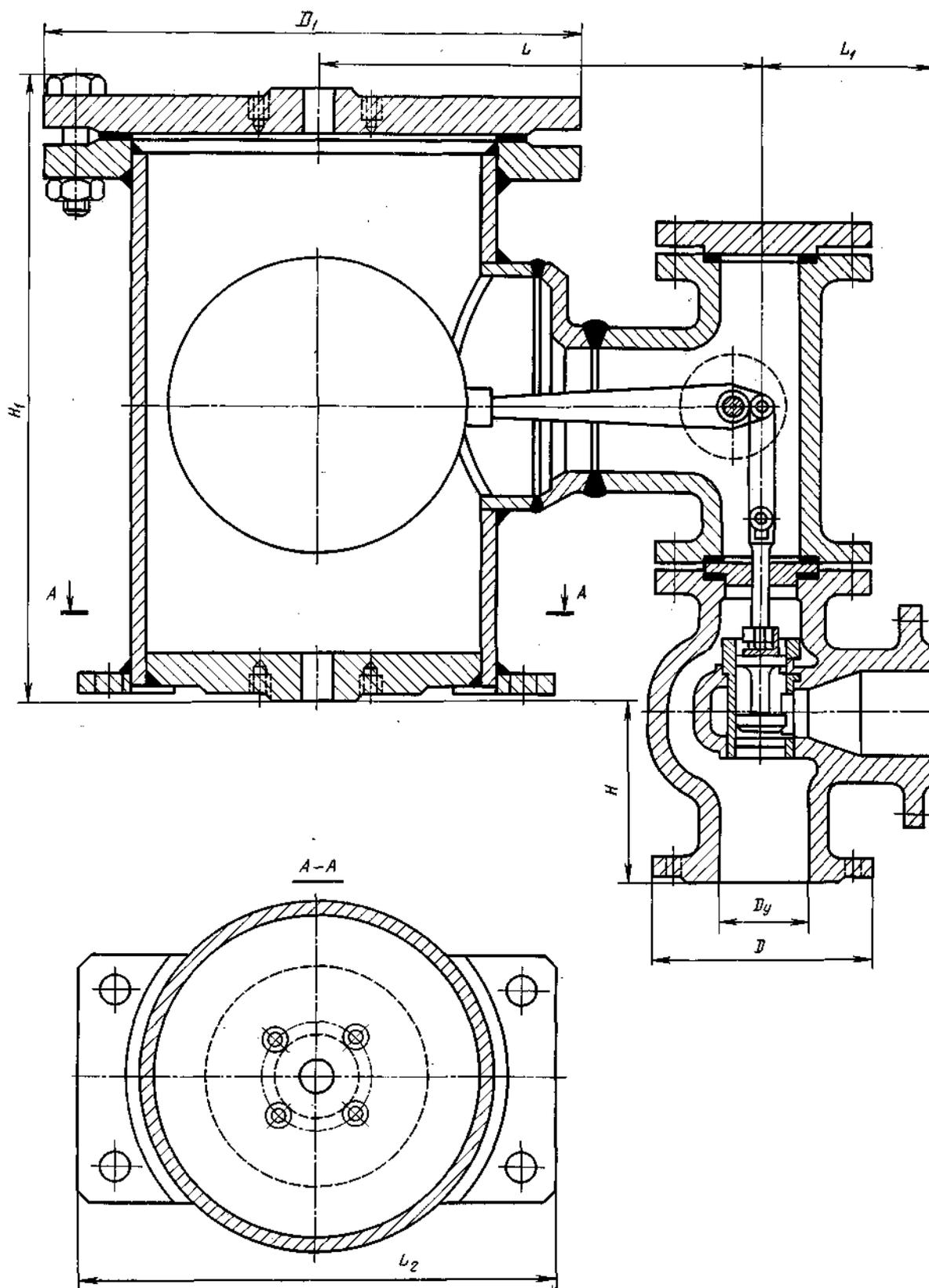


Рис. 198. Регуляторы перелива D_y 80 (Т-22-1), D_y 100 (Т-22-2)

Таблица 137

Техническая характеристика регуляторов питания и перелива (р, 2,5 МПа)

| Шифр | Проход условный D_y , мм | Допустимый перепад давления, МПа | Допустимая температура рабочей среды $t_{раб}$, °С | Площадь проходного сечения, см ² | Ход клапана h , мм | Продуктивная способность K_v , т/ч |
|--------|----------------------------|----------------------------------|---|---|----------------------|--------------------------------------|
| T-21-1 | 80 | 1,0 | 200 | 18 | 10 | 54,4 |
| T-21-2 | 100 | 1,0 | 200 | 22 | 10 | 66,5 |
| T-22-1 | 80 | 1,0 | 200 | 18 | 10 | 54,5 |
| T-22-2 | 100 | 1,0 | 200 | 22 | 10 | 66,5 |

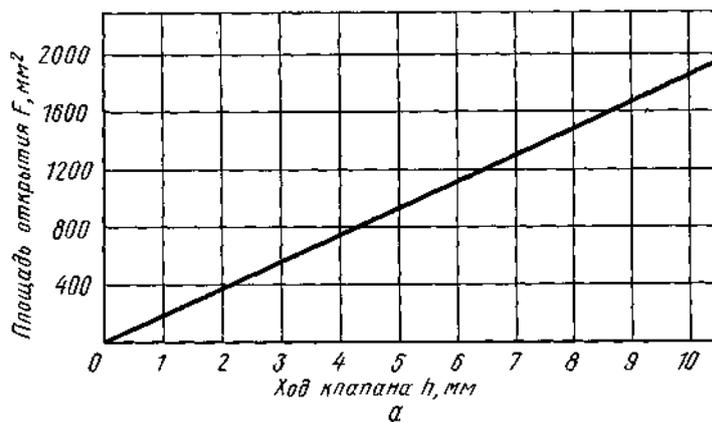
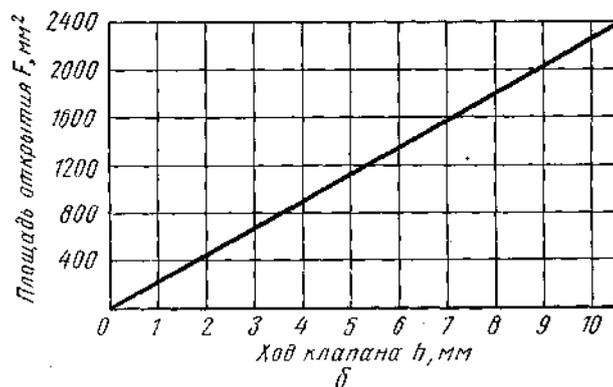


Таблица 138

Массогабаритные характеристики регуляторов питания

| Шифр | Проход условный D_y , мм | Размеры, мм | | | | | | Масса, кг | |
|--------|----------------------------|-------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----------|-------|
| | | D | D_1 | H | H_1 | L | L_1 | | L_2 |
| T-21-1 | 80 | 82 | 92 | 147 | 573 | 405 | 150 | 370 | 142 |
| T-21-2 | 100 | 99 | 109 | 176 | 573 | 405 | 160 | 370 | 143 |
| T-22-1 | 80 | 82 | 92 | 705 | 573 | 405 | 150 | 370 | 142 |
| T-22-2 | 100 | 99 | 109 | 734 | 573 | 405 | 160 | 370 | 143 |

Рис. 199. Конструктивная характеристика регуляторов питания D_y 80 (а) и D_y 100 (б)

и перелива

лируют уровень путем изменения расхода воды, сливаемой из сосуда. Оба клапана являются регуляторами прямого действия и управляются от поплавка, расположенного в специальной камере и связанного с регулирующим органом системой рычагов.

Регуляторы устанавливают так, чтобы продольная ось поплавковой камеры была строго вертикальна. Регуляторы питания могут быть превращены в регуляторы уровня путем перестановки ре-

гулирующего клапана из нижнего положения в верхнее.

Основные технические и массогабаритные характеристики регуляторов питания и перелива приведены в табл. 137 и 138, конструктивные характеристики регуляторов питания показаны на рис. 199.

Регуляторы питания и перелива изготавливают по ТУ 108.21.272—83.

Изготовитель — ПО «Красный котельщик».

КЛАПАНЫ РЕГУЛИРУЮЩИЕ ПОВОРОТНОГО ТИПА УГЛОВЫЕ D_y 100, 150, 200

Клапаны регулирующие поворотного типа D_y 100, 150 и 200 предназначены для отвода конденсата греющего пара из подогревателей низкого и высокого давлений и подогревателей сетевой воды.

Клапаны (рис. 200) состоят, в основном, из корпуса 1, гильзы 2, золотника 3, валика 4.

Внутренний диаметр гильзы равен внутреннему диаметру выходного патрубка. Проходные сечения в виде двух расположенных друг против друга отверстий имеют форму прямоугольников с закрепленными углами. Ширина каждого отверстия соответствует рабочему углу поворота золотника 45°. Отверстия в гильзе, запрессованной в корпус клапана, расположены в плоскости, перпендикулярной оси входного патрубка. С целью расширения диапазона использования клапана, гильза изготовлена с одним исполнением проходного сечения, равным

по площади максимальному значению для данного типоразмера клапана.

Золотник изготавливают в нескольких исполнениях по площади проходного сечения (при одинаковой ширине отверстия имеют различную высоту). Это позволяет обеспечить более высокие регулировочные свойства клапанов для различных условий работы. Клапаны управляются через рычаг от электрического привода типа МЭО.

Техническая характеристика клапанов приведена в табл. 139, массогабаритные показатели — в табл. 140.

Основные детали выполнены из следующих материалов: корпус — сталь 20, гильза — 20X13, золотник — 30X13, валик — сталь 35X, сальниковая набивка — АП10.

Клапаны изготавливают в соответствии с ТУ 108.822—85.

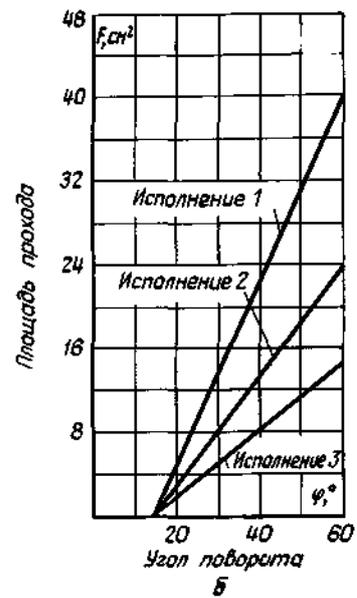
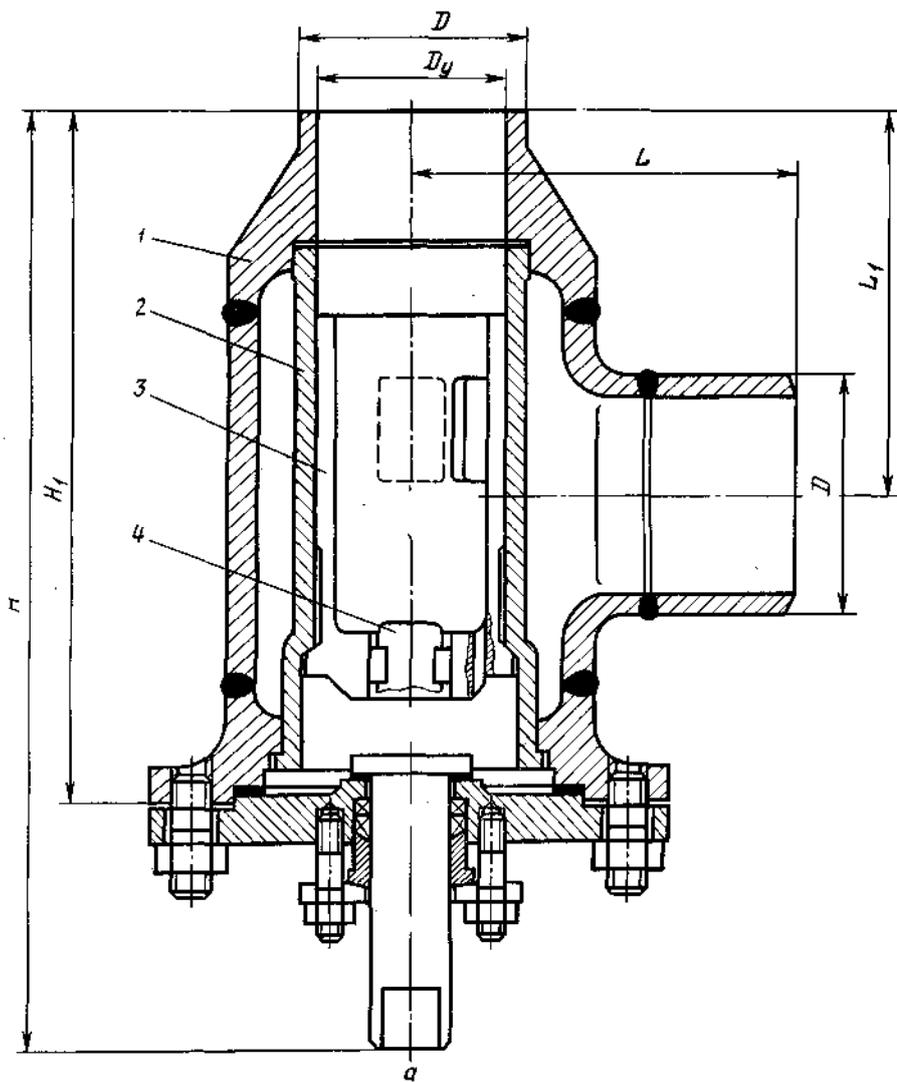


Рис. 200. Клапаны регулирующие поворотного типа D_y 100, 150, 200:
 а — конструкция; б — конструктивная характеристика клапана: (1 — корпус; 2 — гильза; 3 — золотник; 4 — валик)

Таблица 139

Техническая характеристика клапанов ($p, 2,5$ МПа)

| Проход условный D_y , мм | Допустимый перепад давления, МПа | Рабочая температура $t_{\text{раб}}$, °С, не более | Угол поворота золотника, град. | Максимальная площадь проходного сечения, см² | Максимальная пропускная способность K_v , т/ч |
|----------------------------|----------------------------------|---|--------------------------------|--|---|
| 100 | 2,0 | 225 | 60 | 38,2 | 115 |
| 150 | 2,0 | 225 | 60 | 102,9 | 310 |
| 200 | 2,0 | 225 | 60 | 177,2 | 535 |

Таблица 140

Массогабаритные характеристики клапанов

| Проход условный D_y , мм | Размеры, мм | | | | | Масса, кг |
|----------------------------|-------------|-------|-----|-------|-----|-----------|
| | H | H_1 | L | L_1 | D | |
| 100 | 454 | 188 | 316 | 188 | 114 | 59 |
| 150 | 525 | 230 | 396 | 230 | 180 | 107 |
| 200 | 700 | 300 | 520 | 300 | 219 | 243 |

Изготовитель — Саратовский завод энергетического машиностроения.

КЛАПАНЫ ЗАПОРНО-ДРОССЕЛЬНЫЕ СО ВСТРОЕННЫМ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ D_y 100/150, 150/250

Клапаны запорно-дроссельные D_y 100/150, 150/250 (серия 950) применяются в качестве дроссельных регуляторов БРОУ, предназначенных для сброса излишек острого пара, возникающих при

пусках и остановках энергоблоков, при резких снижениях нагрузок турбины и в случаях превышения давления в трубопроводе сверх допустимого значения.

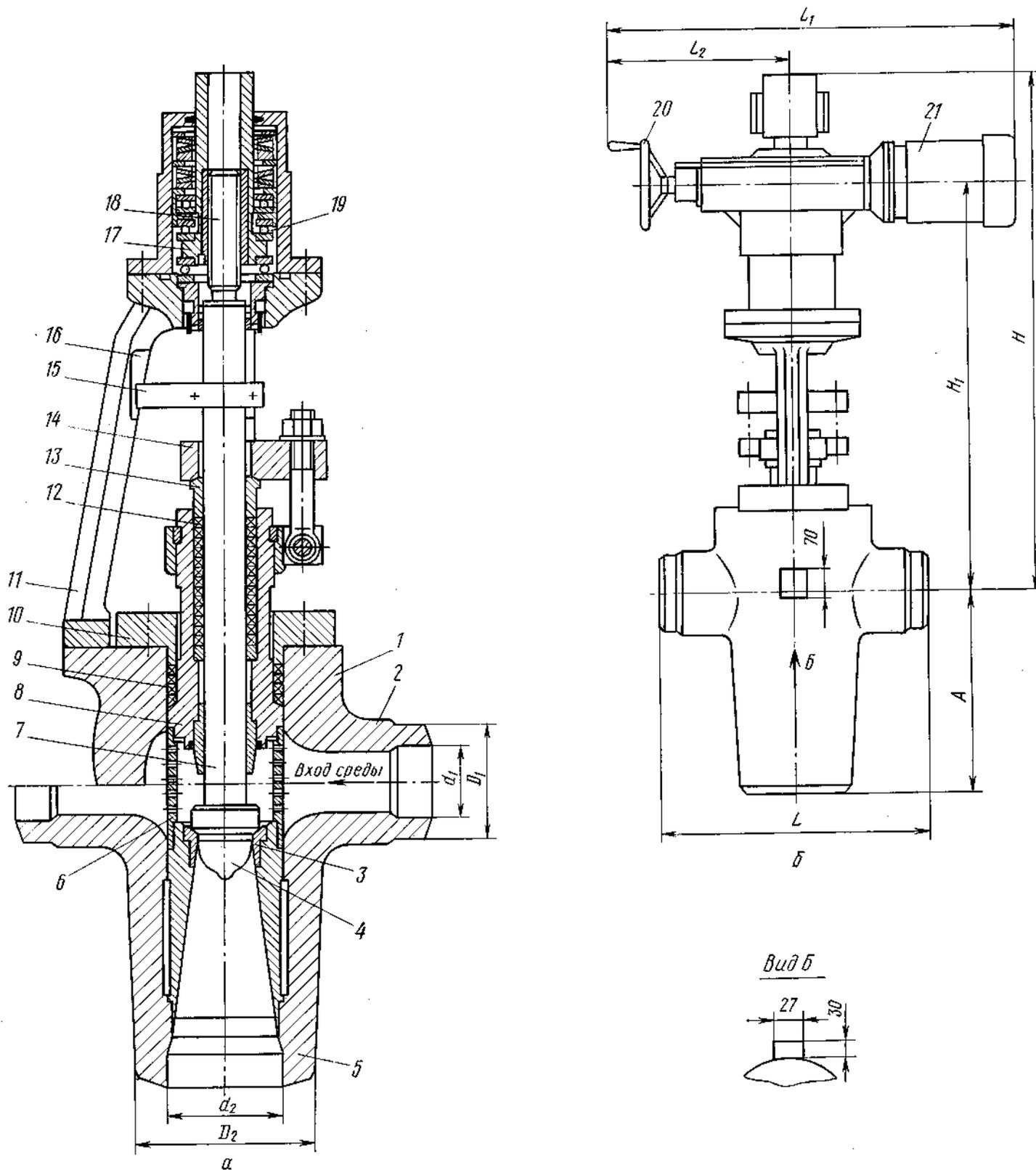


Рис. 201. Клапан запорно-дроссельный D_v 100/150, 150/250 серии 950: а — разрез; б — общий вид

Клапаны D_v 100/150 предназначаются для БРОУ энергоблоков 300 МВт и БРОУ питательного турбонасоса (ПТН) энергоблоков 500 МВт.

Клапаны D_v 150/250 предназначаются для БРОУ энергоблоков 300—1200 МВт и БРОУ ПТН энергоблоков 800 МВт.

Обозначение, габаритные размеры и техническая характеристика клапанов приведены в табл. 141 и 142.

На рис. 201 изображена типовая конструкция клапанов.

Таблица 141

Габаритные размеры клапанов

| Обозначение | Размеры, мм | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|-------|-------|-------|-----|-----|------|-------|-------|-------|
| | d_1 | D_1 | d_2 | D_2 | L | A | H | H_1 | L_1 | L_2 |
| 950-100/150-Э | 101 | 172 | 170 | 255 | 600 | 450 | 1280 | 1030 | 985 | 430 |
| 950-100/150-Э-01 | 101 | 172 | 170 | 255 | 600 | 450 | 1280 | 1030 | 985 | 430 |
| 950-150/250-Э | 157 | 255 | 249 | 335 | 730 | 585 | 1765 | 1230 | 1190 | 460 |
| 950-150/250-Э-01 | 157 | 255 | 249 | 335 | 730 | 585 | 1765 | 1230 | 1295 | 460 |

Таблица 142

| Обозначение | Условный проход t_y , мм/мм | Рабочие параметры пара | | | | Максимальная пропускная способность K_v , т/ч | Коэффициент расхода μ | Максимальная площадь проходного сечения F_{max} , мм | Рабочий ход золотника h , мм | Время полного открытия (закрытия) T , с | Крутящий момент шпинделя $M_{шп}$, Н·м, не более | Электропривод | |
|------------------|-------------------------------|---|----------------------------|--|-------------|---|---------------------------|--|--------------------------------|---|---|---------------|-----------|
| | | давление $p_{раб}$ МПа (кгс/см ²) | температура $t_{раб}$, °C | перепад давления, МПа (кгс/см ²) | обозначение | | | | | | | мощность, кВт | Масса, кг |
| 950-100/150-Э | 100/150 | 25 (255) | 545 | 23,5 (240) | 112 | 0,7 | 3140 | 40 | 1110 | 14 | 794-Эр-0а | 3,2 | 730 |
| 950-100/150-Э-01 | 100/150 | 25 (255) | 545 | 23,5 (240) | 112 | 0,7 | 3140 | 40 | 1110 | 14 | 794-Эр-0а | 3,2 | 730 |
| 950-150/250-Э | 150/250 | 25 (255) | 545 | 23,5 (240) | 370 | 0,7 | 10 500 | 80 | 2400 | 23 | 876-Э-0-II | 4,3 | 1496 |
| 950-150/250-Э-01 | 150/250 | 25 (255) | 545 | 23,5 (240) | 370 | 0,7 | 10 500 | 80 | 2400 | 11 | 876-Э-0 | 11 | 1567 |

Техническая характеристика клапанов

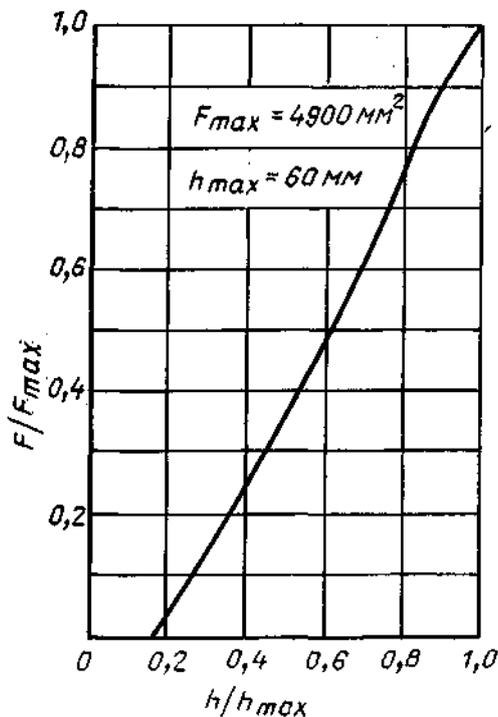


Рис. 202. Конструктивная характеристика клапана D_v 100/150 серии 950

Клапаны включают в себя: корпус 1 углового типа с подводящими патрубками 2 и отводящим 5; плавающую крышку 8 с фланцем 10 и сальниковым уплотнением 9; седло 3, приваренное к корпусу; дроссельную решетку 6, приваренную к крышке; шток 7 с профилированным золотником 4, входящим в седло 3; сальниковое уплотнение штока 12, поджимаемое с помощью грундбоксы 13 с нажимной планкой 14; бугель 11, имеющий шпи-

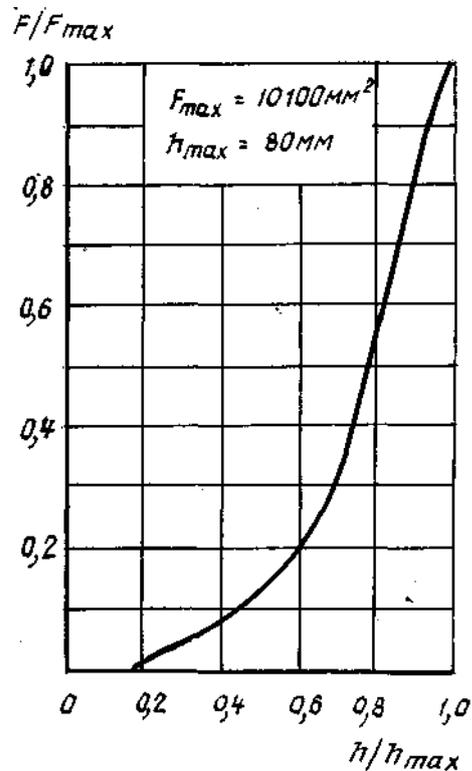


Рис. 203. Конструктивная характеристика клапана D_v 150/250 серии 950

льное соединение с корпусом; ходовой винт 18, выполненный заодно со штоком 7; ходовую гайку (втулку) 17, установленную на подшипниковые опоры 19 и введенную в резьбовое соединение с винтом 18, и привод 21 с маховиком ручного дублера 20, встроенный на бугеле и имеющий шпоночное соединение с ходовой гайкой 17. Клапаны снабжены указателем положения 15 со шкалой 16.

Таблица 143

Материалы основных деталей клапанов серии 950

| Наименование | Материал |
|-------------------------------|---|
| Корпус | 15Х1М1ФЛ |
| Бугель | Сталь 25Л |
| Седло | 12Х18Н10Т |
| Наплавка седла | Сплав ЦН-12М |
| Шток | 24Х2М1Ф |
| Наплавка штока | Сплав ЦН-6 |
| Грундбукса | 30Х13 |
| Планка нажимная | 38Х2МЮА |
| Крышка | 12Х1МФ |
| Шпилька | 20ХМФБр |
| Гайка | 25Х2М1Ф |
| Сальниковая набивка: штока | Шнур асбестовый марки АС, графит чешуйчатый |
| крышки | Кольца асбографитовые марки АГ-50 |

Материалы основных деталей клапанов приведены в табл. 143.

Клапан управляется дистанционно (автоматически) от электропривода 21 и вручную — от маховика 20.

При открытии клапана вращательное движение привода преобразуется с помощью ходовой пары винт — гайка в поступательное перемещение вверх штока 7 с золотником 4; седло 3 открывается, благодаря чему рабочая среда под действием перепада давления начинает перетекать через клапан.

Закрытие клапана осуществляется в обратном порядке, причем в закрытом положении обеспечивается герметичное перекрытие клапана.

Конструктивные характеристики клапанов приведены на рис. 202 и 203.

Клапаны изготавливаются в соответствии с ТУ 108.984—80.

Изготовитель — Чеховский завод энергетического машиностроения.

Дроссельные устройства Ду 150/350, 250/450

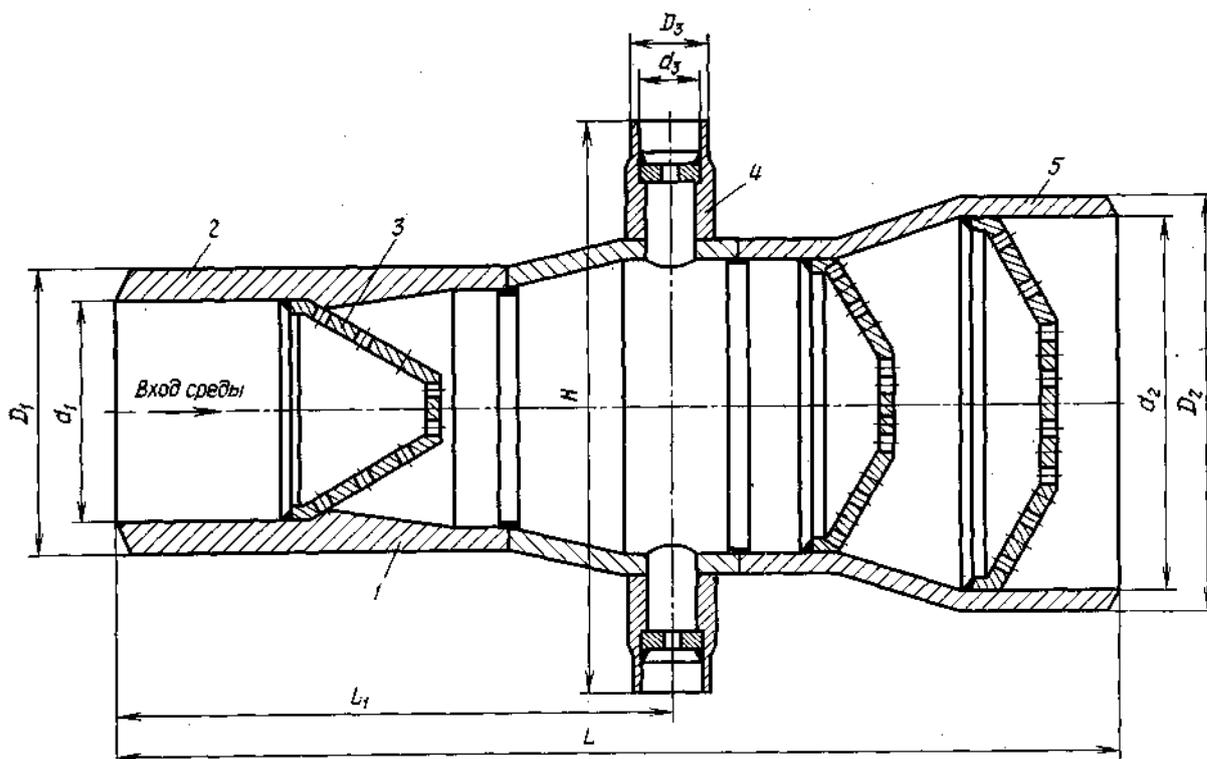
Дроссельные устройства D_v 150/350 и 250/450 (серий 863, 865, 891) применяются в качестве неуправляемых дроссельных элементов редуционных (РУ) и быстродействующих редуционных установок (БРУ). Устанавливаются непосредственно за запорно-дроссельными клапанами РУ, БРУ на вертикальных участках трубопроводов с направлением потока рабочей среды от патрубка меньшего диаметра к большему.

Обозначение, габаритные размеры и техническая характеристика дроссельных устройств приведены в табл. 144 и 145.

На рис. 204 изображена типовая конструкция дроссельных устройств D_v 150/350, 250/450 заводской серии 863 и 891, на рис. 205 — конструкция дроссельного устройства D_v 250/450 серии 865.

Устройства содержат корпус 1 прямооточного типа с входным патрубком 2 и выходным 5; дроссельные решетки 3, приваренные к корпусу, и патрубки 4 для отбора пара к пароводяным форсункам.

Дроссельные устройства работают следующим образом: пар от запорно-дроссельного клапана РУ, БРУ поступает в патрубок 2, проходит последова-

Рис. 204. Дроссельное устройство D_v 150/350, 250/450 серий 863, 891

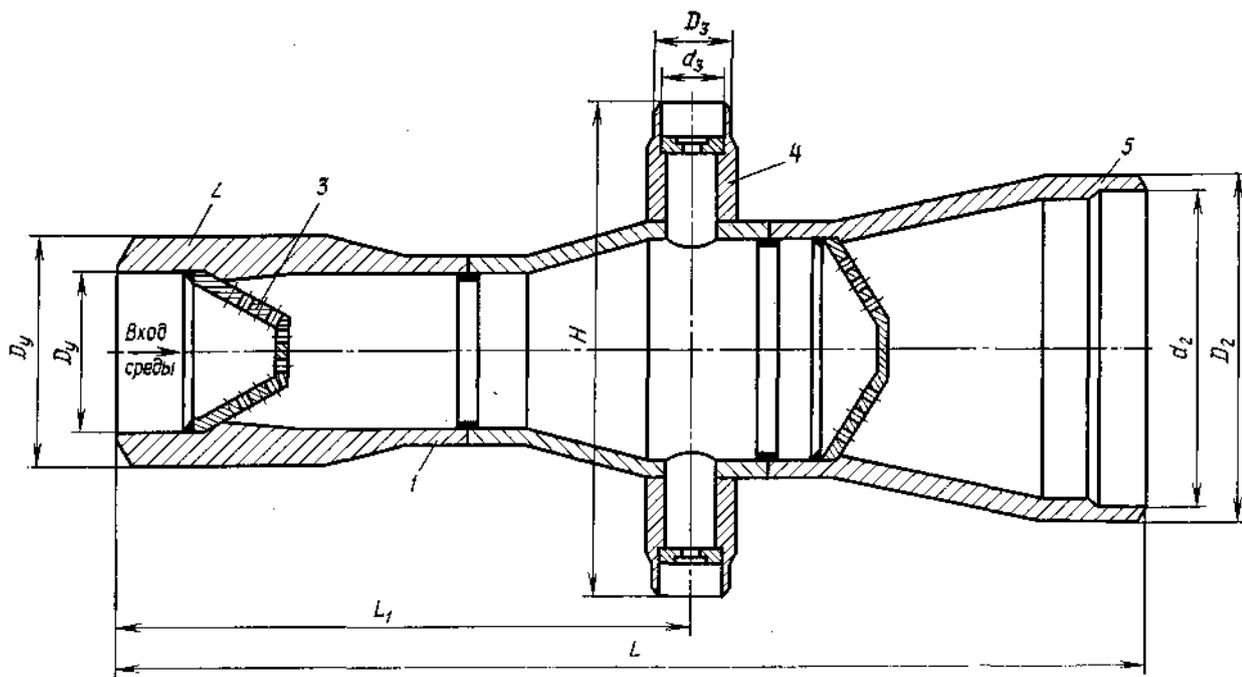


Рис. 205. Дроссельное устройство Ду 250/450 серии 865

Таблица 144

Таблица 145

Габаритные размеры дроссельных устройств

| Обозначение | Размеры, мм | | | | | | | | |
|---------------|-------------|-------|-------|-------|------|-------|-----|-------|-------|
| | d_1 | D_1 | d_2 | D_2 | L | L_1 | H | d_3 | D_3 |
| 863-150/350-Ш | 170 | 245 | 346 | 377 | 1065 | 610 | 550 | 65 | 76 |
| 863-250/450-Ш | 249 | 325 | 430 | 465 | 1125 | 620 | 750 | 66 | 76 |
| 891-250/450-Ш | 260 | 325 | 430 | 465 | 1130 | 620 | 750 | 66 | 76 |
| 865-250/450-Ш | 263 | 430 | 325 | 465 | 1130 | 615 | 750 | 66 | 76 |

Техническая характеристика дроссельных устройств

| Обозначение | Условный проход D_y , мм/мм | Рабочие параметры пара | | Площадь проходного сечения решеток | | | Масса, кг |
|------------------|-------------------------------|--|------------------------|------------------------------------|-----|-----|-----------|
| | | давление $P_{\text{раб}}$, МПа (кгс/см ²) | температура t_p , °C | 1 | 2 | 3 | |
| 863-150/350-Ш | 150/350 | 11,2 (115) | 520 | 69 | 104 | 192 | 212 |
| 863-150/350-Ш-01 | 150/350 | 11,2 (115) | 520 | 32 | 44 | 78 | 215 |
| 863-250/450-Ш | 250/450 | 11,2 (115) | 515 | 174 | 260 | 477 | 337 |
| 865-250/450-Ш | 250/450 | 12,3 (125) | 490 | 174 | 260 | — | 341 |
| 891-250/450-Ш | 250/450 | 11,8 (120) | 490 | 182 | 323 | 556 | 344 |

тельно дроссельные решетки 3, на которых дросселируется до заданных параметров, и из патрубка 5 выходит в трубопровод. При этом часть пара после первой дроссельной решетки отбирается через патрубки 4 на пароводяные форсунки.

Дроссельные устройства изготавливаются из стали марки 12Х1МФ в соответствии с ТУ 108-984—80.

Изготовитель — Чеховский завод энергетического машиностроения.

РЕДУКЦИОННО-ОХЛАДИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

Охладители пара ОУ, РОУ и БРОУ

Охладители пара (рис. 206—226) предназначены для охлаждения редуцированного пара и являются составной частью комплекта изделий, входящих в ОУ, РОУ и БРОУ.

В поток пара в охладителе пара, предварительно редуцированный в редуциционном паровом

клапане, впрыскивается охлаждающая вода или пароводяная смесь, которая испаряясь за счет тепла, отбираемого от пара, охлаждает его до заданной температуры. В зависимости от соотношения расходов перегретого пара и впрыскиваемой охлаждающей воды, а также их первоначальной темпе-

Основные массогабаритные характеристики охладителей

Таблица 146

| Обозначение охладителя | Проход условный D_y , мм | | $P_{ном}/t$, МПа/°С | Размеры, мм | | | | | | | | | Масса, кг |
|------------------------|----------------------------|-------|----------------------|-------------|------|-------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-----------|
| | вход | выход | | H | L | L_1 | D_y | D'_y | d_y | d'_y | d_o | d'_o | |
| 863-450/700-ОП | 450 | 700 | 1,9/465 | 375 | 1445 | 250 | 430 | 465 | 700 | 722 | 114 | 133 | 361 |
| 891-450/700-ОП | 450 | 700 | 2,0/440 | 420 | 1390 | 665 | 430 | 465 | 700 | 722 | 114 | 133 | 362 |
| 865-450-ОП | 450 | 450 | 5,0/450 | 375 | 650 | 270 | 430 | 465 | 430 | 465 | 114 | 133 | 206 |

Основные массогабаритные характеристики охладителей

Таблица 147

| Обозначение охладителей пара | Диаметр условного прохода, мм | | $P_{ном}/t$, МПа/°С | Размеры, мм | | | | | Масса, кг |
|------------------------------|-------------------------------|-------|----------------------|-------------|------|-------|-------|-------|-----------|
| | вход | выход | | H | L | L_1 | D_y | d_y | |
| 827-400/400-ОП | 400 | 400 | 4,1/570 | 365 | 1150 | 50 | 393 | 393 | 250 |
| 819-65/150-ОП | 65 | 150 | 10,0/540 | 250 | 1390 | 320 | 64 | 147 | 76 |
| 820-50/100-ОП | 50 | 100 | 14,0/570 | 225 | 1435 | 270 | 56 | 99 | 63 |
| 820-175/225-ОП | 175 | 225 | 14,0/570 | 290 | 1420 | 330 | 170 | 234 | 224 |
| 819-225/225-ОП | 225 | 225 | 10,0/540 | 290 | 1165 | 60 | 234 | 234 | 165 |
| 820-250/250-ОП | 250 | 250 | 14,0/570 | 320 | 1150 | 45 | 251 | 251 | 360 |
| 827-250/250-ОП | 250 | 250 | 4,1/570 | 290 | 1150 | 45 | 252 | 257 | 121 |
| 827-350/350-ОП | 350 | 350 | 4,1/570 | 355 | 1170 | 45 | 346 | 353 | 220 |
| 827-450/450-ОП | 450 | 450 | 4,1/570 | 390 | 1450 | 45 | 430 | 430 | 358 |
| 819-150/600-ОП | 150 | 600 | 10,0/540 | 465 | 1435 | 1205 | 166 | 610 | 354 |
| 820-175/600-ОП | 175 | 600 | 14,0/570 | 465 | 1425 | 1195 | 170 | 610 | 384 |
| 819-150/250-ОП | 150 | 250 | 10,0/540 | 290 | 1420 | 345 | 166 | 257 | 158 |
| 819-225/350-ОП | 225 | 350 | 10,0/540 | 335 | 1520 | 435 | 234 | 353 | 317 |
| 820-100/600-ОП | 100 | 600 | 14,0/570 | 465 | 1640 | 1410 | 102 | 610 | 374 |
| 819-100/600-ОП | 100 | 600 | 10,0/540 | 465 | 1640 | 1410 | 114 | 610 | 372 |
| 819-150/800-ОП | 150 | 800 | 10,0/540 | 500 | 1785 | 1400 | 166 | 800 | 454 |
| 820-175/1000-ОП | 175 | 1000 | 14,0/570 | 500 | 1915 | 1285 | 170 | 996 | 567 |
| 820-100/250-ОП | 100 | 250 | 14,0/570 | 290 | 1630 | 565 | 102 | 257 | 177 |
| 819-100/250-ОП | 100 | 250 | 14,0/570 | 290 | 1630 | 565 | 114 | 257 | 177 |
| 819-150/350-ОП | 150 | 350 | 10,0/540 | 355 | 1815 | 770 | 166 | 353 | 352 |

Основные массогабаритные характеристики охладителей

| Обозначение охладителей пара | Диаметр условного прохода, мм | | $\rho_{ном}/t$, МПа/°С | Размеры, мм | | | | | | Масса, кг |
|------------------------------|-------------------------------|-------|-------------------------|-------------|------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| | вход | выход | | H | L | L_1 | L_2 | D_y | d_y | |
| 819-100/400-ОП | 100 | 400 | 10,0/540 | 380 | 2325 | 1000 | 300 | 114 | 400 | 496 |
| 820-175/400-ОП | 175 | 400 | 14,0/570 | 380 | 2105 | 780 | 300 | 170 | 400 | 520 |
| 819-150/400-ОП | 150 | 400 | 10,0/540 | 380 | 2120 | 755 | 300 | 166 | 400 | 484 |
| 820-175/450-ОП | 175 | 450 | 14,0/570 | 390 | 2555 | 1245 | 300 | 170 | 430 | 672 |
| 819-225/400-ОП | 225 | 400 | 10,0/540 | 380 | 1820 | 470 | 300 | 234 | 400 | 462 |
| 827-250/350-ОП | 250 | 350 | 4,1/570 | 355 | 1835 | 445 | 300 | 252 | 353 | 365 |

Основные массогабаритные характеристики охладителей

| Обозначение охладителей пара | Диаметр условный, мм | | Параметры рабочей среды | | Размеры, мм | | | | | | | Давление гидроспытания, МПа | Масса, кг |
|------------------------------|----------------------|-------|-------------------------|----------|-------------|------|-------|-----|-------|-----|-------|-----------------------------|-----------|
| | вход | выход | ρ , МПа | t , °С | H | L | L_1 | d | d_k | D | D_k | | |
| 980-100/250-ОП | 100 | 250 | 10 | 540 | 517 | 1515 | 710 | 133 | 114 | 273 | 254 | 9,6 | 147 |
| 981-100/250-ОП | 100 | 250 | 14 | 560 | 517 | 1515 | 710 | 133 | 114 | 273 | 254 | 9,6 | 147 |
| 980-150/250-ОП | 150 | 250 | 10 | 540 | 517 | 1295 | 710 | 194 | 166 | 273 | 252 | 15,0 | 129 |
| 980-100/600-ОП | 100 | 600 | 10 | 540 | 925 | 1645 | 230 | 133 | 114 | — | 610 | 15,0 | 393 |
| 981-100/600-ОП | 100 | 600 | 14 | 540 | 925 | 1645 | 230 | 133 | 114 | — | 610 | 15,0 | 393 |
| 981-175/600-ОП | 100 | 600 | 10 | 540 | 925 | 1425 | 230 | 219 | 170 | — | 610 | 15,0 | 390 |
| 981-175/600-ОП | 100 | 600 | 14 | 560 | 925 | 1425 | 230 | 219 | 170 | — | 610 | 15,0 | 390 |
| 981-100/350-ОП | 100 | 350 | 14 | 560 | 621 | 1915 | 715 | 133 | 102 | 377 | 353 | 9,6 | 318 |
| 981-175/225-ОП | 175 | 225 | 14 | 560 | 517 | 1295 | 715 | 219 | 170 | 273 | 234 | 30,0 | 195 |
| 981-175/450-ОП | 175 | 450 | 14 | 560 | 709 | 2145 | 710 | 219 | 170 | 465 | 437 | 15,0 | 529 |
| 981-175/800-ОП | 175 | 800 | 14 | 560 | 1050 | 1780 | 240 | 219 | 170 | — | 800 | 15,0 | 496 |

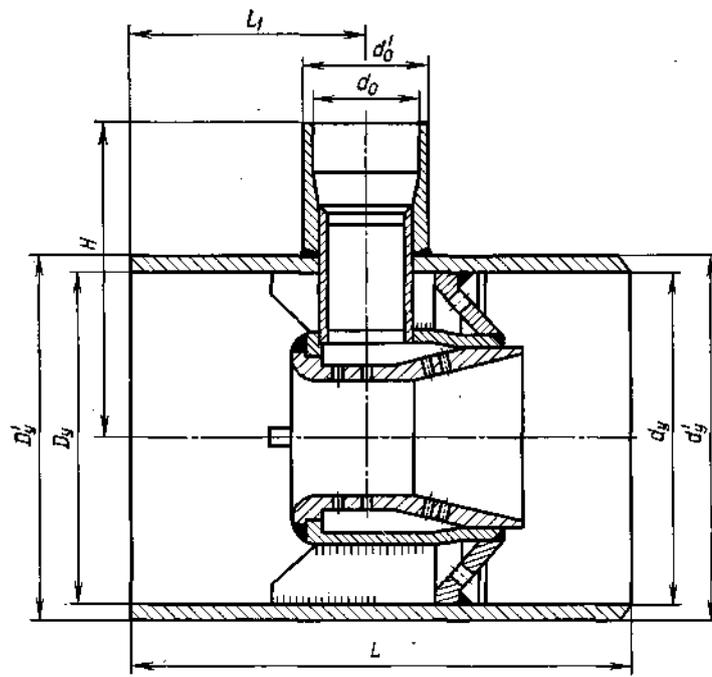


Рис. 206. Охладитель пара РОУ, БРОУ 865-450-ОП

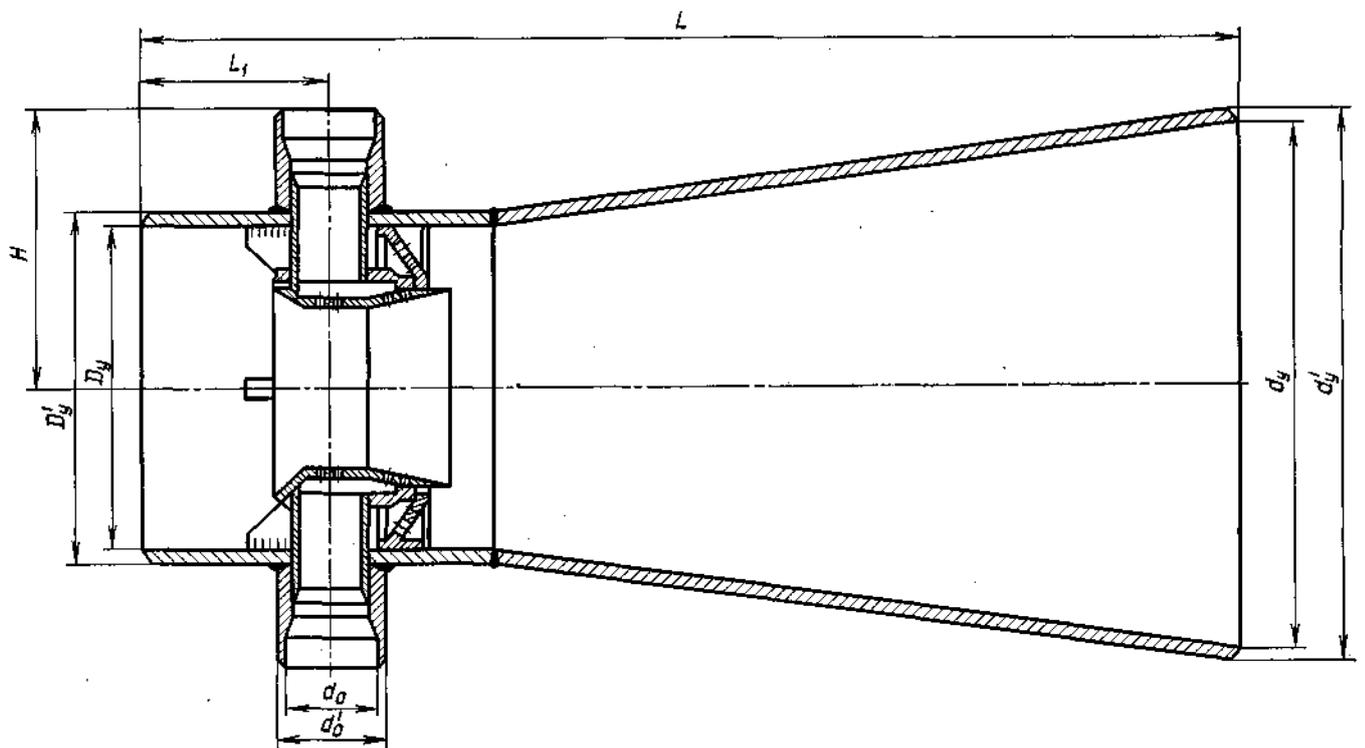


Рис. 207. Охладитель пара РОУ, БРОУ 863-450/700-ОП, 891-450/700-ОП

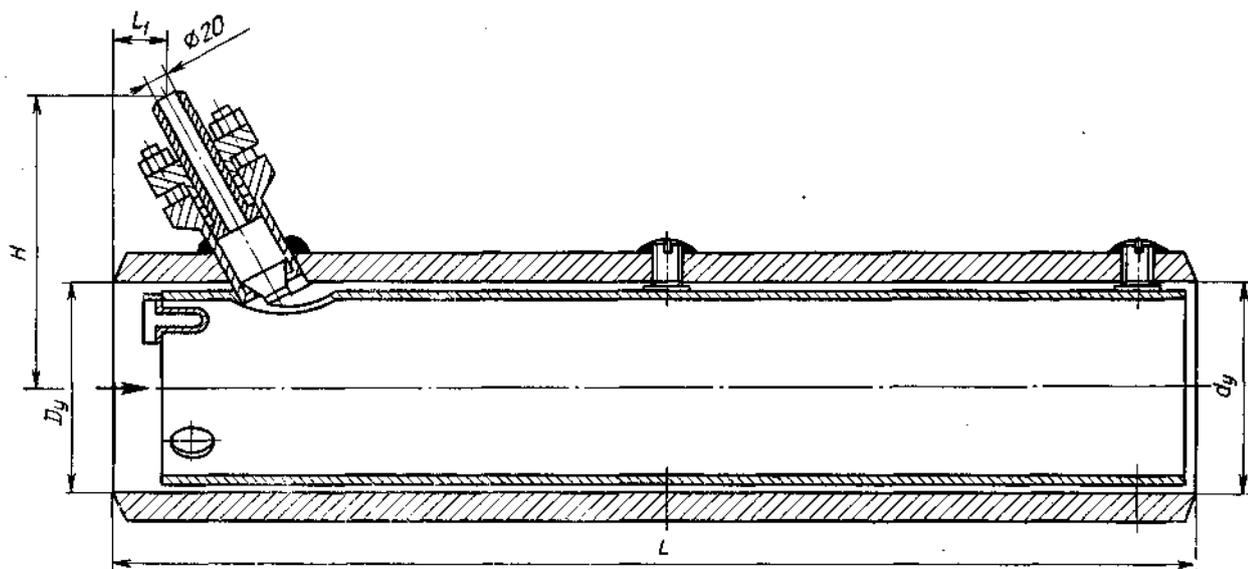


Рис. 208. Охладитель пара РОУ, БРОУ 827-400/400-ОП

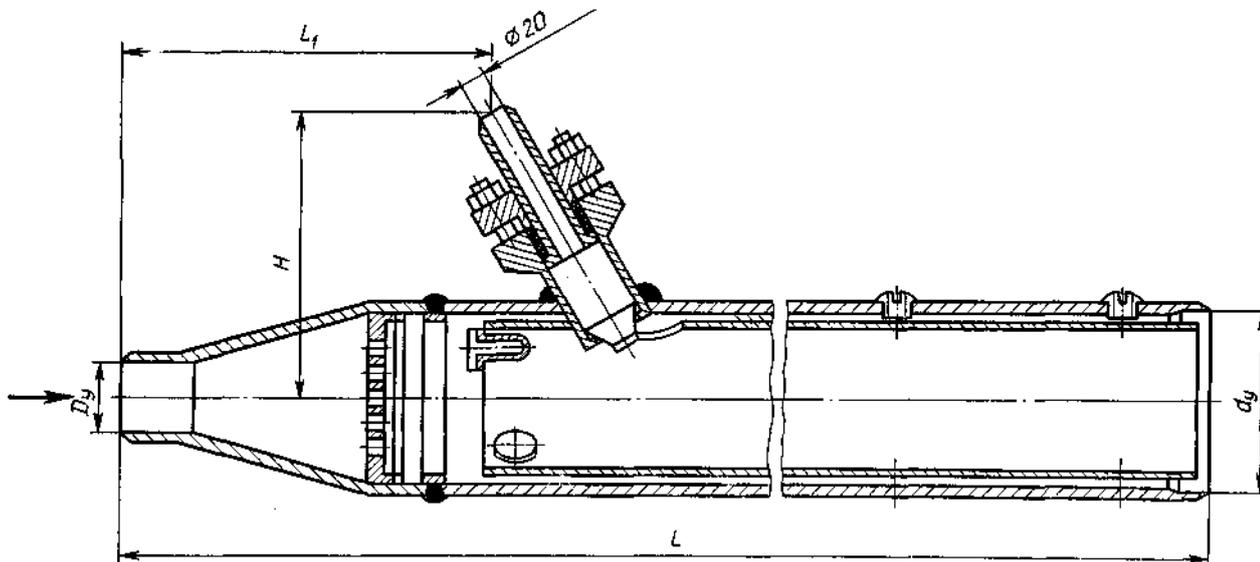


Рис. 209. Охладитель пара РОУ, БРОУ 819-65/150-ОП

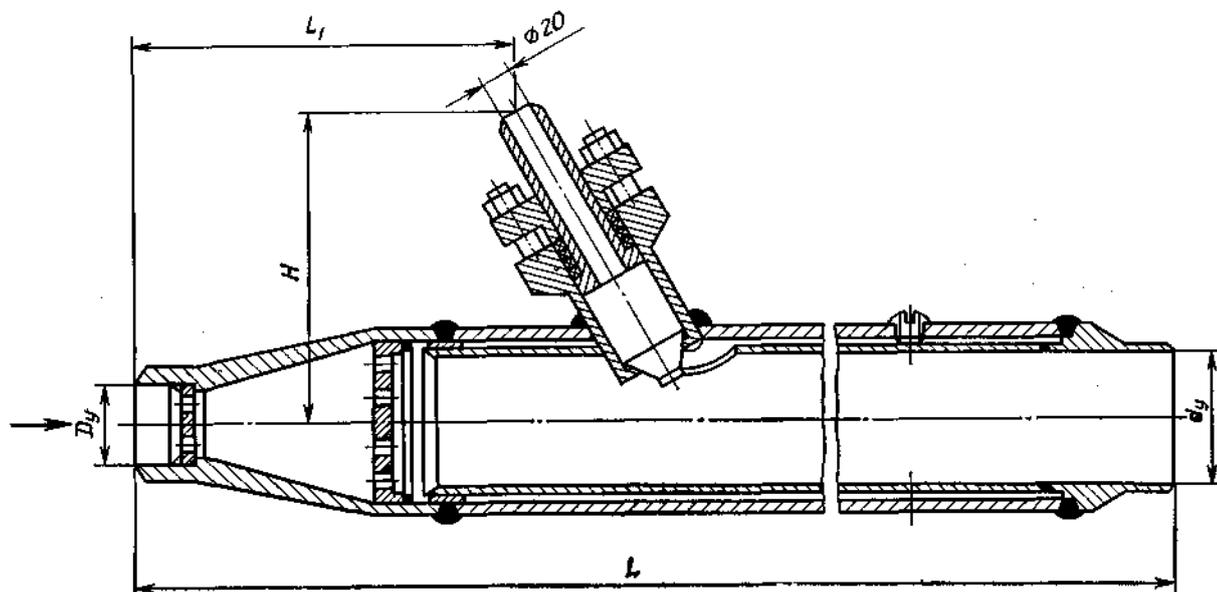


Рис. 210. Охладитель пара РОУ, БРОУ 820-50/100-ОП

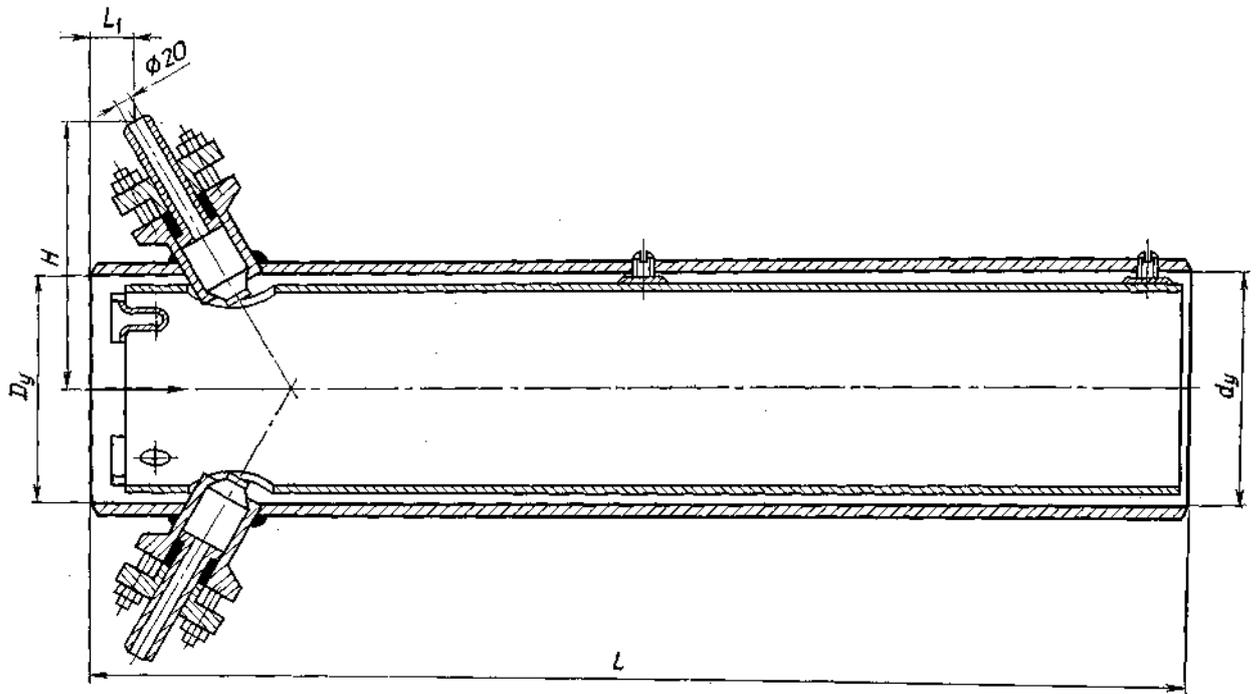


Рис. 211. Охладители пара РОУ, БРОУ 820-175-225-ОП, 819-225/400-ОП, 827-250/250- ОП, 827-350/350-ОП, 827-450/450-ОП

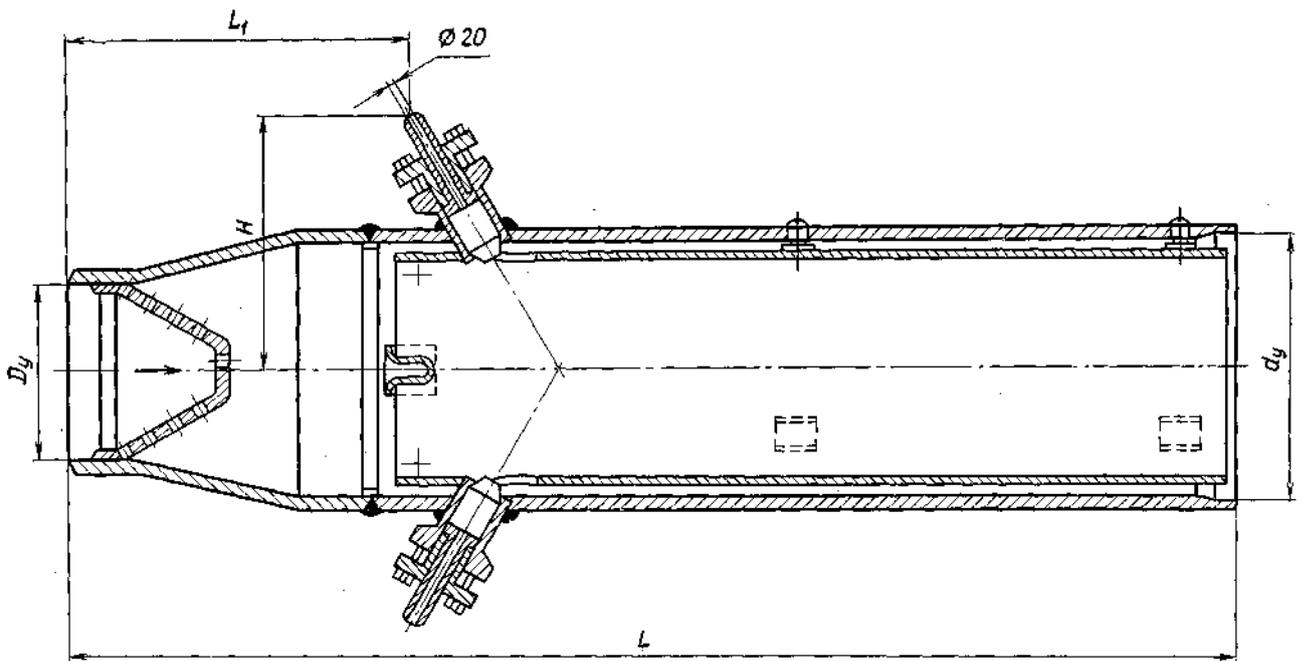


Рис. 212. Охладители пара РОУ, БРОУ 819-150/250-ОП, 819-225/350-ОП

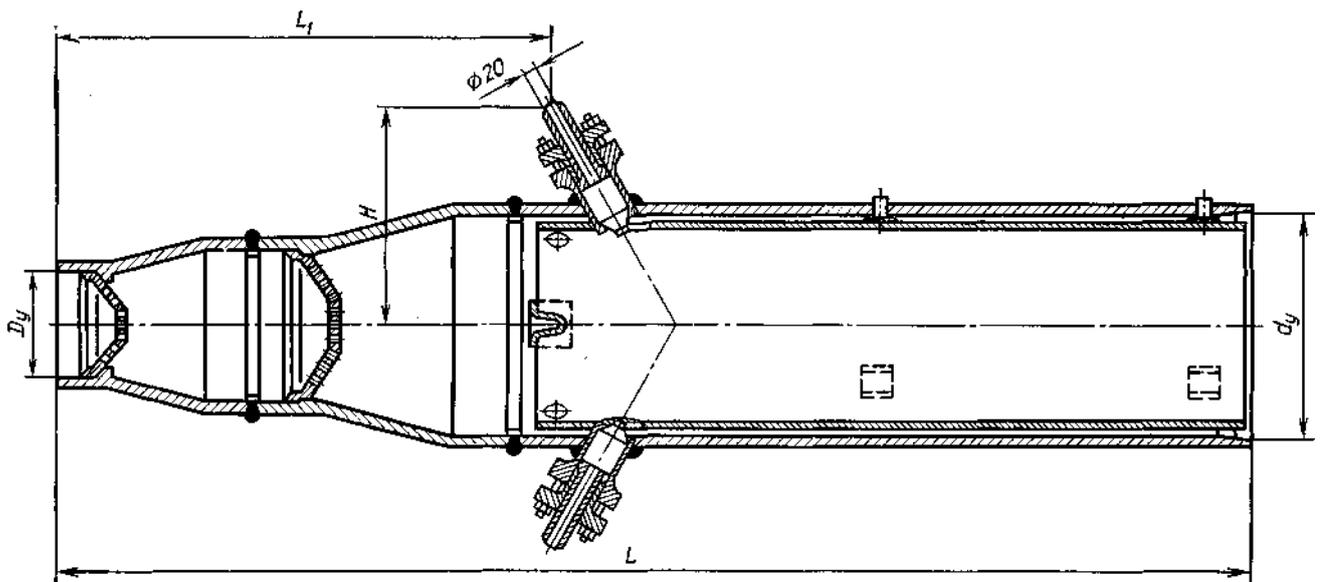


Рис. 213. Охладители пара РОУ, БРОУ 820-100/250-ОП, 819-100/250-ОП, 819-150/350-ОП

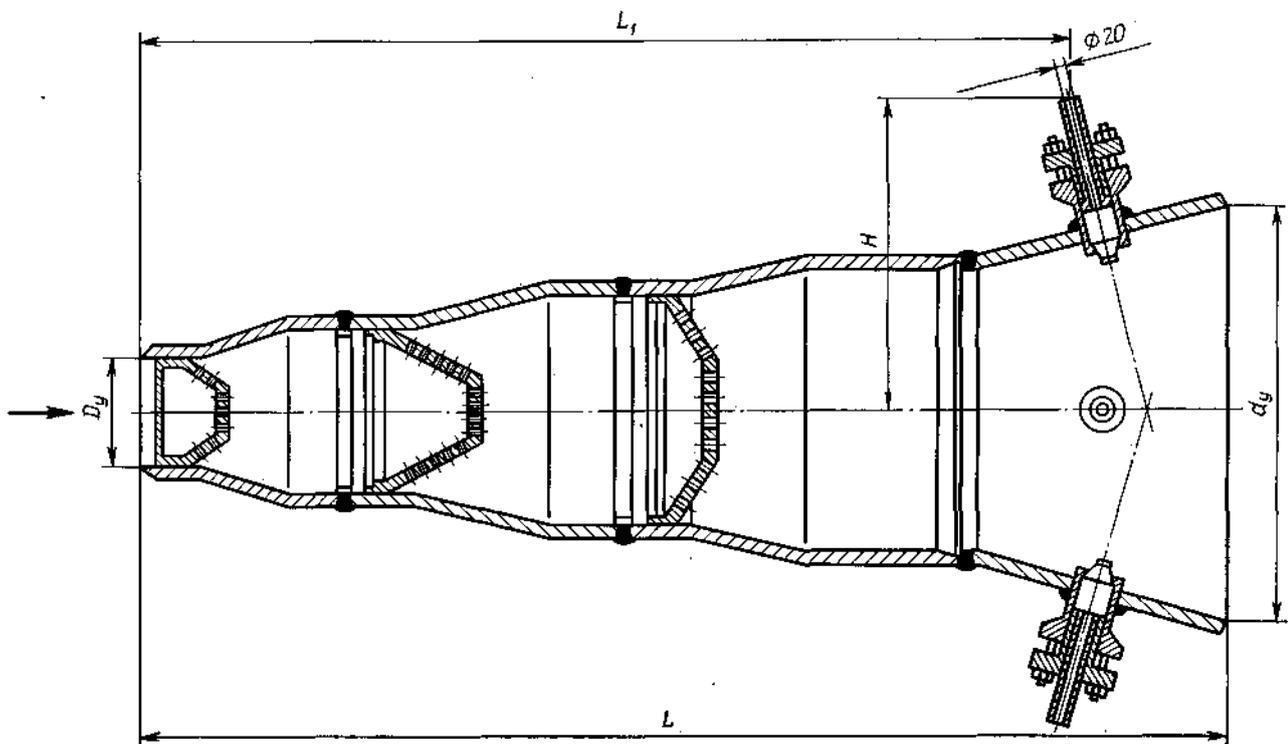


Рис. 214. Охладители пара РОУ, БРОУ 819-150/600-ОП, 820-175/600-ОП

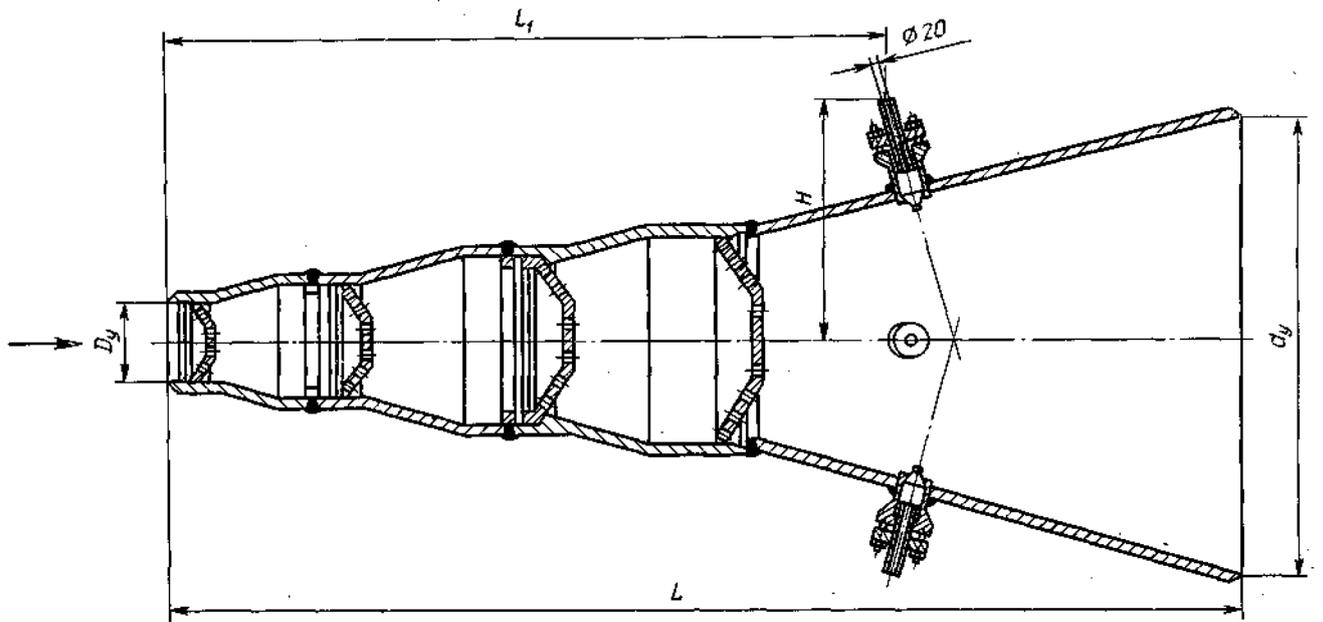


Рис. 215. Охладители пара РОУ, БРОУ 820-100/600-ОП, 819-150-800-ОП, 819-175/1000-ОП

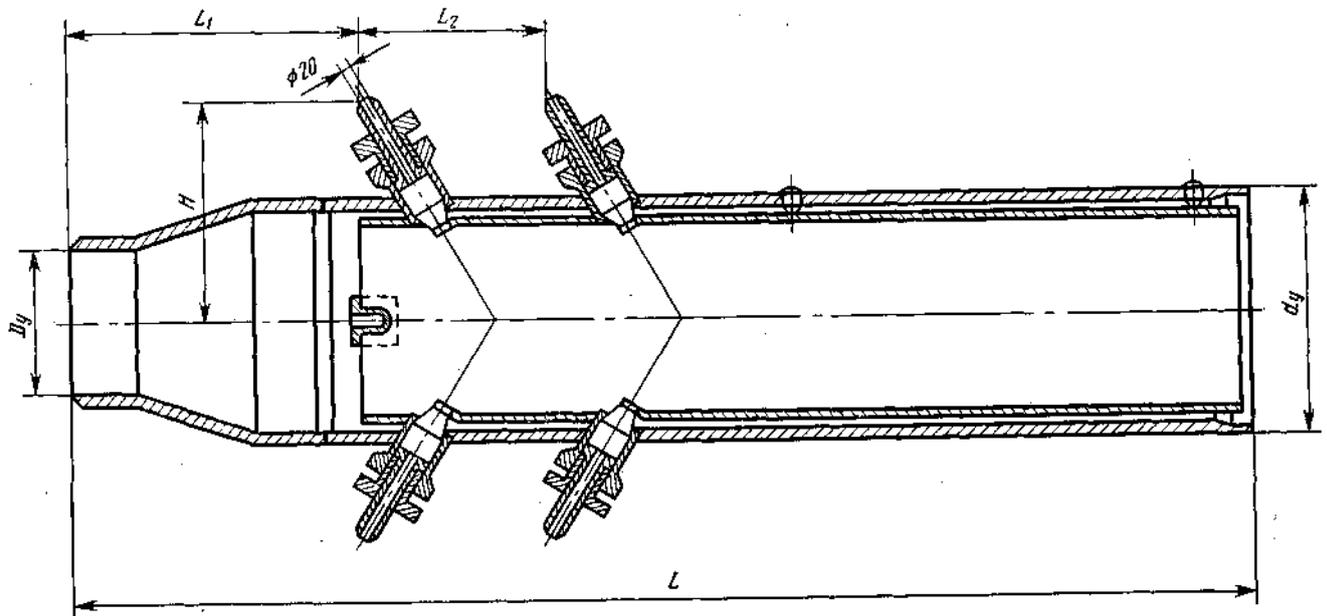


Рис. 216. Охладитель пара РОУ, БРОУ 827-250/350-ОП

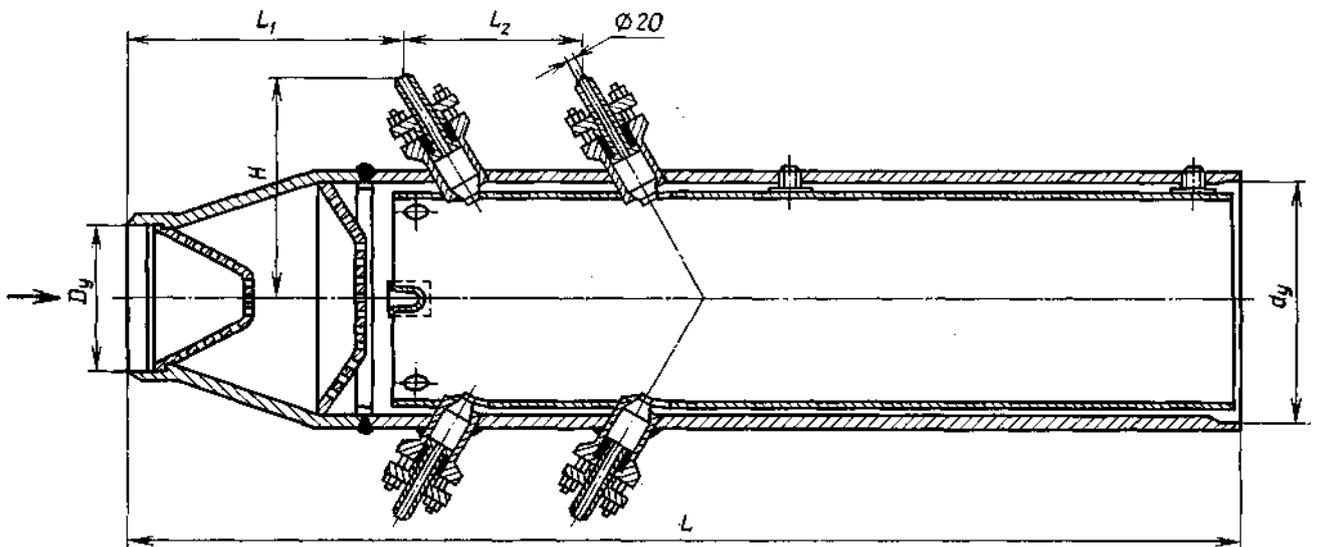


Рис. 217. Охладители пара РОУ, БРОУ 819-150/400-ОП, 820-175/450-ОП

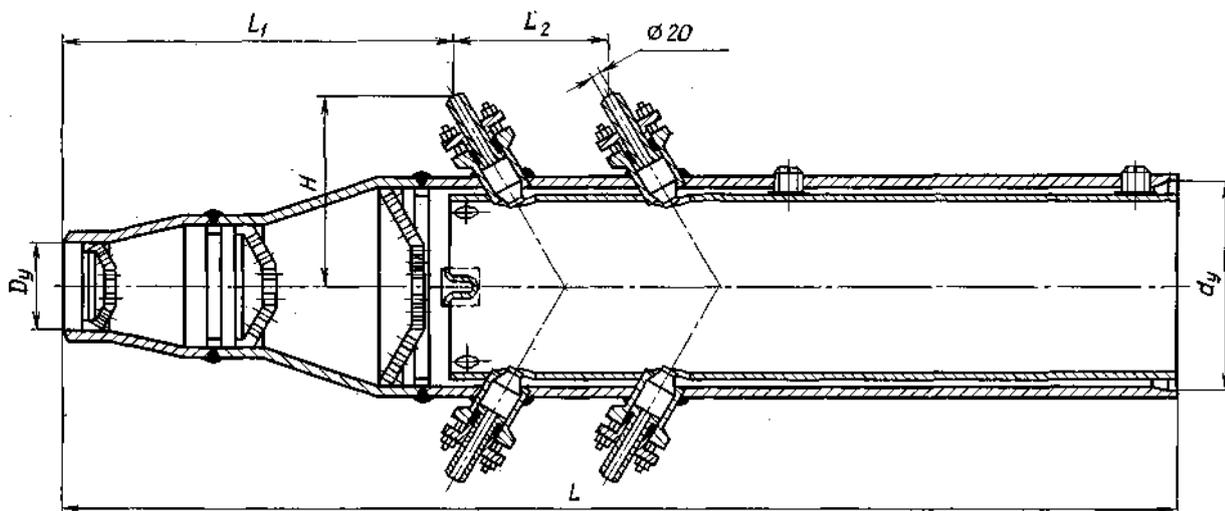


Рис. 218. Охладители пара РОУ, БРОУ 819-100/400-ОП, 820-175/400-ОП

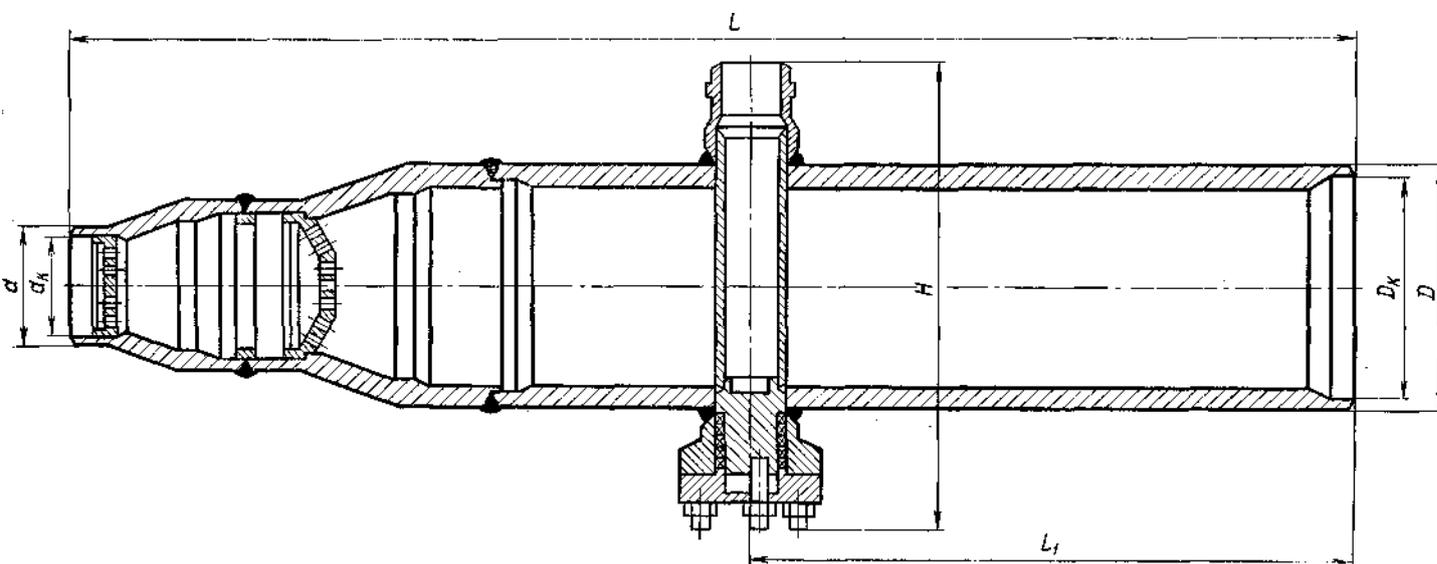


Рис. 219. Охладители пара РОУ, БРОУ 980-100/250-ОП, 981-100/250-ОП

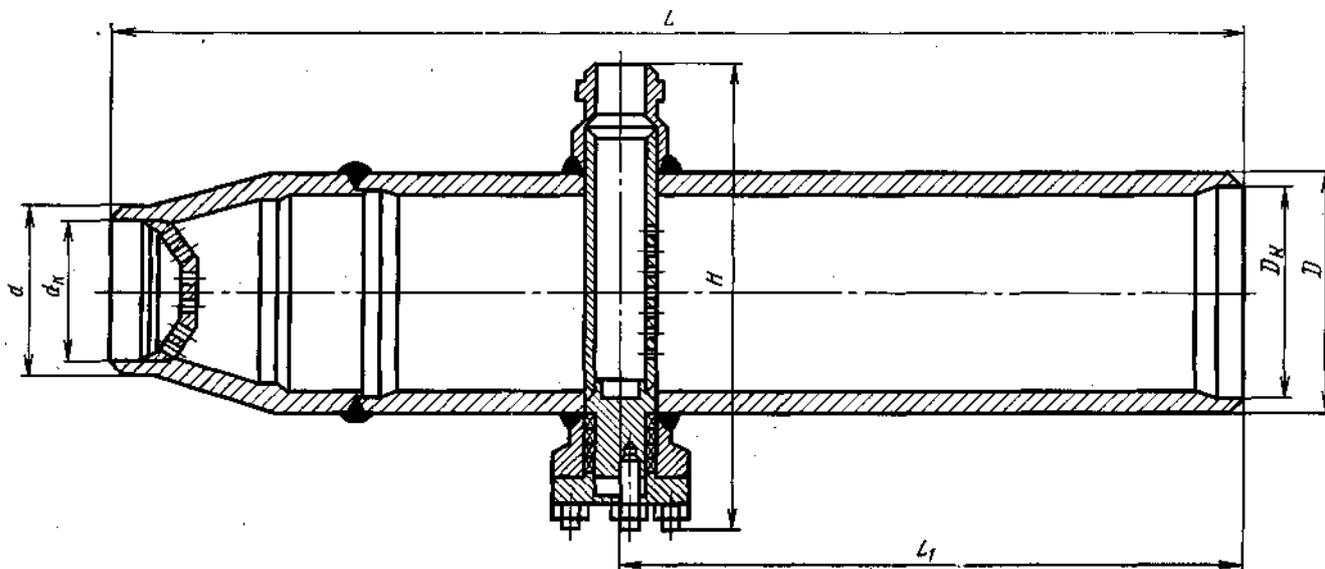


Рис. 220. Охладитель пара РОУ, БРОУ 980-150/250-ОП

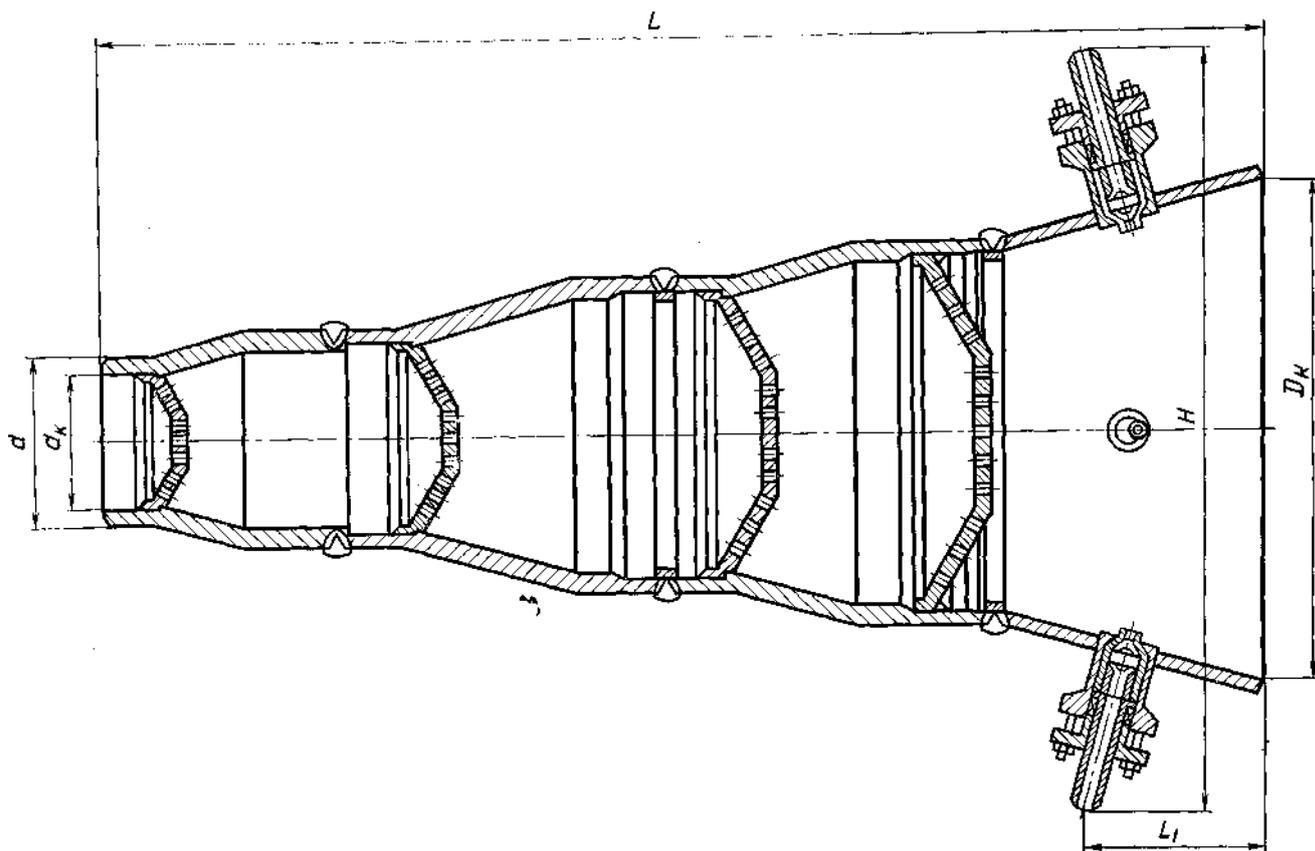


Рис. 221. Охладители пара РОУ, БРОУ 980-100/600-ОП, 981-100/600-ОП

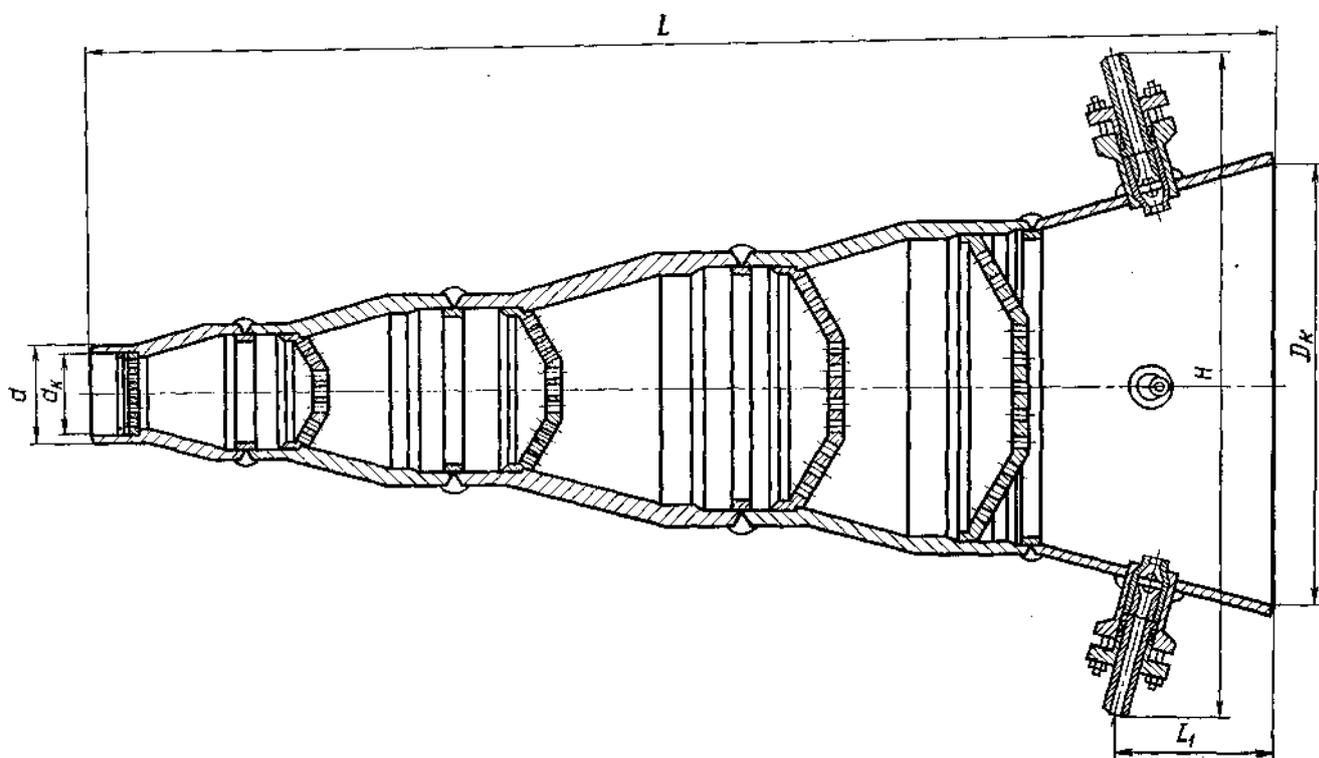


Рис. 222. Охладители пара РОУ, БРОУ 981-175/600-ОП

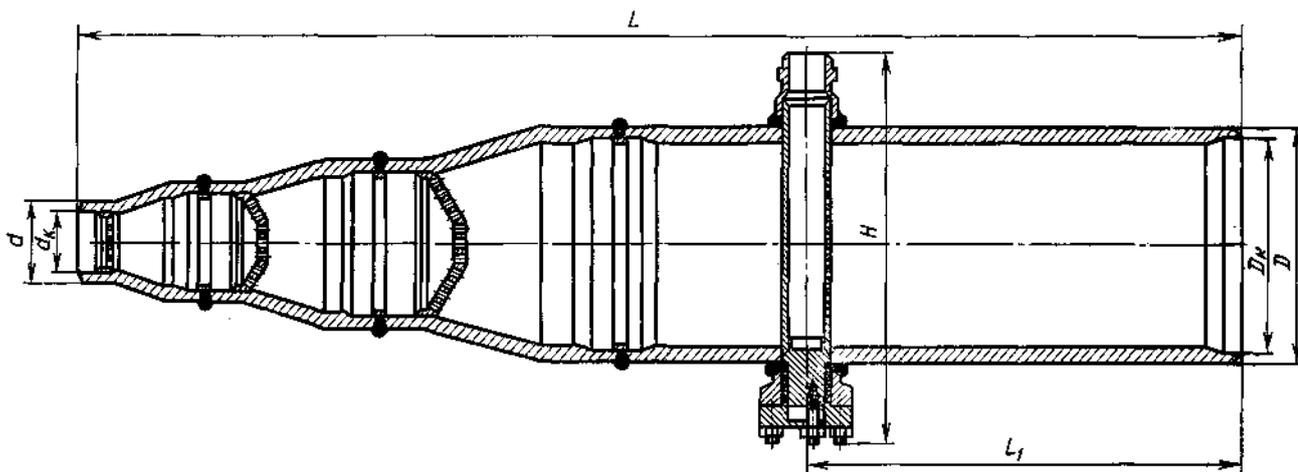


Рис. 223. Охладитель пара РОУ, БРОУ 981-100/350-ОП

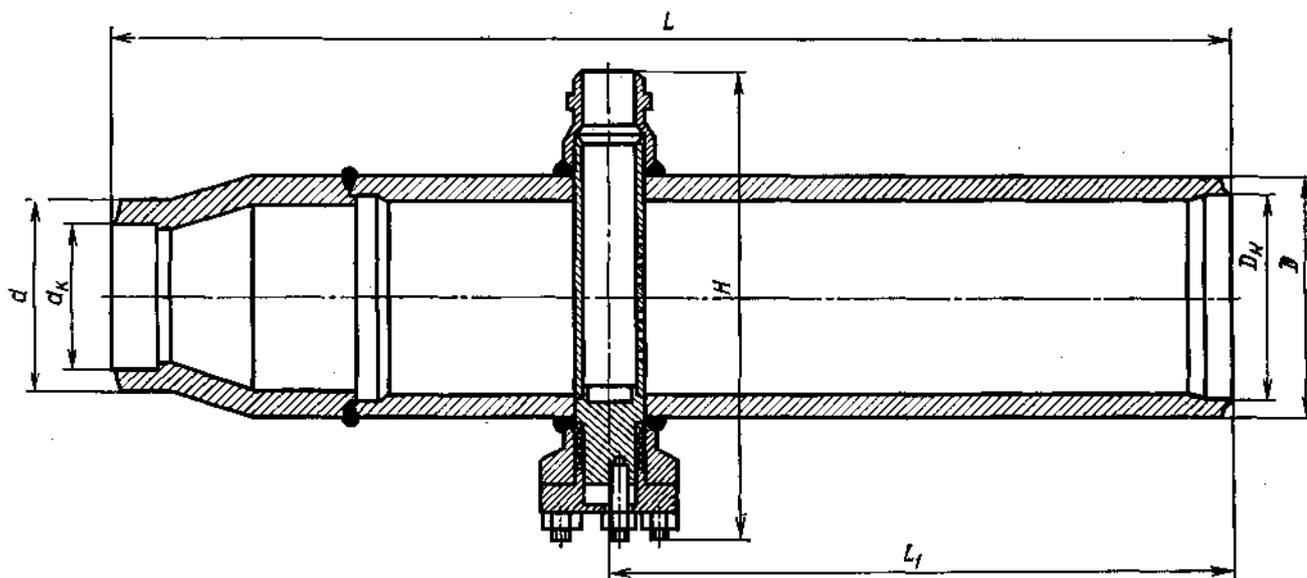


Рис. 224. Охладитель пара РОУ, БРОУ 981-175/225-ОП

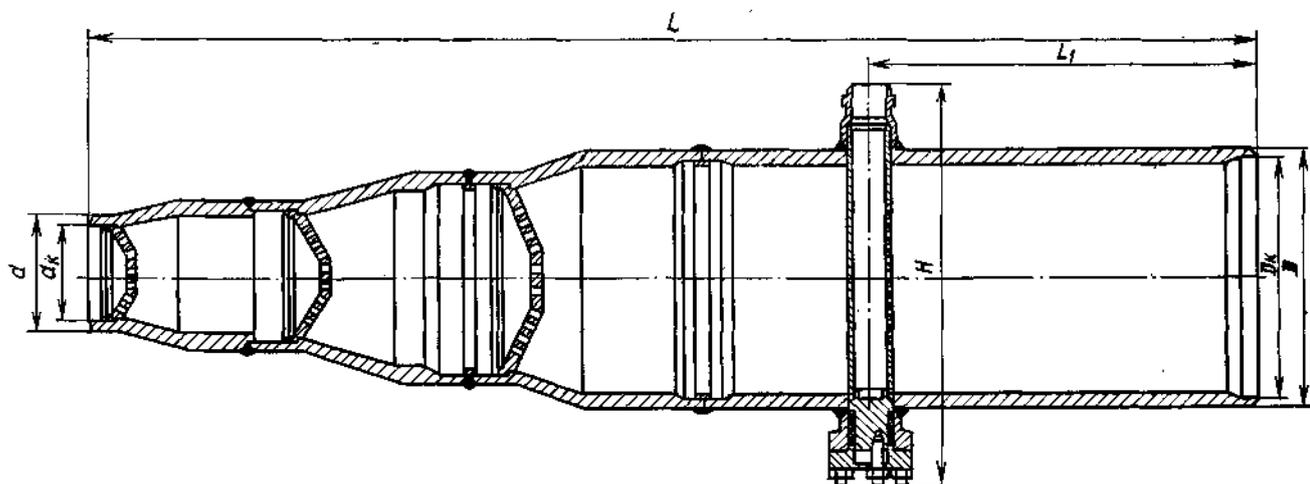


Рис. 225. Охладитель пара РОУ, БРОУ 981-175/450-ОП

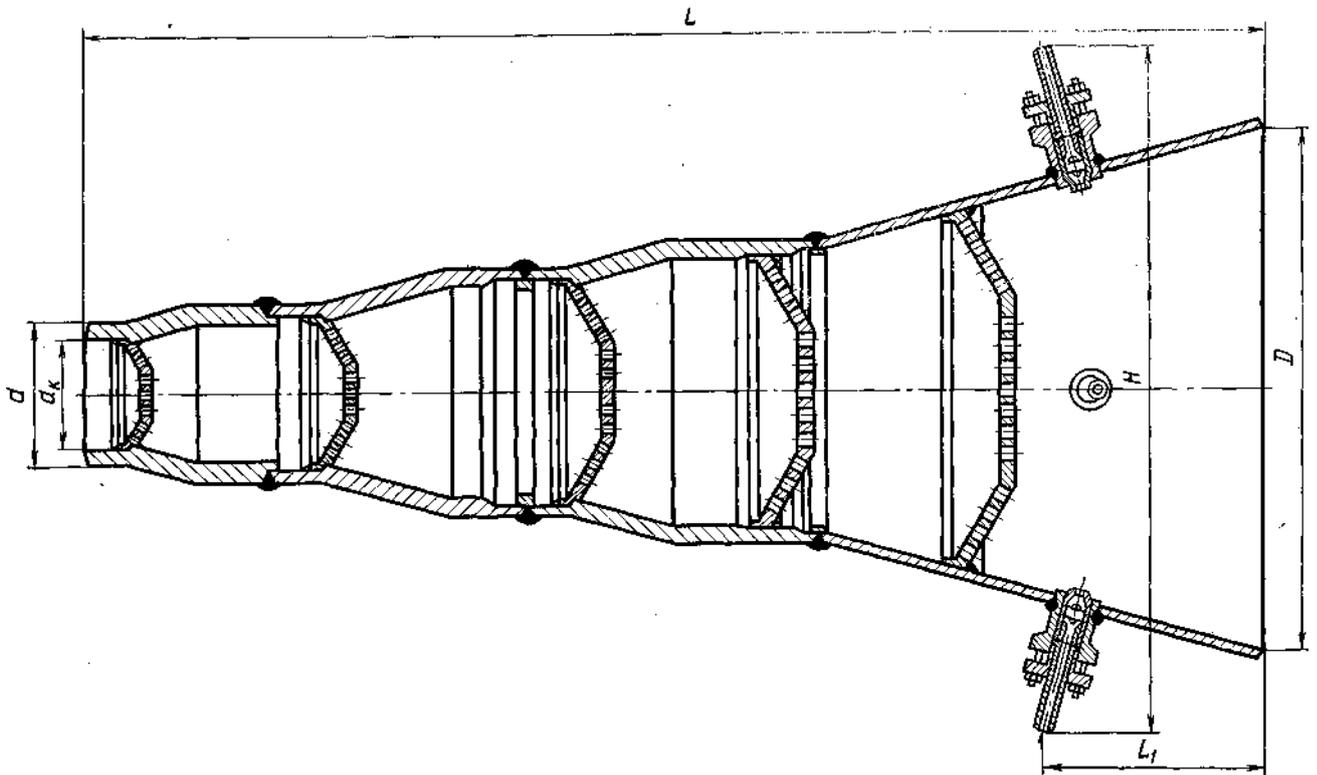


Рис. 226. Охладитель пара РОУ, БРОУ 981-175/800-ОП

Форсунка пароводяная 863-60/100-ФСБ

Форсунка (рис. 227) применяется в составе охладителей пара быстродействующих редукционно-охладительных установок (БРОУ).

Форсунка предназначена для распиливания охлаждающей воды с помощью парового потока и

получения пароводяной смеси для впрыска в охладитель пара.

Основные детали форсунки: сварно-литой корпус с двумя симметрично расположенными патрубками для подвода острого пара и выходного патрубка для отвода пароводяной смеси, направляемой по трубопроводу к распыливающему соплу в охладителе пара; патрубок подвода охлаждающей воды, установленный в горловине корпуса и уплотненный сальниковой набивкой обжатой крышкой; сопло-распылитель с помещенным в его вихревую камеру завихрителем в виде многозаходного шнека; корпус сопла центрируется в корпусе направляющими форсунками; седло для регулирования расхода и стабилизации течения в выходном патрубке.

Поступающий через боковые патрубки форсунки острый пар, отбираемый до редукционного клапана, проходя через проходное сечение, образованное седлом и корпусом сопла, приобретает высокую скорость и обеспечивает дополнительное аэродинамическое дробление распыленной с помощью

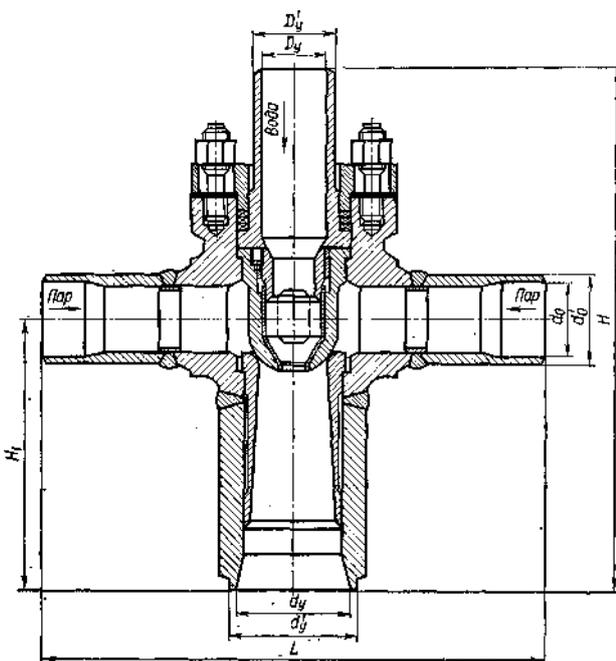


Рис. 227. Форсунка пароводяная 863-60/100-ФСБ

Таблица 150

Массогабаритные характеристики

| Обозначение форсунки (№ чертежа) | Размеры, мм | | | | | | | | | Масса, кг |
|----------------------------------|-------------|--------|-------|--------|-------|--------|-----|-------|-----|-----------|
| | d_0 | d'_0 | D_y | D'_y | d_y | d'_y | H | H_1 | L | |
| 863-60/100-Ф | 60 | 76 | 62 | 76 | 110 | 115 | 470 | 220 | 450 | 54 |

сопла охлаждающей воды, перемешивается с ней, образуя пароводяную смесь, которая направляется в охладитель пара. Расход и температура получаемой после форсунки пароводяной смеси регулируется специальной регулирующей арматурой, установленной на линии подачи воды в форсунку.

Массогабаритные характеристики форсунки приведены в табл. 150.

Форсунка присоединяется к охладителю пара, паропроводу и водяному трубопроводу с помощью сварки.

Форсунка выпускается в соответствии с ТУ 108.984—80.

Изготовитель — Чеховский завод энергетического машиностроения.

Охладительные и редуционно-охладительные установки

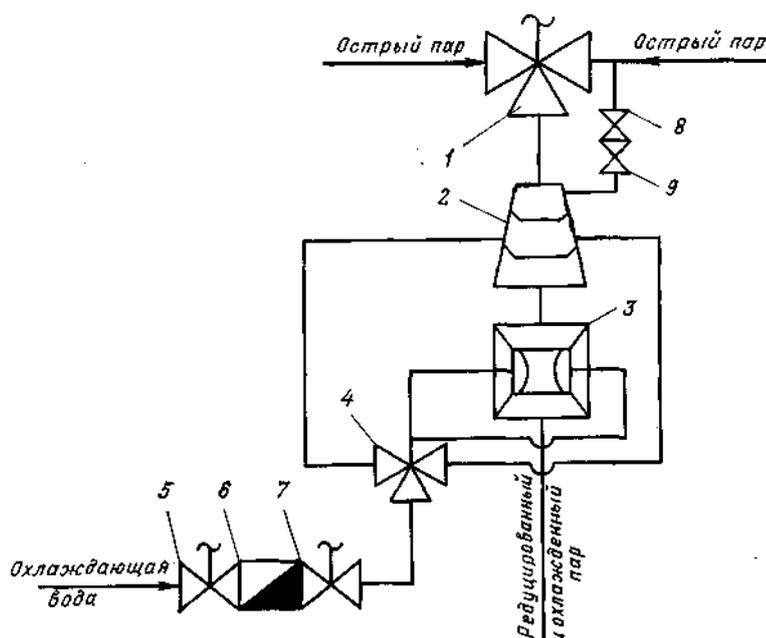
Редуционно-охладительные установки (РОУ) и быстродействующие редуционно-охладительные установки (БРОУ) применяются в схемах энергоблоков для редуцирования давления и снижения температуры пара до заданных параметров. Охладительные установки (ОУ) обеспечивают только снижение температуры пара.

БРОУ предназначены для отвода пара, который вырабатывается котлом или парогенератором, но не потребляется турбиной на пусковых и переменных режимах блока, а поступает в пароприемные устройства конденсатора или в коллектор собственных нужд блока для резервирования питания приводных турбин питательных насосов и воздуходувок, а также для подачи пара на прогрев трубопроводов промежуточного перегрева. Принципиальная схема БРОУ приведена на рис. 228.

редуцирование давления, затем направляется в примыкающий к клапану охладитель пара. В последнем с помощью дроссельных решеток осуществляется окончательное редуцирование давления пара до заданной величины, и в паровой поток впрыскивается охлаждающая вода через форсунку механического распыла. Через запорный вентиль 6, обратный клапан 7, регулирующий клапан 8 охлаждающая вода подводится к форсунке, установленной непосредственно на корпусе охладителя пара. В зависимости от того, какая температура пара требуется непосредственно за охладителем, с помощью регулирующего клапана по сигналу термодатчика изменяется расход впрыскиваемой воды. С целью предотвращения повышения давления пара выше расчетного за охладителем пара установлено импульсно-предохранительное устройство,

Рис. 228. Схема БРОУ ЧЗЭМ:

1 — клапан запорно-дроссельный; 2 — дросселирующее устройство; 3 — охладитель панна; 4 — форсунка; 5, 8 — вентиль запорный; 6 — клапан обратный; 7 — вентиль (клапан) регулирующий; 9 — вентиль запорный



РОУ применяются для растопки котла, резервирования производственных отборов турбин в схемах энергоблоков среднего и низкого давления, отпуска пара в промышленные отборы, на собственные нужды электростанций и при отсутствии других источников пара требуемых параметров. Схемы РОУ ЧЗЭМ и РОУ ПО «Сибэнергомаш» приведены соответственно на рис. 229 и 230.

Острый пар по паропроводу через запорную задвижку поступает к редуционному клапану (дроссельный клапан шибберного типа), где происходит

состоящее из импульсного 4 и главного предохранительного 5 клапанов.

БРОУ, схема которой представлена на рис. 228, работает следующим образом: острый пар проходит через редуционный клапан 1 (запорно-дроссельный клапан), где редуцируется давление, и затем поступает в дросселирующее устройство 2, представляющее собой набор дроссельных шайб, здесь происходит окончательное редуцирование давления пара до заданного значения. Редуцированный пар направляется в охладитель пара 3 с распиливаю-

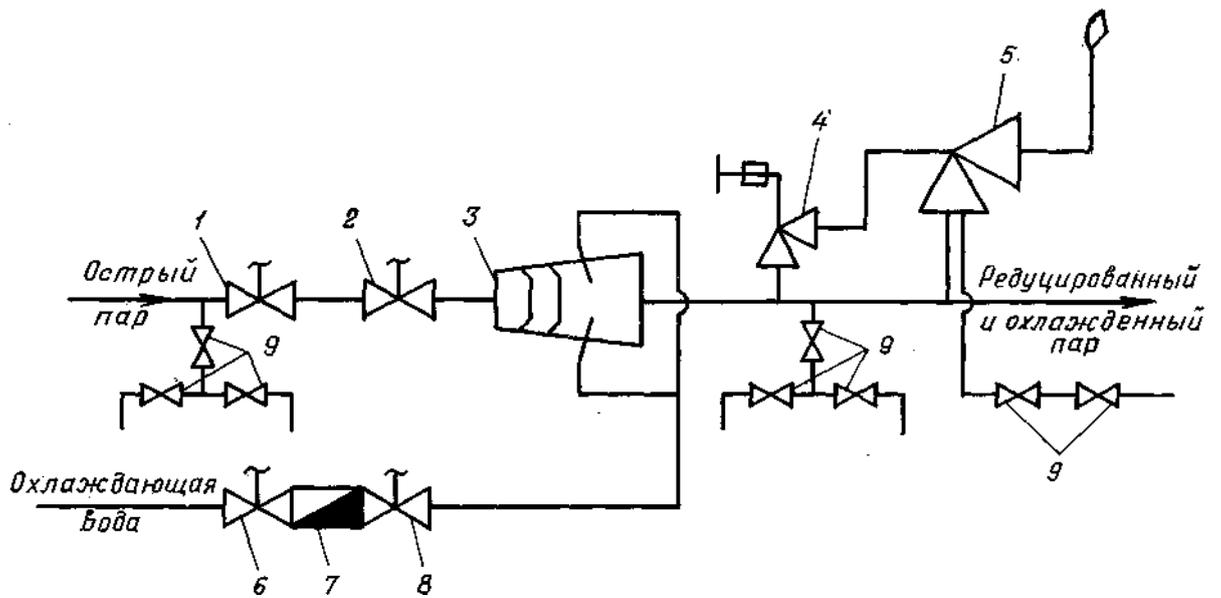


Рис. 229. Схема РСУ ЧЗЭМ:

1 — задвижка; 2 — клапан дроссельный; 3 — охладитель пара; 4 — клапан импульсный; 5 — ГПК; 6, 9 — вентиль запорный; 7 — клапан обратный; 8 — вентиль (клапан) регулирующий

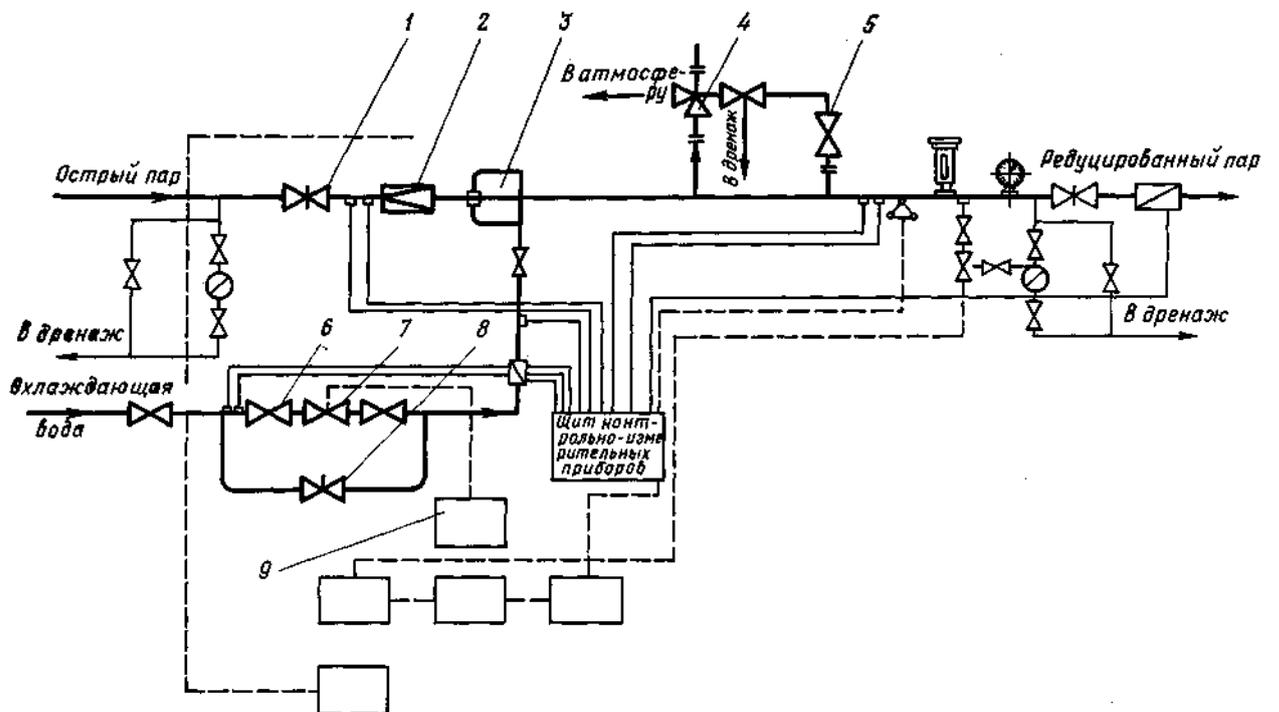


Рис. 230. Схема РСУ ПО «Сибэнергомаш»:

1 — задвижка или вентиль проходной; 2 — регулирующий клапан; 3 — охладитель пара или узел шумоглушителя; 4 — клапан предохранительный; 5 — клапан импульсный; 6 — вентиль запорный; 7 — клапан регулирующий; 8 — вентиль игольчатый; 9 — автоматика РСУ

щим соплом, к смесительной камере которого подводится пароводяная смесь, полученная при распыливании охлаждающей воды потоком острого пара в пароводяной форсунке. Пар на распиливание охлаждающей воды отбирается перед редукционным клапаном. Охлаждающая вода подается в пароводяную форсунку через запорный вентиль 5, обратный клапан 6 и регулирующий клапан 7; для обеспечения прогрева охладителя пара на линии байпаса установлен вентиль запорный 8 и вентиль дроссельный 9; подвод воды в этом случае осуществляется аналогично РОУ.

Параметры редуцированного и охлажденного пара за БРОУ, РОУ и ОУ поддерживаются автоматически по сигналам термодатчиков, поступающим к электроприводам регулирующих клапанов в комплексе с БРОУ, РОУ и ОУ.

Номенклатура БРОУ, РОУ и ОУ производства ЧЗЭМ и ПО «Сибэнергомаш» приведена в табл. 151, 175, 176. Оборудование, входящее в установку, включая арматуру, поставляется согласно приведенным ведомостям комплектации (табл. 152—174).

Таблица 151

Номенклатура РОУ и БРОУ производства ЧЗЭМ

| Тип установки | Производительность острого пара, т/ч | Параметры острого пара | | Параметры охлаждающей воды | | Параметры редуцированного и охлажденного пара | |
|---------------|--------------------------------------|------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|---|----------------------|
| | | давление p , МПа | температура t , °C | давление p , МПа | температура t , °C | давление p , МПа | температура t , °C |
| БРОУ-I-BA3 | 580 | 25,5 | 565 | 1,5 | 50 | 0,6—0,9 | 200 |
| БРОУ-II-BA3 | 740 | 25,5 | 545 | 1,5 | 50 | 0,6—0,9 | 250 |
| БРОУ-III-BA3 | 600 | 25,5 | 540 | 5,5 | 160 | 4,0 | 380 |
| РОУ-I-BA3 | 20 | 14,0 | 570 | 5,5 | 160 | 2,5—2,7 | 227 |
| РОУ-II-BA3 | 170—230 | 14,0 | 570 | 15,0 | 160 | 10,0 | 510—540 |
| РОУ-III-BA3 | 60 | 14,0 | 570 | 5,5 | 160 | 1,5—2,0 | 250 |
| РОУ-IV-BA3 | 150 | 14,0 | 570 | 5,5 | 160 | 1,0—1,6 | 250 |
| РОУ-V-BA3 | 250 | 14,0 | 570 | 5,5 | 150 | 1,0—1,4 | 250 |
| РОУ-VI-BA3 | 60 | 14,0 | 570 | 1,5 | 50 | 0,12—0,25 | 150 |
| РОУ-VII-BA3 | 150 | 14,0 | 570 | 1,5 | 50 | 0,12—0,25 | 150 |
| РОУ-VIII-BA3 | 250 | 14,0 | 570 | 5,5 | 160 | 1,5—2,0 | 250 |
| РОУ-IX-BA3 | 250 | 14,0 | 570 | 1,5 | 50 | 0,6 | 190 |
| РОУ-I-BA3 | 20 | 10,0 | 540 | 15,0 | 160 | 3,5—4,5 | 280—330 |
| РОУ-I-BA3 | 30 | 10,0 | 540 | 5,5 | 160 | 2,0—2,8 | 240—260 |
| РОУ-II-BA3 | 40 | 10,0 | 540 | 5,5 | 160 | 0,8—1,3 | 220—240 |
| РОУ-II-BA3 | 50 | 10,0 | 540 | 5,5 | 160 | 1,5—2,0 | 240—260 |
| РОУ-III-BA3 | 100 | 10,0 | 540 | 15,0 | 160 | 2,9—3,3 | 380—420 |
| РОУ-IV-BA3 | 80 | 10,0 | 540 | 5,5 | 160 | 1,0—1,3 | 230—240 |
| РОУ-IV-BA3 | 100 | 10,0 | 540 | 5,5 | 160 | 1,5—2,0 | 240—260 |
| РО-V-BA3 | 230 | 10,0 | 540 | 15,0 | 160 | 2,9—3,3 | 280—420 |
| РОУ-VI-BA3 | 110 | 10,0 | 540 | 5,5 | 160 | 0,8—1,3 | 220—240 |
| РОУ-VI-BA3 | 150 | 10,0 | 540 | 5,5 | 160 | 1,8—2,0 | 250—260 |
| РОУ-VII-BA3 | 150 | 10,0 | 540 | 5,5 | 160 | 1,0—1,3 | 230—240 |
| РОУ-VII-BA3 | 250 | 10,0 | 540 | 5,5 | 160 | 1,8—2,0 | 250—260 |
| РОУ-VIII-BA3 | 60 | 10,0 | 540 | 1,5 | 50 | 0,12—0,25 | 150—170 |
| РОУ-IX-BA3 | 100 | 10,0 | 540 | 1,5 | 50 | 0,25—0,35 | 170—190 |
| РОУ-IX-BA3 | 120 | 10,0 | 540 | 1,5 | 50 | 0,45 | 150—200 |
| РОУ-X-BA3 | 100 | 10,0 | 540 | 1,5 | 50 | 0,12—0,25 | 150—170 |
| РОУ-XI-BA3 | 30 | 10,0 | 540 | 1,5 | 50 | 0,12—0,25 | 150—170 |
| ОУ-I-BA3 | 230 | 10,0 | 540 | 15,0 | 160 | 10,0 | 510 |

Таблица 152

БРОУ-1-ВАЗ производительностью 580 т/ч на параметры
острого пара 25,5 МПа, 565° С

| Наименование арматуры | Проход условный D_y , мм | Число | Обозначение изделия (№ чертежа) |
|--------------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|
| Клапан запорно-дроссельный | 150/250 | 1 | 950-150/250-Э |
| Дросселирующее устройство | 250/450 | 1 | 863-250/450-Ш |
| Охладитель пара | 450/700 | 1 | 863-450/700-ОП |
| Форсунка | — | 2 | 863-60/100 |
| Задвижка | 100 | 1 | 880-100-Э-02 |
| Клапан обратный | 100 | 1 | 842-100-0 |
| Клапан регулирующий | 100 | 1 | 868-100-Э |
| Вентиль запорный | 20 | 1 | 589-20-0 |
| Вентиль дроссельный | 20 | 1 | 597-20-0 ^а |

Таблица 155

РОУ-1-ВАЗ производительностью 20 т/ч на
параметры острого пара 14 МПа, 570° С

| Наименование арматуры | Проход условный D_y , мм | Число | Обозначение изделия (№ чертежа) |
|------------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|
| Вентиль запорный | 50 | 1 | 839-50-Э |
| Клапан дроссельный | 50 | 1 | 811-50-Р ^б |
| Охладитель пара | 50/100 | 1 | 820-50/100-ОП |
| Клапан предохранительный | 50 | 1 | Т-31-2 |
| Вентиль запорный | 20 | 1 | 588-20-Э |
| Клапан обратный | 20 | 1 | 720-20-0-01 |
| Клапан регулирующий | 20 | 1 | 870-20-0 |
| Вентиль запорный | 10 | 3 | 589-10-0 |
| Вентиль запорный | 10 | 3 | 588-10-0 |

Таблица 153

БРОУ-П-ВАЗ производительностью 740 т/ч
на параметры острого пара 25,5 МПа, 545° С

| Наименование арматуры | Проход условный D_y , мм | Число | Обозначение изделия (№ чертежа) |
|--------------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|
| Клапан запорно-дроссельный | 150/250 | 1 | 950-150/250-Э |
| Дросселирующее устройство | 250/450 | 1 | 891-250/450-Ш |
| Охладитель пара | 450/700 | 1 | 891-450/700-ОП |
| Форсунка | — | 2 | 863-60/100 |
| Задвижка | 100 | 1 | 880-100-Э-02 |
| Клапан регулирующий | 100 | 1 | 868-100-Э |
| Вентиль запорный | 20 | 1 | 589-20-0 |
| Вентиль дроссельный | 20 | 1 | 597-20-0 ^а |

РОУ-П-ВАЗ производительностью 170—230 т/ч на
параметры острого пара 14 МПа, 570° С

| Наименование арматуры | Проход условный D_y , мм | Число | Обозначение изделия (№ чертежа) |
|------------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|
| Задвижка | 175 | 1 | 883-175-Э-01 |
| Клапан дроссельный | 175 | 1 | 811-175-Э |
| Охладитель пара | 175/225 | 1 | 820-175/225-ОП |
| Клапан импульсный | 20 | 1 | 586-20-СБ-03 |
| Клапан предохранительный | 175/200 | 1 | 392-175/95-0 |
| Вентиль запорный | 65 | 1 | 838-65-Э |
| Клапан обратный | 65 | 1 | 843-40-0-03 |
| Клапан регулирующий | 65 | 1 | 843-65-Э ^м |
| Вентиль запорный | 20 | 7 | 573-20-0 |
| Задвижка | 225 | 1 | 885-225-Э |

Таблица 154

БРОУ-Ш-ВАЗ производительностью 600 т/ч
на параметры острого пара 25,5 МПа, 540° С

| Наименование арматуры | Проход условный D_y , мм | Число | Обозначение изделия (№ чертежа) |
|--------------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|
| Клапан запорно-дроссельный | 150/250 | 1 | 950-150/250-Э |
| Дросселирующее устройство | 250/450 | 1 | 865-250/450-Ш |
| Охладитель пара | 450/450 | 1 | 865-450-ОП |
| Форсунка | — | 1 | 863-60/100 |
| Вентиль запорный | 65 | 1 | 838-65-Э |
| Клапан обратный | 65 | 1 | 843-40-0-03 |
| Клапан регулирующий | 65 | 1 | 851-65-Э |
| Вентиль запорный | 20 | 1 | 589-20-0 |
| Вентиль дроссельный | 20 | 1 | 597-20-0 ^а |

Таблица 157

РОУ-Ш-ВАЗ производительностью 60 т/ч
на параметры острого пара 14 МПа, 570° С

| Наименование арматуры | Проход условный D_y , мм | Число | Обозначение изделия (№ чертежа) |
|------------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|
| Задвижка | 100 | 1 | 883-100-Э-01 |
| Клапан дроссельный | 100 | 1 | 811-100-Э |
| Охладитель пара | 100/250 | 1 | 820-100/250-ОП |
| Клапан импульсный | 25 | 1 | 112-25×1-0 |
| Клапан предохранительный | 250/400 | 1 | 111-250/400-0 ^б |
| Вентиль запорный | 65 | 1 | 838-65-Э |
| Клапан обратный | 65 | 1 | 843-40-0-03 |
| Клапан регулирующий | 65 | 1 | 868-65-Э ^м |
| Вентиль запорный | 10 | 1 | 589-10-0 |
| Вентиль запорный | 20 | 2 | 573-20-0 |
| Вентиль запорный | 20 | 5 | 588-20-0 |

Таблица 158

РОУ-IV-BA3 производительностью 150 т/ч
на параметры острого пара 14 МПа, 570° С

| Наименование арматуры | Проход условный D_y , мм | Число | Обозначение изделия (№ чертежа) |
|------------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|
| Задвижка | 175 | 1 | 883-175-Э-01 |
| Клапан дроссельный | 175 | 1 | 811-175-Э |
| Охладитель пара | 175/400 | 1 | 820-175/400-ОП |
| Клапан импульсный | 25 | 1 | 112-25×1-0 |
| Клапан предохранительный | 250/400 | 2 | 111-250/400-0 ^б |
| Вентиль запорный | 65 | 1 | 838-65-Э |
| Клапан обратный | 65 | 1 | 843-40-0-03 |
| Клапан регулирующий | 65 | 1 | 868-65-Э ^м |
| Вентиль запорный | 10 | 1 | 589-10-0 |
| Вентиль запорный | 20 | 2 | 573-20-0 |
| Вентиль запорный | 20 | 5 | 588-20-0 |

Таблица 159

РОУ-V-BA3 производительностью 250 т/ч
на параметры острого пара 14 МПа, 570° С

| Наименование арматуры | Проход условный D_y , мм | Число | Обозначение изделия (№ чертежа) |
|------------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|
| Задвижка | 175 | 1 | 883-175-Э-01 |
| Клапан дроссельный | 175 | 1 | 811-175-Э |
| Охладитель пара | 175/600 | 1 | 820-175/600-ОП |
| Клапан импульсный | 25 | 3 | 112-25×1-0 |
| Клапан предохранительный | 250/400 | 3 | 111-250/400-0 ^б |
| Вентиль запорный | 65 | 1 | 838-65-Э |
| Клапан обратный | 65 | 1 | 843-40-0-03 |
| Клапан регулирующий | 65 | 1 | 868-65-Э ^м |
| Вентиль запорный | 10 | 1 | 589-10-0 |
| Вентиль запорный | 20 | 1 | 573-20-0 |
| Вентиль запорный | 20 | 5 | 588-20-0 |

Таблица 160

РОУ-VI-BA3 производительностью 60 т/ч
на параметры острого пара 14 МПа, 570° С

| Наименование арматуры | Проход условный D_y , мм | Число | Обозначение изделия (№ чертежа) |
|------------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|
| Задвижка | 100 | 1 | 883-100-Э-01 |
| Клапан дроссельный | 100 | 1 | 811-100-Э |
| Охладитель пара | 100/600 | 1 | 820-100/600-ОП |
| Клапан предохранительный | 400/600 | 2 | 788-400/600-0 |
| Вентиль запорный | 65 | 1 | 838-65-Э |
| Клапан обратный | 65 | 1 | 843-40-0-03 |
| Клапан регулирующий | 65 | 1 | 868-65-Э ^м |
| Вентиль запорный | 10 | 1 | 589-10-0 |
| Вентиль запорный | 20 | 2 | 573-20-0 |
| Вентиль запорный | 20 | 5 | 588-20-0 |

Таблица 161

РОУ-VII-BA3 производительностью 150 т/ч
на параметры острого пара 14 МПа, 570° С

| Наименование арматуры | Проход условный D_y , мм | Число | Обозначение изделия (№ чертежа) |
|------------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|
| Задвижка | 175 | 1 | 883-175-Э-01 |
| Клапан дроссельный | 175 | 1 | 811-175-Э |
| Охладитель пара | 175/1000 | 1 | 820-175/1000-ОП |
| Клапан предохранительный | 400/600 | 4 | 788-400/600-0 |
| Вентиль запорный | 65 | 1 | 838-65-Э |
| Клапан обратный | 65 | 1 | 843-40-0-03 |
| Клапан регулирующий | 65 | 1 | 868-65-Э ^м |
| Вентиль запорный | 10 | 1 | 589-10-0 |
| Вентиль запорный | 20 | 2 | 573-20-0 |
| Вентиль запорный | 20 | 5 | 588-20-0 |

Таблица 162

РОУ-VIII-BA3 производительностью 250 т/ч
на параметры острого пара 14 МПа, 570° С

| Наименование арматуры | Проход условный D_y , мм | Число | Обозначение изделия (№ чертежа) |
|------------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|
| Задвижка | 175 | 1 | 883-175-Э-01 |
| Клапан дроссельный | 175 | 1 | 811-175-Э |
| Охладитель пара | 175/450 | 1 | 820-175-450-ОП |
| Клапан импульсный | 25 | 3 | 112-25×1-0 |
| Клапан предохранительный | 250/400 | 3 | 111-250/400-0 ^б |
| Вентиль запорный | 65 | 1 | 838-65-Э |
| Клапан обратный | 65 | 1 | 843-40-0-03 |
| Клапан регулирующий | 65 | 1 | 868-65-Э ^м |
| Вентиль запорный | 10 | 1 | 589-10-0 |
| Вентиль запорный | 20 | 2 | 573-20-0 |
| Вентиль запорный | 20 | 5 | 588-20-0 |

Таблица 163

РОУ-IX-BA3 производительностью 250 т/ч
на параметры острого пара 14 МПа, 570° С

| Наименование арматуры | Проход условный D_y , мм | Число | Обозначение изделия (№ чертежа) |
|--------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|
| Задвижка | 175 | 1 | 883-175-Э-01 |
| Клапан дроссельный | 175 | 1 | 811-175-Э |
| Охладитель пара | 175/600 | 1 | 820-175/600-ОП |
| Вентиль запорный | 65 | 1 | 838-65-Э ^м |
| Клапан обратный | 65 | 1 | 843-40-0-03 |
| Вентиль регулирующий | 65 | 1 | 851-65-Э |
| Вентиль запорный | 10 | 1 | 589-10-0 |
| Вентиль запорный | 20 | 2 | 573-20-0 |
| Вентиль запорный | 20 | 3 | 588-20-0 |

Таблица 164

РОУ-I-BA3 производительностью 20 т/ч на
параметры острого пара 10 МПа, 540° С

| Наименование арматуры | Проход условный D_y , мм | Число | Обозначение изделия (№ чертежа) |
|------------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|
| Вентиль запорный | 65 | 1 | 845-65-Э |
| Клапан дроссельный | 65 | 1 | 808-65-Р |
| Охладитель пара | 65/150 | 1 | 819-65/150-ОП |
| Клапан предохранительный | 50 | 2 | T-31-1 или T-31-2 |
| Вентиль запорный | 20 | 1 | 588-20-Э |
| Клапан обратный | 20 | 1 | 720-20-0-01 |
| Клапан регулирующий | 20 | 1 | 870-20-Э |
| Вентиль запорный | 10 | 3 | 589-10-0 |
| Вентиль запорный | 10 | 3 | 588-10-0 |

Таблица 165

РОУ-II-BA3 производительностью 40—50 т/ч

| Наименование арматуры | Проход условный D_y , мм | Число | Обозначение изделия (№ чертежа) |
|------------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|
| Задвижка | 100 | 1 | 883-100-Э-02 |
| Клапан дроссельный | 100 | 1 | 808-100-Э |
| Охладитель пара | 100/250 | 1 | 819-100/250-ОП |
| Клапан импульсный | 25 | 1 | 112-25×1-0 |
| Клапан предохранительный | 250/400 | 1 | 111-250/400-0 ^б |
| Вентиль запорный | 65 | 1 | 838-65-Э |
| Клапан обратный | 65 | 1 | 843-40-0-03 |
| Клапан регулирующий | 65 | 1 | 868-65-Э ^м |
| Вентиль запорный | 10 | 1 | 589-10-0 |
| Вентиль запорный | 20 | 2 | 573-20-0 |
| Вентиль запорный | 20 | 5 | 588-20-0 |

на параметры острого пара 10 МПа, 540° С

Таблица 166

РОУ-III-BA3 производительностью 100 т/ч
на параметры острого пара 10 МПа, 540° С

| Наименование арматуры | Проход условный D_y , мм | Число | Обозначение изделия (№ чертежа) |
|------------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|
| Задвижка | 150 | 1 | 885-150-Э |
| Клапан дроссельный | 150 | 1 | 808-150-Э |
| Охладитель пара | 150/250 | 1 | 819-150/250-ОП |
| Клапан импульсный | 25 | 1 | 112-25×1-0 |
| Клапан предохранительный | 250/400 | 1 | 111-250/400-0 ^б |
| Вентиль запорный | 65 | 1 | 838-65-Э |
| Клапан обратный | 65 | 1 | 843-40-0-03 |
| Клапан регулирующий | 65 | 1 | 868-65-Э ^м |
| Вентиль запорный | 10 | 1 | 589-10-0 |
| Вентиль запорный | 20 | 2 | 573-20-0 |
| Вентиль запорный | 20 | 5 | 588-20-0 |

Таблица 167

РОУ-IV-BA3 производительностью 80—100 т/ч на
параметры острого пара 10 МПа, 540° С

| Наименование арматуры | Проход условный D_y , мм | Число | Обозначение изделия (№ чертежа) |
|------------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|
| Задвижка | 150 | 1 | 885-150-Э |
| Клапан дроссельный | 150 | 1 | 808-150-Э |
| Охладитель пара | 150/250 | 1 | 819-150/350-ОП |
| Клапан импульсный | 25 | 1 | 112-25×1-0 |
| Клапан предохранительный | 250/400 | 1 | 111-250/400-0 ^б |
| Вентиль запорный | 65 | 1 | 838-65-Э |
| Клапан обратный | 65 | 1 | 843-40-0-03 |
| Клапан регулирующий | 65 | 1 | 868-65-Э ^м |
| Вентиль запорный | 10 | 1 | 589-10-0 |
| Вентиль запорный | 20 | 2 | 573-20-0 |
| Вентиль запорный | 20 | 5 | 588-20-0 |

Таблица 168

РОУ-V-BA3 производительностью 230 т/ч

| Наименование арматуры | Проход условный D_y , мм | Число | Обозначение изделия (№ чертежа) |
|------------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|
| Задвижка | 225 | 1 | 885-225-Э |
| Клапан дроссельный | 150 | 1 | 808-150-Э |
| Охладитель пара | 225/350 | 1 | 819-225/350-ОП |
| Клапан импульсный | 25 | 2 | 112-25×1-0 |
| Клапан предохранительный | 250/400 | 2 | 111-250/400-0 ^б |
| Вентиль запорный | 65 | 1 | 838-65-Э |
| Клапан обратный | 65 | 1 | 843-40-0-03 |
| Клапан регулирующий | 65 | 1 | 868-65-Э ^м |
| Вентиль запорный | 10 | 1 | 589-10-0 |
| Вентиль запорный | 20 | 2 | 573-20-0 |
| Вентиль запорный | 20 | 5 | 588-20-0 |

на параметры острого пара 10 МПа, 540° С

Таблица 169

РОУ-VI-BA3 производительностью 110—150 т/ч на
параметры острого пара 10 МПа, 540° С

| Наименование арматуры | Проход условный D_y , мм | Число | Обозначение изделия (№ чертежа) |
|------------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|
| Задвижка | 150 | 1 | 885-150-Э |
| Клапан дроссельный | 150 | 1 | 808-150-Э |
| Охладитель пара | 150/400 | 1 | 819-150/400-ОП |
| Клапан импульсный | 25 | 2 | 112-25×1-0 |
| Клапан предохранительный | 65 | 1 | 838-65-Э |
| Вентиль запорный | 65 | 1 | 843-40-0-03 |
| Клапан регулирующий | 65 | 1 | 868-65-Э ^м |
| Вентиль запорный | 10 | 1 | 589-10-0 |
| Вентиль запорный | 20 | 2 | 573-20-0 |
| Вентиль запорный | 20 | 5 | 588-20-0 |

Таблица 170

РОУ-VII-BA3 производительностью 150—200 т/ч на параметры острого пара 10 МПа, 540° С

| Наименование арматуры | Проход условный D_y , мм | Число | Обозначение изделия (№ чертежа) |
|------------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|
| Задвижка | 225 | 1 | 885-225-Э |
| Клапан дроссельный | 150 | 1 | 808-150-Э |
| Охладитель пара | 225/400 | 1 | 819-225/400-ОП |
| Клапан импульсный | 25 | 2 | 112-25×1-0 |
| Клапан предохранительный | 250/400 | 2 | 111-250/400-0 ^а |
| Вентиль запорный | 65 | 1 | 838-65-Э |
| Клапан обратный | 65 | 1 | 843-40-0-03 |
| Клапан регулирующий | 65 | 1 | 868-65-Э ^м |
| Вентиль запорный | 10 | 1 | 589-10-0 |
| Вентиль запорный | 20 | 2 | 573-20-0 |
| Вентиль запорный | 20 | 5 | 588-20-0 |

Таблица 171

РОУ-VIII-BA3 производительностью 60 т/ч

| Наименование арматуры | Проход условный D_y , мм | Число | Обозначение изделия (№ чертежа) |
|------------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|
| Задвижка | 100 | 1 | 883-100-Э-02 |
| Клапан дроссельный | 100 | 1 | 808-100-Э |
| Охладитель пара | 100/600 | 1 | 819-100/600-ОП |
| Клапан предохранительный | 400/600 | 2 | 788-400/600-0 |
| Вентиль запорный | 65 | 1 | 838-65-Э |
| Клапан обратный | 65 | 1 | 843-40-0-03 |
| Клапан регулирующий | 65 | 1 | 868-65-Э ^м |
| Вентиль запорный | 10 | 1 | 589-10-0 |
| Вентиль запорный | 20 | 2 | 573-20-0 |
| Вентиль запорный | 20 | 5 | 588-20-0 |

на параметры острого пара 10 МПа, 540° С

Таблица 172

| Наименование арматуры | Проход условный D_y , мм | Число | Обозначение изделия (№ чертежа) |
|------------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|
| Задвижка | 150 | 1 | 885-150-Э |
| Клапан дроссельный | 150 | 1 | 808-150-Э |
| Охладитель пара | 150/600 | 1 | 819-150-600-ОП |
| Клапан предохранительный | 400/600 | 2 | 788-400/600-0 |
| Вентиль запорный | 65 | 1 | 838-65-Э |
| Клапан обратный | 65 | 1 | 843-40-0-03 |
| Клапан регулирующий | 65 | 1 | 868-65-Э ^м |
| Вентиль запорный | 10 | 1 | 589-10-0 |
| Вентиль запорный | 20 | 2 | 573-20-0 |
| Вентиль запорный | 20 | 5 | 588-20-0 |

РОУ-IX-BA3 производительностью 100—200 т/ч на параметры острого пара 10 МПа, 540° С

Таблица 173

РОУ-X-BA3 производительностью 100 т/ч

| Наименование арматуры | Проход условный D_y , мм | Число | Обозначение изделия (№ чертежа) |
|------------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|
| Задвижка | 150 | 1 | 885-150-Э |
| Клапан дроссельный | 150 | 1 | 808-150-Э |
| Охладитель пара | 150/800 | 1 | 819-150/800-ОП |
| Клапан предохранительный | 400/600 | 1 | 788-400/600-0 |
| Вентиль запорный | 65 | 1 | 838-65-Э |
| Клапан обратный | 65 | 1 | 843-40-0-03 |
| Клапан регулирующий | 65 | 1 | 868-65-Э ^м |
| Вентиль запорный | 10 | 1 | 589-10-0 |
| Вентиль запорный | 20 | 2 | 573-20-0 |
| Вентиль запорный | 20 | 5 | 588-20-0 |

на параметры острого пара 10 МПа, 540° С

Таблица 174

| Наименование арматуры | Проход условный D_y , мм | Число | Обозначение изделия (№ чертежа) |
|------------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|
| Задвижка | 100 | 1 | 883-100-Э-02 |
| Клапан дроссельный | 100 | 1 | 808-100-Э |
| Охладитель пара | 100/400 | 1 | 819-100/400-ОП |
| Клапан предохранительный | 400/600 | 1 | 788-400/600-0 |
| Вентиль запорный | 65 | 1 | 838-65-Э |
| Клапан обратный | 65 | 1 | 843-40-0-03 |
| Клапан регулирующий | 65 | 1 | 868-65-Э ^м |
| Вентиль запорный | 10 | 1 | 589-10-0 |
| Вентиль запорный | 20 | 2 | 573-20-0 |
| Вентиль запорный | 20 | 5 | 588-20-0 |

РОУ-XI-BA3 производительностью 30 т/ч на

| Производительность, т/ч | Рабочее давление острого пара, МПа | Давление охлаждающей воды, МПа | Температура острого/охлажденного пара, °С |
|-------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 10 | 0,4 ^{+0,1} | 1,5—3,0 | 250±25/145±25 |
| | 0,6 ^{+0,2} | 1,7—2,7 | 300±25/180±20 |
| | 1,1 ^{+0,2} _{-0,1} | 2,3—5,0 | 300±30/210±20 |
| 20 | 0,4 ^{+0,4} | 1,8—3,0 | 250±25/145±25 |
| | 0,6 ^{+0,2} | 2,3—5,3 | 300±25/180±20 |
| | 1,1 ^{+0,2} _{-0,1} | 3,5—6,4 | 300±30/210±20 |
| 30 | 0,4 ^{+0,1} | 2,2—3,2 | 250±25/145±25 |
| | 0,6 ^{+0,2} | 2,3—4,0 | 300±30/210±20 |
| | 1,1 ^{+0,2} _{-0,1} | 2,3—4,0 | 300±30/210±20 |
| 40 | 0,6 ^{+0,2} | 2,2—6,0 | 300±25/180±20 |
| | 1,1 ^{+0,2} _{-0,1} | 2,2—6,0 | 300±30/210±20 |
| | 1,6 ^{+0,2} _{-0,1} | 3,0—4,5 | 350±30/250±25 |
| | 2,2±0,2 | 4,2—6,4 | 380±30/250±25 |
| | 3,15±0,3 | 4,2—6,4 | 420±30/300±30 |
| 60 | 3,9±0,4 | 5,0—6,4 | 450±30/300±50 |
| | 0,6 ^{+0,2} | 3,1—5,0 | 300±25/180±20 |
| | 1,1 ^{+0,2} _{-0,1} | 3,1—5,0 | 300±30/210±20 |
| | 1,6 ^{+0,2} _{-0,1} | 3,0—6,4 | 350±30/250±25 |
| | 2,2±0,2 | 3,5—6,4 | 380±30/250±25 |
| 3,15±0,3 | 4,2—6,4 | 420±30/300±30 | |

параметры острого пара 10 МПа, 540° С

Таблица 175

Номенклатура ОУ производства ПО «Сибэнергомаш»

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----|-------------------------------------|---------|---------------|
| 80 | 3,9±0,4 | 5,1—6,4 | 450±30/300±50 |
| | 1,6 ^{+0,2} _{-0,1} | 3,0—6,4 | 350±30/250±25 |
| | 2,2±0,2 | 4,0—6,4 | 380±30/250±25 |
| | 3,15±0,3 | 4,6—6,4 | 420±30/300±30 |
| | 3,9±0,4 | 5,4—6,4 | 450±30/300±50 |
| 100 | 1,6 ^{+0,2} _{-0,1} | 3,5—6,4 | 350±30/250±25 |
| | 2,2±0,2 | 4,8—6,4 | 380±30/250±25 |
| | 3,15±0,3 | 5,1—6,4 | 420±30/300±30 |
| | 3,9±0,4 | 6,4 | 450±30/300±50 |
| 120 | 1,6 ^{+0,2} _{-0,1} | 3,6—6,4 | 350±30/250±25 |
| | 2,2±0,2 | 5,8—6,4 | 380±30/250±25 |
| | 3,15±0,3 | 5,8—6,4 | 420±30/300±30 |
| | 3,9±0,4 | 6,4 | 450±30/300±50 |

Продолжение табл. 175

| Производительность острого пара, т/ч | Параметры острого пара | | Давление охлаждающей воды p при t=105 °C, МПа | Параметры редуцированного и охлажденного пара | |
|--|---------------------------|----------------------|---|--|----------------------|
| | давление p, МПа | температура t, °C | | давление p, МПа | температура t, °C |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 2,5 | 0,7 | 300 | 1,0...1,5 | 0,12 | 130 |
| | 0,7 | 300 | 1,1...1,5 | 0,3 | 160 |
| | 1,4 | 300 | 1,0...1,5 | 0,12 | 130 |
| | 1,4 | 300 | 1,0...1,2 | 0,3 | 160 |
| | 1,6 | 350 | 1,9...2,2 | 0,12 | 130 |
| | 1,6 | 350 | 1,5...1,8 | 0,3 | 160 |
| | 1,6 | 350 | 1,6...2,1 | 0,6 | 190 |
| 5,0 | 1,4 | 300 | 1,0...1,3 | 0,12 | 130 |
| | 1,4 | 300 | 1,0...1,2 | 0,3 | 150 |
| | 1,4 | 300 | 1,0...1,5 | 0,6 | 100 |
| | 1,6 | 350 | 1,0...1,3 | 0,12 | 130 |
| | 1,6 | 350 | 1,0...1,3 | 0,3 | 160 |
| | 1,6 | 350 | 1,3...1,5 | 0,6 | 190 |
| | 10,0 | 0,7 | 300 | 1,3...3,0 | 0,12 |
| 0,7 | | 300 | 1,3...2,0 | 0,3 | 160 |
| 1,4 | | 300 | 1,1...2,1 | 0,12 | 130 |
| 1,4 | | 300 | 0,9...1,9 | 0,3 | 160 |
| 1,4 | | 300 | 1,4...2,0 | 0,6 | 190 |
| 1,6 | | 350 | 1,4...2,0 | 0,12 | 130 |
| 1,6 | | 350 | 1,2...2,0 | 0,3 | 160 |
| 1,6 | | 350 | 1,4...2,8 | 0,6 | 190 |
| 2,3 | | 380 | 1,5...3,4 | 0,12 | 130 |
| 2,3 | | 380 | 1,5...3,0 | 0,3 | 160 |
| 2,3 | | 380 | 1,6...2,6 | 0,6 | 190 |
| 2,3 | | 380 | 1,8...3,2 | 1,1 | 250 |
| 4,0 | | 450 | 1,5...3,6 | 0,12 | 130 |
| 4,0 | | 450 | 1,7...3,6 | 0,3 | 160 |
| 4,0 | | 450 | 1,7...3,6 | 0,6 | 190 |
| 4,0 | 450 | 2,0...4,5 | 0,1 | 250 | |
| 20,0 | 0,7 | 300 | 1,2...2,0 | 0,12 | 130 |
| | 0,7 | 300 | 1,2...1,7 | 0,3 | 160 |
| | 1,4 | 300 | 1,1...2,4 | 0,12 | 130 |
| | 1,4 | 300 | 1,2...4,0 | 0,3 | 160 |
| | 1,4 | 300 | 1,2...2,0 | 0,6 | 190 |
| | 1,6 | 350 | 1,3...3,3 | 0,12 | 130 |
| | 1,6 | 350 | 1,3...3,3 | 0,3 | 160 |
| | 1,6 | 350 | 1,7...2,7 | 0,6 | 190 |
| | 2,3 | 380 | 1,4...3,4 | 0,12 | 130 |
| | 2,3 | 380 | 1,4...3,4 | 0,3 | 160 |
| | 2,3 | 380 | 1,5...3,5 | 0,6 | 190 |
| | 2,3 | 380 | 1,9...2,3 | 1,1 | 250 |
| | 2,3 | 380 | 2,5...3,5 | 1,5 | 300 |
| | 3,15 | 420 | 1,6...3,0 | 0,12 | 130 |
| | 3,15 | 420 | 1,5...3,6 | 0,3 | 160 |
| | 3,15 | 420 | 1,6...4,5 | 0,6 | 190 |
| | 3,15 | 420 | 2,6...3,5 | 1,1 | 250 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|------|------|-----------|-----------|------|-----|
| 30,0 | 3,15 | 420 | 3,3...6,4 | 1,5 | 300 |
| | 4,0 | 450 | 1,7...5,5 | 0,12 | 130 |
| | 4,0 | 450 | 1,5...4,0 | 0,3 | 160 |
| | 4,0 | 450 | 1,6...3,0 | 0,6 | 190 |
| | 4,0 | 450 | 2,0...3,8 | 1,1 | 250 |
| | 4,0 | 450 | 2,7...4,2 | 1,5 | 300 |
| | 4,0 | 450 | 3,3...6,4 | 2,3 | 350 |
| | 0,7 | 300 | 1,3...3,0 | 0,12 | 130 |
| | 0,7 | 300 | 1,3...3,3 | 0,3 | 160 |
| | 1,4 | 300 | 1,2...2,7 | 0,12 | 130 |
| | 1,4 | 300 | 1,2...3,0 | 0,3 | 160 |
| | 1,4 | 300 | 1,6...2,6 | 0,6 | 190 |
| | 1,6 | 350 | 1,5...5,0 | 0,12 | 130 |
| | 1,6 | 350 | 1,5...4,5 | 0,3 | 160 |
| | 1,6 | 350 | 2,4...4,0 | 0,6 | 190 |
| | 1,6 | 350 | 1,9...2,8 | 1,1 | 250 |
| | 2,3 | 380 | 1,8...5,0 | 0,12 | 130 |
| | 2,3 | 380 | 1,6...5,0 | 0,3 | 160 |
| | 2,3 | 380 | 1,7...4,5 | 0,6 | 190 |
| | 2,3 | 380 | 2,2...3,5 | 1,1 | 250 |
| 2,3 | 380 | 2,6...4,0 | 1,5 | 300 | |
| 3,15 | 420 | 1,4...4,0 | 0,12 | 130 | |
| 3,15 | 420 | 1,2...4,0 | 0,3 | 160 | |
| 3,15 | 420 | 1,6...3,6 | 0,6 | 190 | |
| 3,15 | 420 | 1,9...5,4 | 1,1 | 250 | |
| 3,15 | 420 | 2,5...4,0 | 1,5 | 300 | |
| 3,15 | 420 | 3,2...5,0 | 2,3 | 350 | |
| 4,0 | 450 | 1,6...4,0 | 0,12 | 130 | |
| 4,0 | 450 | 1,6...3,5 | 0,3 | 160 | |
| 4,0 | 450 | 1,3...3,0 | 0,6 | 190 | |
| 4,0 | 450 | 2,1...4,5 | 1,1 | 250 | |
| 4,0 | 450 | 2,5...5,0 | 1,5 | 300 | |
| 4,0 | 450 | 3,0...4,5 | 2,3 | 350 | |
| 40,0 | 1,4 | 300 | 1,4...4,5 | 0,12 | 130 |
| | 1,4 | 300 | 1,4...3,6 | 0,3 | 160 |
| | 1,4 | 300 | 1,4...3,4 | 0,6 | 190 |
| | 1,6 | 350 | 1,0...2,8 | 0,12 | 130 |
| | 1,6 | 350 | 1,1...2,8 | 0,3 | 160 |
| | 1,6 | 350 | 1,8...4,3 | 0,6 | 190 |
| | 2,3 | 380 | 1,4...3,5 | 0,12 | 130 |
| | 2,3 | 380 | 1,5...3,5 | 0,3 | 130 |
| | 2,3 | 380 | 1,4...3,3 | 0,6 | 190 |
| | 2,3 | 380 | 2,2...5,0 | 1,1 | 250 |
| | 3,15 | 420 | 1,8...5,0 | 0,12 | 130 |
| | 3,15 | 420 | 1,8...4,5 | 0,3 | 160 |
| | 3,15 | 420 | 2,0...4,5 | 0,6 | 190 |
| | 3,15 | 420 | 2,4...4,6 | 0,1 | 250 |
| | 3,15 | 420 | 3,0...5,0 | 1,5 | 300 |
| 60,0 | 4,0 | 450 | 2,0...5,0 | 0,12 | 130 |
| | 4,0 | 450 | 2,0...6,0 | 0,3 | 160 |
| | 4,0 | 450 | 1,8...4,5 | 0,6 | 190 |
| | 4,0 | 450 | 2,0...4,0 | 1,1 | 250 |
| | 4,0 | 450 | 2,8...6,4 | 1,5 | 300 |
| | 4,0 | 450 | 3,3...5,5 | 2,3 | 350 |
| | 1,4 | 300 | 1,2...4,3 | 0,12 | 130 |
| | 1,4 | 300 | 1,1...3,4 | 0,3 | 160 |
| | 1,4 | 300 | 2,0...3,8 | 0,6 | 190 |
| | 1,6 | 350 | 1,3...5,0 | 0,12 | 130 |
| | 1,6 | 350 | 1,3...4,9 | 0,3 | 160 |
| | 1,6 | 350 | 1,5...5,5 | 0,6 | 190 |
| | 2,3 | 380 | 1,5...6,4 | 0,12 | 130 |
| | 2,3 | 380 | 1,4...6,4 | 0,3 | 160 |
| | 2,3 | 380 | 1,4...6,4 | 0,6 | 190 |
| 2,3 | 380 | 1,8...4,6 | 1,1 | 250 | |
| 2,3 | 380 | 2,5...4,5 | 1,5 | 300 | |
| 3,15 | 420 | 3,0...6,4 | 0,12 | 130 | |
| 3,15 | 420 | 3,0...6,4 | 0,3 | 160 | |
| 3,15 | 420 | 2,7...6,4 | 0,6 | 190 | |
| 3,15 | 420 | 2,5...6,4 | 1,1 | 250 | |
| 3,15 | 420 | 2,7...4,5 | 1,5 | 300 | |
| 4,0 | 450 | 3,1...6,4 | 0,12 | 130 | |
| 4,0 | 450 | 3,0...6,4 | 0,3 | 160 | |
| 4,0 | 450 | 3,0...6,4 | 0,6 | 190 | |
| 4,0 | 450 | 2,8...6,4 | 1,1 | 250 | |
| 4,0 | 450 | 3,0...6,4 | 1,5 | 300 | |
| 4,0 | 450 | 3,5...6,4 | 2,3 | 350 | |

Продолжение табл. 176

Таблица 176

ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ И СПЕЦИАЛЬНАЯ АРМАТУРА

Электроприводы колонковые

Электроприводы колонковые серий 821, 822, 824 и 825 (табл. 177, рис. 231) с наибольшим крутящим моментом на выходном валу, равным соответственно 150, 500, 1300 и 1800 Н·м, предназначены для дистанционного и местного управления запорной и регулирующей арматурой и позволяют производить:

дистанционное управление арматурой со щита управления;

ручное управление арматурой;

автоматический останов электродвигателя при достижении запорным или регулирующим органом арматуры крайних положений;

автоматическое отключение электродвигателя электропривода запорной арматуры при превышении крутящего момента на приводном валу (на шпинделе арматуры) как в крайних положениях запорного органа, так и в промежуточном положении в процессе хода;

световую сигнализацию;

дистанционное указание положения запорного органа арматуры с помощью прибора-датчика в электроприводе и прибора-приемника на пульте управления;

электрическую блокировку электродвигателя при ручном управлении арматурой.

Для управления запорной арматурой пользуются электроприводами с реле тока, а регулирующей — с потенциометрическим датчиком. Реле тока в последнем случае не применяется, так; как в крайних положениях электродвигатель отключается от сети с помощью концевых выключателей.

Электропривод с крутящим моментом 150 Н*м устанавливается на кронштейне и предназначен для управления арматурой с D_v 20 мм. Электроприводы с крутящим моментом 500, 1300 и 1800 Н·М устанавливаются на колонке и применяются для управления арматурой с D_v 40 мм и более.

В зависимости от места нахождения арматуры по отношению к электроприводе (сверху или снизу) устанавливается и шарнирная муфта.

В случае ручного управления при вращении маховика вправо происходит закрытие арматуры, при вращении влево — открытие; движение передается при помощи валика через червячную передачу.

Электроприводы предназначены для эксплуатации в закрытых помещениях при следующих условиях:

| | |
|---------------------------------------|-----------------|
| Температура охлаждающей среды, °С | 40 |
| Воздушная среда | Невзрывоопасная |
| Высота над уровнем моря, м | До 1000 |
| Относительная влажность, %, не более: | |
| при 20° С | 90 |
| при 40° С | 50 |

Таблица 177

Номенклатура и основные технические данные электроприводов колонковых

(Напряжение питания $U=380/220$ В)

| Шифр изделия. (№ чертежа) | КОД ОКП | Основные параметры | | | | Номер электродвигателя (исполнение) | Тип путевого выключателя | Масса, кг |
|------------------------------|--------------|--|--|--|---|---|-----------------------------|--------------|
| | | максимальный крутящий мо- мент на выход- ном валу элек- тропривода $M_{вр}$, Н·м | частота вращения выходного вала элек- тропривода n , об/мин | установ- ленная мощность электро- двигателя N_v , кВт | передаточ- ное отно- шение редуктора | | | |
| 821-КЭ-0 | 37 9113 1035 | 150 | 18 | 0,37 | 78 | 4ААМ63В4У3 (1М3681) | ВП-4 «М» | 31,4 |
| 822-КЭ-0 | 37 9114 1068 | 500 | 19,2 | 1,3 | 68 | 4АМАС80А4У3 (1М3081) или 4АМХС80А4У3 (1М3081) | ВП-4 «М» | 117,5 |
| 822-КЭР-0 | 37 9114 1069 | 500 | 19,2 | 1,3 | 68 | 4АМАС80А4У3 (1М3081) или 4АМХС80А4У3 (1М3081) | ВП-4 «М»-Р | 117,9 |
| 824-КЭ-0-01 | 37 9115 1063 | 1300 | 21,6 | 3,2 | 63 | 4АМАС100S4У3 (1М3081) или 4АМХС100S4У3 (1М3081) | ВП-4 «М» | 159 |
| 824-КЭ-0-02 | 37 9115 1064 | 1300 | 21,6 | 3,2 | 63 | 4АМАС100S4У3 (1М3081) или 4АМХС100S4У3 (1М3081) | ВП-4 «М» | 159 |
| 825-КЭ-0 | 37 9115 1034 | 1800 | 19,7 | 4,3 | 66 | 4АМАС100L4У3 (1М3081) или 4АМХС100L4У3 (1М3081) | ВП-4 «М» | 228,5 |
| 825-КЭР-0 | 37 9115 1049 | 1800 | 19,7 | 4,3 | 66 | 4АМАС100L4У3 (1М3081) или 4АМХС100L4У3 (1М3081) | ВП-4 «М»-Р | 228,5 |

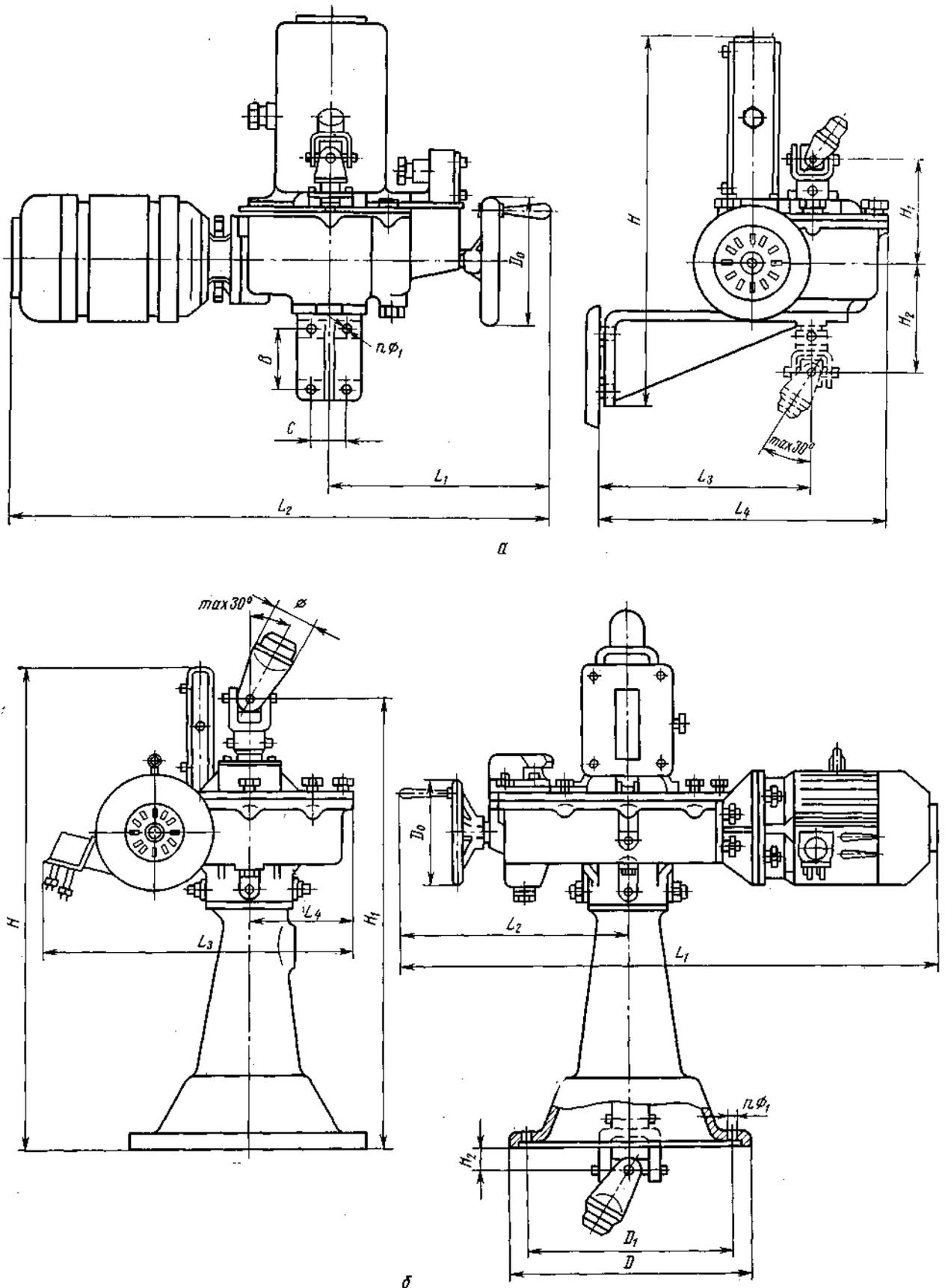


Рис. 231. Колонковые электроприводы с крутящим моментом 150, 500, 1300 и 1800 Н-м:
 а — 821-ИЭ-О; б — 892-ИЭ-О, 824-ИЭ-О, 825-ИЭ-О

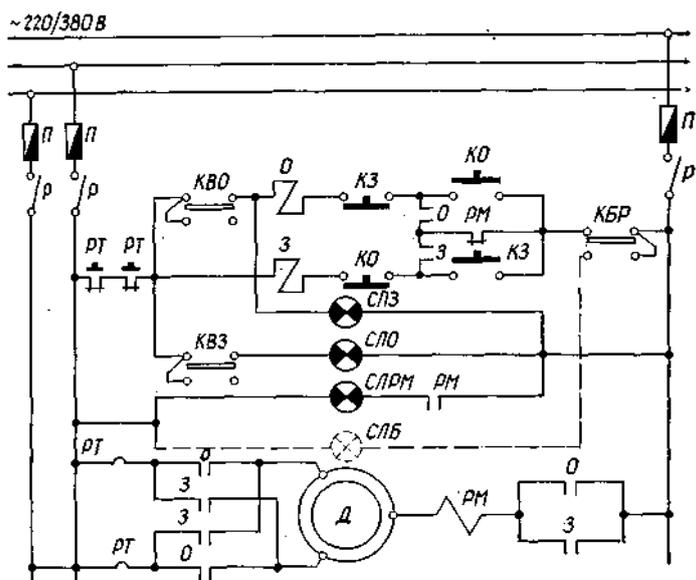


Диаграмма работы концевых выключателей

| Обозначение выключателей | Контакт | Положение арматуры | | |
|--------------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|---------|
| | | Открыто | Промежуточ. положение | Закрыто |
| КВО | Нормально открытый | | | |
| | Нормально закрытый | | | |
| КВЗ | Нормально открытый | | | |
| | Нормально закрытый | | | |



Рис. 232. Электрическая схема управления электроприводами запорной арматуры:

П — предохранитель; Р — рубильник; КО, КЗ — пусковые кнопки «открыто» и «закрыто»; О и З — магнитный пускатель; РТ — реле тепловое; КБР — кнопка блокировки ручного управления (входит в поставку завода); К.ВО, К.ВЗ — конечные выключатели (входят в поставку завода); СЛЗ, СЛО, СЛРМ, СЛБ — сигнальные лампы «открыто», «закрыто», «блокировка ручного управления», «реле максимального тока»; Д — электродвигатель (входит в поставку завода); ПВО, ПВЗ — путевые выключатели (входят в поставку завода)

Управление электроприводами осуществляется согласно электрическим схемам на рис. 232 и 233.

Закрытие запорной арматуры происходит при отключении электропривода, иными словами при срабатывании реле тока, настроенного на определенную силу тока. Концевые выключатели КВЗ используются в запорной арматуре для сигнализации нахождения запорного органа в нижнем крайнем положении, а КВО — в верхнем крайнем положении.

Отключение электропривода регулирующей арматуры в крайних положениях происходит при срабатывании выключателей КВБ и КВМ.

Рабочее положение колонковых электроприводов — вертикальное. Сведения о применении колонковых электроприводов для управления арматурой приведены в табл. 178.

Электропривод устанавливается на колонке (кронштейне) и состоит из одноступенчатого чер-

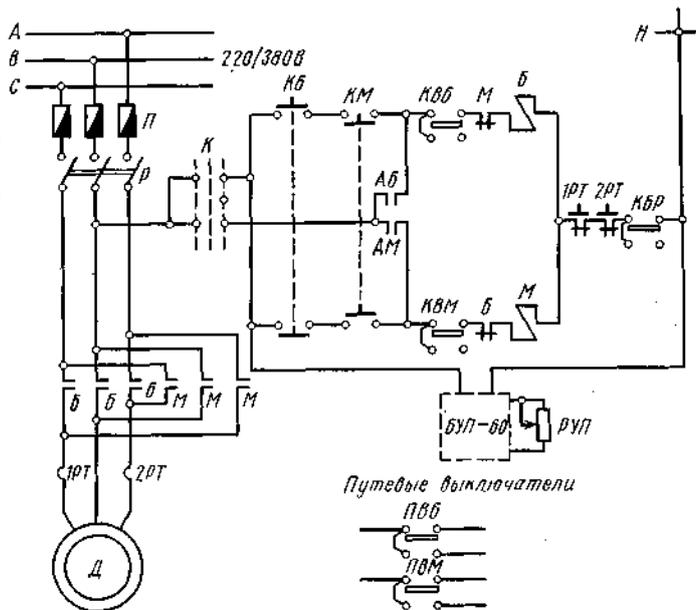


Рис. 233. Электрическая схема управления электроприводом регулирующей арматуры:

П — предохранитель; Р — рубильник; КБ, КМ — пусковые кнопки «больше», «меньше»; Б, М — магнитный пускатель; БУП-60 — блок указателя положения; К — ключ переключения рода работы; АБ, АМ — контакты автоматического управления; РТ — реле тепловое; КБР — кнопка блокировки ручного управления (входит в поставку завода); КВБ, КВМ — концевые выключатели управления (входят в поставку завода); ПВБ, ПВМ — путевые выключатели (входят в поставку завода); РУП — реостат указателя положения (входит в поставку завода); Д — электродвигатель (входит в поставку завода)

вячного редуктора, электродвигателя, узла блокировки ручного управления, коробки концевых и путевых выключателей. В состав электроприводов дополнительно входят колонка со штангой и шарнирная муфта.

Выбор установки реле максимального тока в зависимости от величины крутящего момента на выходном валу электроприводов серий 821, 822, 824 и 825 приведен в табл. 179, а габаритные и присоединительные размеры — в табл. 180.

Вариант исполнения путевого выключателя ВП-4«М» определяется числом оборотов шпинделя арматуры, необходимым для полного закрытия (открытия) прохода и выбирается по табл. 181.

Выключатель состоит из следующих основных узлов: корпуса, редуктора, блока из четырех микровыключателей, кулачкового вала и стрелочного указателя.

Путевые выключатели в электроприводах для управления регулирующей арматурой снабжены потенциометром и обозначаются ВП-4«М»-1-Р, ВП-4«М»-П-Р; ВП-4«М»-Ш-Р.

Максимальная скорость вращения приводного валика для ВП-4«М» — 60 об/мин.

Колонковые электроприводы выпускаются в соответствии с ТУ 108-586—76.

Изготовитель — Чеховский завод энергетического машиностроения.

Таблица 178

Применение колонковых электроприводов
для управления арматурой

| Обозначение арматуры | Электропривод | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|---------------|------------------------|-----------------------|--|-------------|-----|------|
| | Обозначение | Исполнение ВП-4 «М» | Установка, тока, А | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | | | | |
| Вентили с цилиндрической приводной головкой | | | | 880-300-ЦЗА | 824-КЭ-0-01 | III | 11,2 |
| 1055-40-ЦЗ | 822-КЭ-0 | II | 3,0 | 882-300-ЦЗА | 824-КЭ-0-01 | III | 6,1 |
| 1052-50-ЦЗ | 822-КЭ-0 | II | 3,0 | 883-300-ЦЗА | 824-КЭ-0-01 | III | 8,8 |
| 1054-50-ЦЗ | 822-КЭ-0 | II | 3,0 | 850-350-ЦЗ | 824-КЭ-0-01 | III | 5,0 |
| 1052-65-ЦЗ | 822-КЭ-0 | II | 3,0 | 850-400-ЦЗ | 824-КЭ-0-01 | III | 6,0 |
| | | | | 850-450-ЦЗ | 824-КЭ-0-01 | III | 6,0 |
| Вентили с шарниром Гука | | | | Задвижки с конической приводной головкой | | | |
| 998-20-Г | 821-КЭ-0 | II | 1,98 | 880-100-КЗ-01 | 822-КЭ-0 | III | 5,7 |
| 999-20-Г | 821-КЭ-0 | II | 1,98 | 880-100-КЗ-02 | 822-КЭ-0 | III | 3,6 |
| | | | | 881-100-КЗ | 822-КЭ-0 | III | 7,2 |
| Задвижки с цилиндрической приводной головкой | | | | 883-100-КЗ-01 | 822-КЭ-0 | III | 3,4 |
| 880-100-ЦЗ-01 | 822-КЭ-0 | III | 6,2 | 883-100-КЗ-02 | 822-КЭ-0 | III | 3,0 |
| 880-100-ЦЗ-02 | 822-КЭ-0 | III | 3,6 | 1010-100-КЗ-01 | 822-КЭ-0 | III | 3,4 |
| 881-100-ЦЗ | 822-КЭ-0 | III | 7,8 | 1013-100-КЗ-01 | 822-КЭ-0 | III | 3,0 |
| 883-100-ЦЗ-01 | 822-КЭ-0 | III | 3,5 | 885-125-КЗ | 822-КЭ-0 | III | 3,4 |
| 883-100-ЦЗ-02 | 822-КЭ-0 | III | 3,2 | 1015-125-КЗ | 822-КЭ-0 | III | 3,4 |
| 1010-100-ЦЗ-01 | 822-КЭ-0 | III | 3,6 | 880-150-КЗ | 822-КЭ-0 | III | 7,2 |
| 1013-100-ЦЗ-01 | 822-КЭ-0 | III | 3,2 | 881-150-КЗ | 824-КЭ-0-01 | III | 6,0 |
| 885-125-ЦЗ | 822-КЭ-0 | III | 3,6 | 882-150-КЗ | 822-КЭ-0 | III | 4,8 |
| 1015-125-ЦЗ | 822-КЭ-0 | III | 3,6 | 885-150-КЗ | 822-КЭ-0 | III | 3,0 |
| 880-150-ЦЗ | 822-КЭ-0 | III | 7,8 | 886-150-КЗ | 822-КЭ-0 | III | 2,6 |
| 881-150-ЦЗ | 824-КЭ-0 | III | 6,2 | 1012-150-КЗ | 822-КЭ-0 | III | 4,3 |
| 882-150-ЦЗ | 822-КЭ-0 | III | 5,1 | 1012-150-КЗ-01 | 822-КЭ-0 | III | 4,8 |
| 885-150-ЦЗ | 822-КЭ-0 | III | 3,2 | 1015-150-КЗ | 822-КЭ-0 | III | 3,0 |
| 886-150-ЦЗ | 822-КЭ-0 | III | 2,7 | 882-175-КЗ | 822-КЭ-0 | III | 8,5 |
| 887-150-ЦЗ | 822-КЭ-0 | III | 2,7 | 883-175-КЗ-01 | 822-КЭ-0 | III | 8,0 |
| 1012-150-ЦЗ | 822-КЭ-0 | III | 4,8 | 883-175-КЗ-02 | 822-КЭ-0 | III | 5,9 |
| 1012-150-ЦЗ-01 | 822-КЭ-0 | III | 5,1 | 1012-175-КЗ | 822-КЭ-0 | III | 8,5 |
| 1015-150-ЦЗ | 822-КЭ-0 | III | 3,2 | 1013-175-ЦЗ | 822-КЭ-0 | III | 8,0 |
| 822-175-ЦЗ | 822-КЭ-0 | III | 8,5 | 1013-175-ЦЗ-01 | 822-КЭ-0 | III | 5,9 |
| 883-175-ЦЗ-01 | 822-КЭ-0 | III | 8,0 | 880-200-КЗ | 824-КЭ-0 | III | 6,2 |
| 883-175-ЦЗ-02 | 822-КЭ-0 | III | 6,4 | 881-200-КЗ | 825-КЭ-0 | III | 10,8 |
| 1012-175-ЦЗ | 822-КЭ-0 | III | 8,5 | 883-200-КЗ | 824-КЭ-0-01 | III | 5,6 |
| 1013-175-ЦЗ | 822-КЭ-0 | III | 8,0 | 882-225-КЗ | 824-КЭ-0-01 | III | 5,9 |
| 1013-175-ЦЗ-01 | 822-КЭ-0 | III | 6,1 | 885-225-КЗ | 822-КЭ-0 | III | 7,5 |
| 880-200-ЦЗ | 824-КЭ-0 | III | 6,4 | 1012-225-КЗ | 824-КЭ-0-01 | III | 5,9 |
| 881-200-ЦЗ | 825-КЭ-0 | III | 10,8 | 880-250-КЗ | 825-КЭ-0 | III | 10,2 |
| 883-200-ЦЗ | 824-КЭ-0-01 | III | 6,0 | 882-250-КЗ | 824-КЭ-0-01 | III | 5,9 |
| 882-225-ЦЗ | 824-КЭ-0-01 | III | 6,1 | 883-250-КЗ-01 | 824-КЭ-0-01 | III | 8,4 |
| 885-225-ЦЗ | 822-КЭ-0 | III | 7,5 | 883-250-КЗ-02 | 824-КЭ-0-01 | III | 8,4 |
| 1012-225-ЦЗ | 824-КЭ-0-01 | III | 6,1 | 886-250-КЗ | 822-КЭ-0 | III | 4,2 |
| 880-250-ЦЗ | 825-КЭ-0 | III | 11,2 | 1016-250-КЗ | 822-КЭ-0 | III | 4,2 |
| 882-250-ЦЗ | 824-КЭ-0-01 | III | 6,1 | 880-300-КЗА | 825-КЭ-0 | III | 10,2 |
| 883-250-ЦЗ-01 | 824-КЭ-0-01 | III | 8,8 | 882-300-КЗА | 824-КЭ-0-01 | III | 5,9 |
| 883-250-ЦЗ-02 | 824-КЭ-0-01 | III | 8,6 | 883-300-КЗА | 824-КЭ-0-01 | III | 8,4 |
| 886-250-ЦЗ | 822-КЭ-0 | III | 4,5 | 880-100-М-02 | 822-КЭ-0 | II | 5,7 |
| 887-250-ЦЗ | 822-КЭ-0 | III | 3,3 | 883-100-М-01 | 822-КЭ-0 | II | 5,7 |
| 1016-250-ЦЗ | 822-КЭ-0 | III | 4,2 | 883-100-М-02 | 822-КЭ-0 | II | 4,7 |
| 1017-250-ЦЗ | 822-КЭ-0 | III | 3,3 | 1010-100-М-01 | 822-КЭ-0 | II | 5,7 |
| | | | | 1010-100-М-02 | 822-КЭ-0 | II | — |
| | | | | 1013-100-М-01 | 822-КЭ-0 | II | 4,7 |
| | | | | 886-150-М | 822-КЭ-0 | II | 3,4 |

Продолжение табл. 178

| 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|------------|-------------|----|-----|------------------------|--------------------------|-------|-----|
| 1012-150-М | 822-КЭ-0 | II | — | 963-300-ГИ | Задвижки с шарниром Гука | | |
| 886-250-М | 824-КЭ-0-01 | II | 6,0 | | 822-КЭ-0 | II | 5,2 |
| 1016-250-М | 824-КЭ-0 01 | II | 6,0 | Регулирующая арматура | | | |
| | | | | 679-100-0 ^а | 822-КЭР-0 | III-Р | — |
| | | | | 675-100-0В | 822-КЭР-0 | III-Р | — |

Продолжение табл 178

Продолжение табл 178

Выбор уставки реле максимального тока

Таблица 179

| Обозначение электропривода | | | | | | | |
|----------------------------|--------------|-------------------------|--------------|----------------------------|--------------|-------------------------|--------------|
| 821-КЭ 0 | | 822_КЭ 0 | | 824-КЭ-0-01 824 КЭ 0 02 | | 825-КЭ 0 | |
| Крутящий момент Н·м | Сила тока, А | Крутящий момент. Н·м | Сила тока, А | Крутящий момент Н·м | Сила тока, А | Крутящий момент. Н·м | Сила тока, А |
| 40 | 1,88 | 150 | 3,9 | 300 | 5,0 | 850 | 9,4 |
| 50 | 1,91 | 200 | 4,5 | 400 | 5,8 | 1000 | 10,0 |
| 60 | 1,93 | 240 | 5,9 | 460 | 11,5 | 1200 | 11,4 |
| 70 | 1,96 | 280 | 6,7 | 500 | 6,2 | 1400 | 13,2 |
| 80 | 1,98 | 350 | — | 650 | 7,2 | 1600 | — |
| 100 | 2,08 | 400 | — | 750 | 8,0 | 1700 | — |
| 120 | 2,27 | 450 | — | 800 | 8,2 | 1750 | — |
| 130 | — | 500 | — | 900 | 9,0 | 1800 | — |
| 140 | — | — | — | 1000 | 10,0 | — | — |
| 150 | — | — | — | 1150 | — | — | — |
| — | — | — | — | 1200 | 11,8 | — | — |
| — | — | — | — | 1250 | 12,0 | — | — |
| — | — | — | — | 1300 | 12,4 | — | — |

Примечания: 1. Сила тока соответствует напряжению 380 В.

2. При управлении арматурой, имеющей дополнительный редуктор, уставка тока должна быть пересчитана

Габаритные и присоединительные размеры электроприводов колонковых

Таблица 180

| Обозначение электропривода (шифр) | Размеры, мм | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------|----|-----|----------------|---|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|----------------|
| | B | C | D | D ₁ | n | ∅ ₁ | H | H ₁ | H ₂ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | ∅ | D ₀ |
| 821-КЭ-0 | 100 | 50 | — | — | 4 | 12 | 430 | 140 | 125 | 322 | 640 | 265 | 352 | 20 | 160 |
| 822-КЭР-0 822-КЭ-0 | — | — | 425 | 360 | 4 | 27 | 910 | 836 | 0 | 864 | 386 | 475 | 173 | 40 | 200 |
| 824-КЭ-0-01 824-КЭ-0-02 | — | — | 425 | 360 | 4 | 27 | 920 | 866 | 30 | 955 | 405 | 500 | 200 | 52 | 200 |
| 825-КЭ-0 825-КЭР-0 | — | — | 500 | 400 | 4 | 27 | 940 | 920 | 65 | 1070 | 454 | 644 | 248 | 67 | 320 |

Выбор варианта исполнения путевого выключателя ВП-4 «М»

Таблица 181

| Исполнение выключателя | Число оборотов шпинделя | Общее пере- даточное число | Пределы поворота стрелки указателя, град | Номинальный ток сраба- тывания, А | Число мь- ровыключателей |
|---------------------------|----------------------------|----------------------------------|---|---|-----------------------------|
| ВП-4«М»-I | От 1 до 7 | 8 | от 40 до 310 | 2,5 | 4 |
| ВП-4«М»-II | Св 7 до 35 | 44 | от 57 до 270 | | |
| ВП-4«М»-III | Св 35 до 200 | 240 | от 52 до 300 | | |

Конденсатоотводчик Ду 25 (5с-1-2)

Конденсатоотводчик D_v 25 (5с-1-2), представленный на рис. 234, предназначен для автоматического удаления конденсата из паропровода или аппарата и относится к автономно действующей арматуре.

Пределы применения конденсатоотводчика в зависимости от давления и температуры приведены в табл. 182.

Конденсатоотводчик служит жесткой опорой конденсатопровода и устанавливается на твердых опорах или на фундаменте со строго вертикальным положением оси поплавка для предотвращения перекоса и заедания поплавка в местах, удобных

для обслуживания и ремонта; используется строго по назначению в соответствии с рабочими параметрами.

Конденсатоотводчик подключается к трубопроводу или аппарату, из которых отводится конденсат в самой нижней точке, вертикальной или горизонтальной трубой. Уклон трубы должен быть не менее 1:10 в сторону конденсатоотводчика.

Входной трубопровод присоединяется к конденсатоотводчику с помощью сварки, а выходной — с помощью фланцев.

При подаче конденсата из конденсатоотводчика в магистраль, работающую под давлением, на ли-

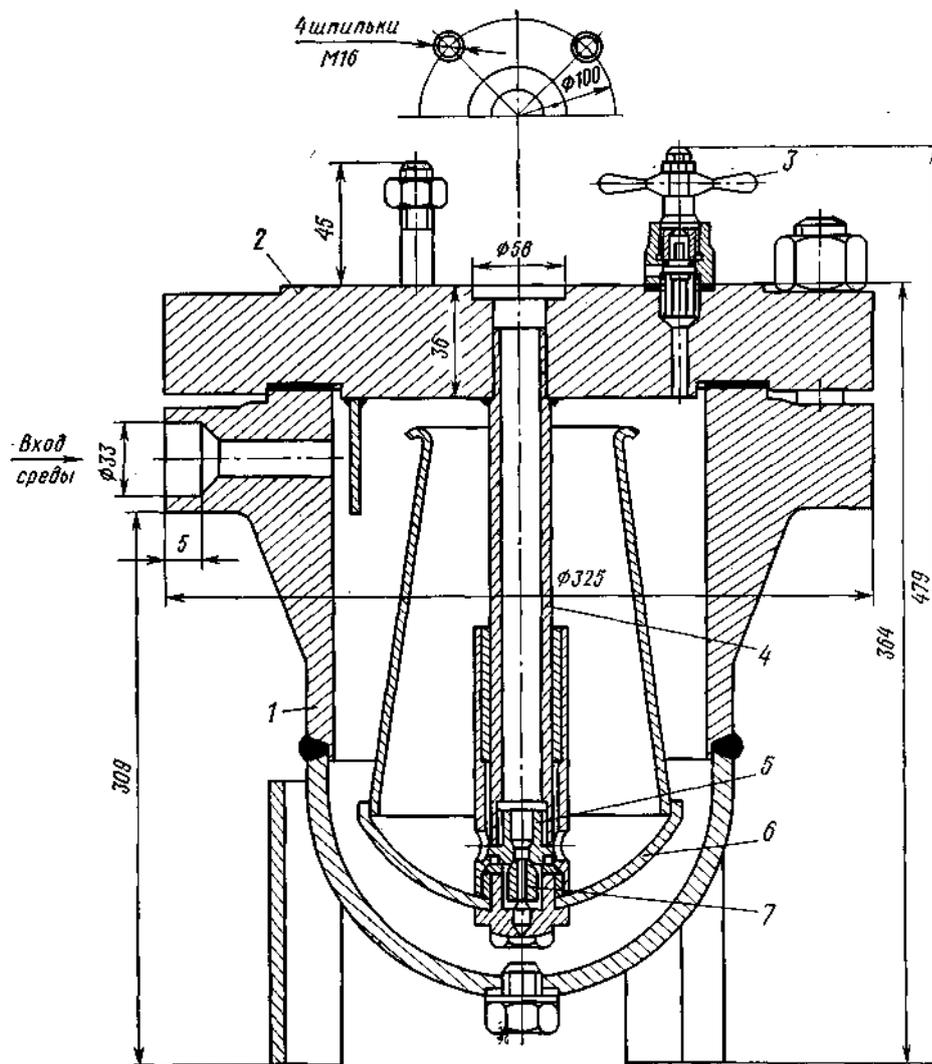


Рис. 234. Конденсатоотводчик 5-С-1, D_v 25 p_v 6,4 ... 10 МПа: 1 — корпус; 2 — крышка; 3 — воздушный вентиль; 4 — штуцер; 5 — седло; 6 — поплавок; 7 — золотник

Таблица 182

Пределы применения конденсатоотводчика

| Обозначение (шнфр изделия) | КОД ОКП | Условные параметры | | Наибольшее рабочее давление p при температуре среды t К ($^{\circ}$ С), МПа | | | | | | | | Пробное давление (водой) на прочность при температуре ниже 100° С, МПа | Масса, кг |
|-------------------------------|--------------|--------------------|----------------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|---|-----------|
| | | проход D_v , мм | давление p_v , МПа | 473 | 523 | 573 | 623 | 673 | 698 | 723 | | | |
| | | | | (200) | (250) | (300) | (350) | (400) | (425) | (450) | | | |
| 5с-1-2 | 37 4261 1005 | 25 | 10,0 | 10,0 | 9,0 | 8,0 | 7,1 | 6,4 | 5,6 | 4,2 | 15,0 | 73,5 | |

нии выхода конденсата необходимо установить обратный клапан.

На рис. 234 представлена конструкция конденсатоотводчика. Корпус 1 и крышка 2 изготавливаются из углеродистой стали (сталь 20); седло 5, закрепленное в конденсатоотводном штуцере 4, и золотник 7 — из нержавеющей стали марки 30Х13. Поплавок 6 с золотником перемещается по втулке конденсатоотводного штуцера.

Принцип действия конденсатоотводчика следующий. Пароконденсатная смесь попадает по горизонтальному штуцеру в корпус конденсатоотводчика и заполняет пространство между корпусом и поплавком. Выделившийся конденсат накапливается в нижней части корпуса, поплавок всплывает, и золотник закрывает отверстие в седле. По мере накопления конденсата его уровень повышается, и, достигнув верхнего среза поплавка, конденсат переливается внутрь поплавка. Вес поплавка увеличивается, он теряет плавучесть и опускается, увлекая за собой втулку с золотником, открывая проход в седле. Под давлением пара конденсат вытесняется из поплавка, масса которого уменьшается, и он всплывает, закрывая золотником проход в седле. При накоплении пароконденсатной смеси в корпусе конденсатоотводчика процесс повторяется. Для выпуска воздуха, скопившегося в корпусе и в паропроводе, на крышке конденсатоотводчика установлен воздушный вентиль 3.

При прогреве паропроводов и включении в работу теплопотребляющих аппаратов конденсата образуется больше, чем может пропустить конденсатоотводчик при нормальной работе. В связи с этим предусмотрены обводные линии, обеспечиваю-

щие выход конденсата, минуя конденсатоотводчик. Кроме того, обводные линии используются при отключении конденсатоотводчика на ремонт.

Перед пуском конденсатоотводчика в эксплуатацию в него заливают конденсат или химически очищенную воду.

Для обеспечения возможности получения различных расходов на одном типоразмере в конденсатоотводчике могут быть установлены седла различного диаметра.

Расчет конденсатоотводчиков производится по формулам:

$$G_1 = (50 - 60)K_{v \max} \sqrt{\Delta p \rho_t}, \text{ для } t_K/t_H \approx 0,85 - 1;$$

$$G_2 = 100K_{v \max} \sqrt{\Delta p \rho_t}, \text{ для } t_K/t_H < 0,85,$$

где G_1, G_2 — действительная пропускная способность по конденсату при рабочих параметрах, кг/ч;

$\Delta p = p_1 - p_2$ — перепад давления до и после конденсатоотводчика, МПа;

ρ_t — плотность конденсата, кг/м³ при данной температуре; t_K — температура конденсата, °С;

t_H — температура насыщения, °С; $K_{v \max}$ — максимальная пропускная способность, т/ч.

Преимуществом поплавкового конденсатоотводчика является его высокая чувствительность при малых перепадах давления, а также возможность устойчивой работы на загрязненном конденсате.

Конденсатоотводчик 5с-1-2 выпускается в соответствии с ТУ 108-728—80.

Изготовитель — ПО «Сибэнергомаш».

Конденсатоотводчик КГ-150/125

Конденсатоотводчик поплавкового типа КГ-150/125 предназначен для автоматического вывода из корпуса подогревателя конденсата, не участвующего в рабочем или технологическом процессе, и относится к автономно действующей арматуре. Ос-

Конструкция конденсатоотводчика представлена на рис. 235 и состоит из поплавка 1, корпуса 2, штанги 3, патрубка отводящего 4, поворотного золотника 5, рычага 6. Материалы основных деталей представлены в табл. 184.

Таблица 183

Основные технические параметры

| Обозначение (шифр изделия) | Код ОКП | Условный проход D_y , мм | Параметры рабочей среды | | Пробное давление (водой) | | Масса, кг |
|----------------------------|--------------|----------------------------|--|---------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------|
| | | | предельное давление $p_{\text{раб}}$, МПа | температура, К (°С) | на прочность $p_{\text{пр}}$, МПа | на плотность $p_{\text{пл}}$, МПа | |
| КГ-150/125 | 37 1379 1105 | 150/125 | 0,6—1,0 | 423—473 (150—200) | 1,6 | 0,6—1,0 | 272 |

новные технические параметры конденсатоотводчика приведены в табл. 183.

Конденсатоотводчик устанавливается в местах, удобных для обслуживания и ремонта, на твердых опорах или на фундаменте со строго горизонтальным положением оси поплавка для предотвращения перекоса и заедания поплавка; используется строго по назначению в соответствии с рабочими параметрами.

Присоединение входного и выходного патрубков — фланцевое.

Таблица 184

Материалы основных деталей

| Наименование детали | Марка материала |
|---------------------|-----------------|
| Поплавок | ВСтЗсп 4 |
| Корпус | СЧ15-32 |
| Штанга | Сталь 20 |
| Патрубок отводящий | СЧ15-32 |
| Золотник | 30Х13 |
| Рычаг | СтЗсп 3 |

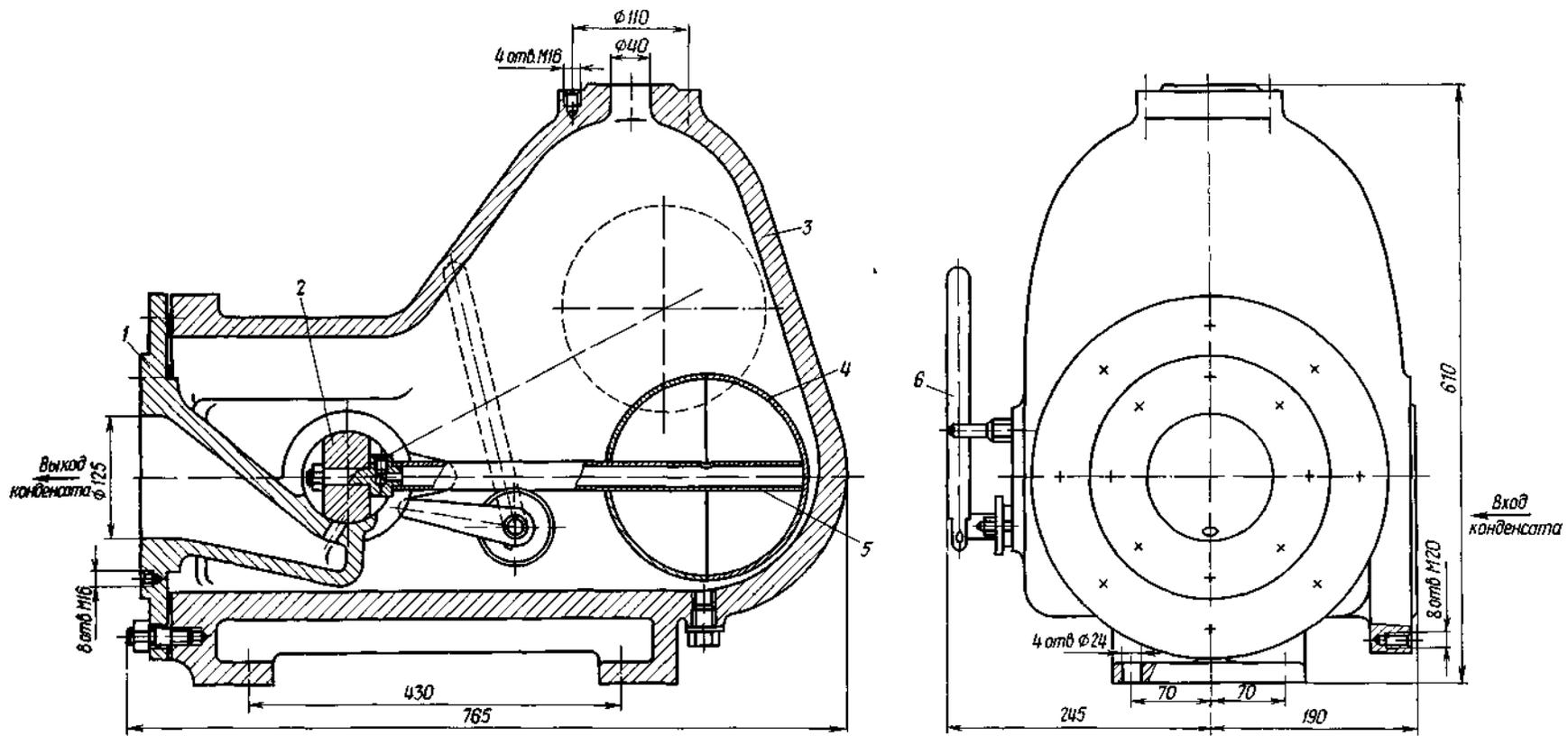


Рис. 235. Конденсатоотводчик КГ-150/125 D_y 150/125 p_y 0,6 ... 1 МПа: 1 — патрубок отводящий; 2 — золотник; 3 — корпус; 4 — поплавок; 5 — штанга; 6 — рычаг

Принцип действия конденсатоотводчика следующий. Пароконденсатная смесь попадает из бокового патрубка D_v 150 в корпус и заполняет пространство между корпусом и поплавком. Выделившийся конденсат накапливается в нижней части корпуса, закрытый поплавком в виде полого шара всплывает и поворачивает штангу с золотником. При накоплении определенного количества конденсата (две трети объема) выпускное отверстие золотника открывается и конденсат выпускается через отводящий патрубок. При большом количестве поступающего конденсата выпускное отверстие открыто постоянно и конденсатоотводчик работает как конденсатоотводчик непрерывного действия. При малых количествах конденсата поплавки периодически опускаются и поднимаются, открывая отверстие золотника на короткие отрезки времени, необходимые для выпуска конденсата.

Поплавки герметичны, так как при образовании в нем течи он теряет плавучесть. Для принудительного открытия выпускного отверстия и продувки

конденсатоотводчика предусмотрен рычаг, с помощью которого можно приподнять поплавки. Через выпускное отверстие конденсат вместе с паром выпускается по отводящему патрубку D_v 125 и захватывает при этом выпавшие примеси.

Для выхода воздуха при заполнении конденсатоотводчика конденсатом или химически очищенной водой перед началом эксплуатации предусмотрен вентиль, расположенный в верхней части корпуса (на рис. 235 не показан).

Применение конденсатоотводчика с закрытым поплавком и запорным органом в виде золотника повышает срок герметичности запорного органа, износо- и эрозионостойкость, а также создает условия, при которых на управление запорным органом необходимо развивать меньшие усилия.

Конденсатоотводчик КГ-150/125 выпускается в соответствии с ТУ 108-883—79.

Изготовитель — Саратовский завод энергетического машиностроения.

Приборы водоуказательные

Приборы водоуказательные прямого действия (рис. 236, 237, 238) предназначены для непосредственного наблюдения за положением уровня воды в барабанах котлоагрегатов или сосудов. На каждом котлоагрегате должно быть предусмотрено не менее двух водоуказательных приборов.

В зависимости от высоты наблюдаемого столба среды в сосуде (барабане) корпус прибора изготавливается с одной рамкой (Т-45-1, Т-45-2), двумя (Т-296м) или тремя (Т-2286м и Т-746м) рамками, соединенными между собой сварными трубками.

Рабочее положение приборов — вертикальное, продувочным вентилем вниз. Водоуказательный прибор устанавливают на сосуде (барабане) с прямыми соединительными патрубками определенного диаметра, выполненными под сварку, без промежуточных фланцев и запорной арматуры. Верхняя вентильная головка соединяется через патрубок с паровым пространством. На приборах определяются отметки низшего и высшего уровня воды в сосуде, а для повышения надежности осуществляют световую и звуковую сигнализацию крайних положений воды.

Основные технические характеристики приборов приведены в табл. 185.

Основные габаритные размеры приборов показаны на рис. 236, 237, 238 и табл. 186.

Основные узлы приборов: верхняя и нижняя вентильная головки, корпус, осветительное устройство (кроме Т-45-1, Т-45-2), продувочный вентиль и защитное устройство (для изделия Т-2286).

Смотровая щель корпусов указателей уровня закрывается в приборе Т-296м гладкими термозакаленными стеклами длиной 220 мм, шириной 28 мм; в приборах Т-45-1, Т-45-2 — длиной 220 мм либо 250 мм; в приборе Т-746 — слюдяными пластинами типа СОГМ (24 шт.) длиной 220 мм, толщиной 0,2 мм, шириной 26 мм; в приборе Т-2286м — слюдяными пластинами типа СОГМ (30 шт.) длиной 160 мм и толщиной 0,15—0,2 мм либо гладкими термозакаленными стеклами размерами 160×28×17 мм с защитной слюдяной пластиной.

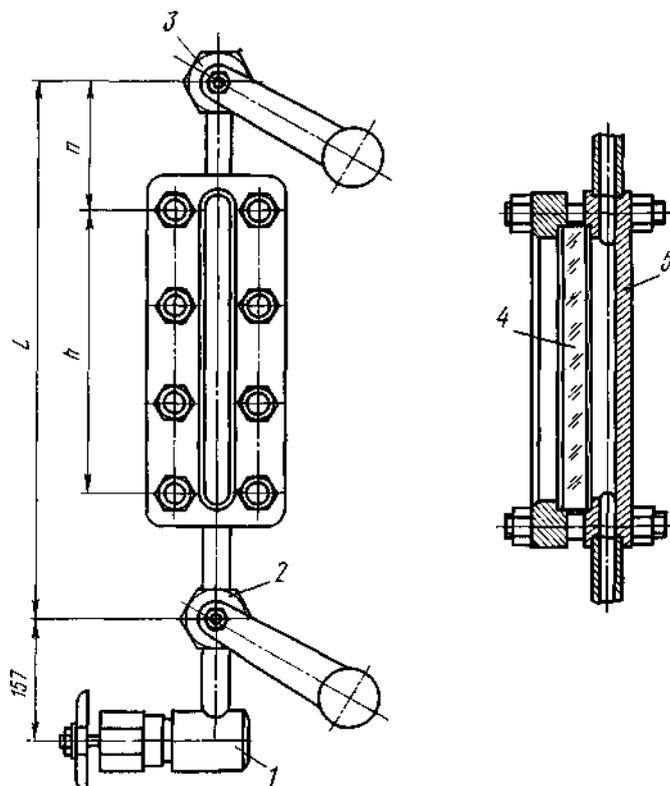


Рис. 236. Водоуказательные приборы Т-45-1, Т-45-2 D_v 10, p_v 2,5 МПа:
1 — продувочный вентиль; 2 — вентильная головка нижняя; 3 — вентильная головка верхняя; 4 — стекло; 5 — корпус

Стекло и слюда в смотровой щели уплотняются паронитовыми прокладками толщиной не более 0,5 мм с предварительной протиркой сухим графитом.

Осветительные устройства ставятся для просвечивания столба рабочей среды в корпусе колонки. Таким образом определяется положение уровня воды в сосуде (барабане). Устройство комплектуется ртутными лампами высокого давления ДРЛ 125 Вт, 220 В. Допускается применение других ламп.

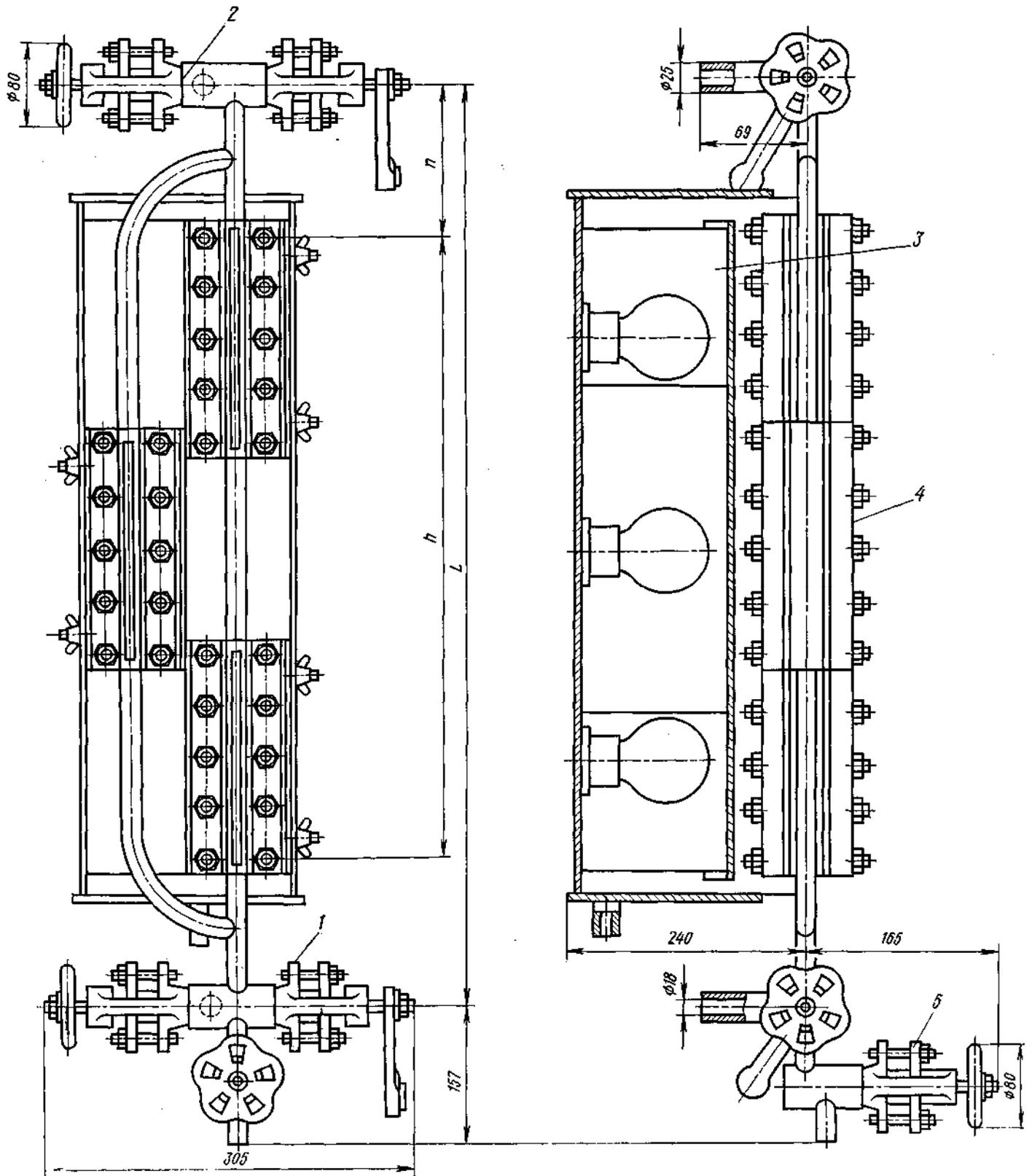


Рис. 237. Водоуказательный прибор Т-296м, D_v 20, p_v 6,4 МПа:
 1 — нижняя вентиляльная головка; 2 — верхняя вентиляльная головка; 3 — осветительное устройство;
 4 — корпус; 5 — вентиль продувочный

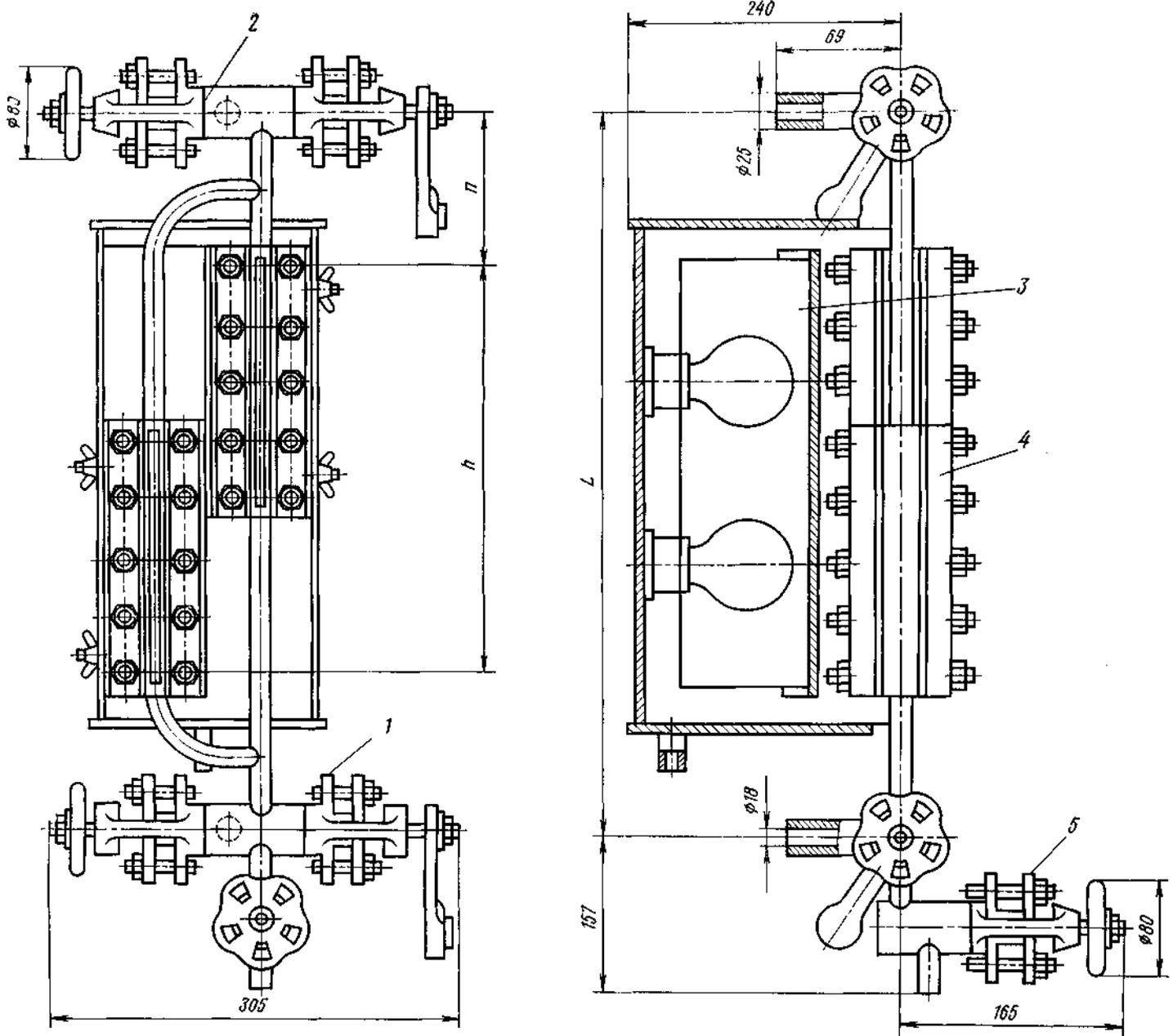


Рис. 238. Водоуказательные приборы Т-2286, $D_v 20$, $p_v 20$ МПа; Т-746м, $D_v 20$, $p_v 10$ МПа; 1 — вентильная головка нижняя; 2 — вентильная головка верхняя; 3 — осветительное устройство; 4 — корпус; 5 — продувочный вентиль

Основные технические характеристики водоуказательных приборов

Таблица 185

| Обозначение (шифр) прибора | КОД ОКП | Условные параметры | | Параметры рабочей среды | | | Пробное давление | | Масса, кг |
|----------------------------|--------------|--------------------|---------------------|-------------------------|--|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------|
| | | проход D_y , мм | давление p_y , мм | среда | предварительное давление, $p_{пред}$, МПа | предварительная температура К (°С) | на прочность $p_{пр}$, МПа | на плотность $p_{пл}$, МПа | |
| Т-45-1 | 37 4261 7024 | 10 | 2,5 | Пар | 2,5 | 496 (223) | 2,8 | 3 | 11,5 |
| | | | | Вода | | | | | |
| Т-45-2 | 37 4261 7025 | 10 | 2,5 | Пар | 2,5 | 496 (223) | 3,8 | 3 | 12,5 |
| | | | | Вода | | | | | |
| Т-296м | 37 4261 7023 | 20 | 6,3 | Пар | 4,0 | 523 (250) | 5,0 | 4,0 | 57 |
| | | | | Вода | | | | | |
| Т-746м | 37 4261 7026 | 20 | 10,0 | Пар | 6,0 | 548 (275) | 7,5 | 6,0 | 82 |
| | | | | Вода | | | | | |
| Т-2286 | 37 4261 7026 | 20 | 20,0 | Пар | 16,0 | 618 (345) | 19,4 | 15,5 | 83 |
| | | | | Вода | | | | | |

Таблица 186

| Основные габаритные размеры водоуказательных приборов Обозначение (шифр прибора) | Размеры, мм | | |
|--|-------------|-----|-------|
| | L | h | n |
| T-296M | 600 | 320 | 135 |
| T-746M | 950 | 550 | 200 |
| T-2286 | 670 | 400 | 140 |
| T-46-1 | 400 | 200 | 98,5 |
| T-45-2 | 440 | 230 | 103,5 |

Сниженные указатели уровня воды

Сниженные указатели уровня (рис. 239) предназначены для контроля за уровнем воды в барабане парового котлоагрегата или сосуда в пределах ± 160 мм вод. ст. от границы нормального поддерживаемого уровня.

Основные технические характеристики и габаритные размеры приведены в табл. 187.

Сниженные указатели уровня гидростатического типа состоят из верхней и нижней частей. Верхняя часть присоединяется к барабану (сосуду) через два отключающих вентиля D_v 20. Нижняя часть устанавливается внизу в месте, удобном для наблюдения. Длина соединительных трубок диа-метром 16 мм с толщиной стенки 3 мм допускается до 40 мм каждая.

Нижняя часть сниженного указателя уровня представляет собой дифференциальный манометр, состоящий из воздухоуказательной колонки 1, расширительного бачка 2, верхней 4 и нижней 5 отключающих головок, продувочного вентиля.

Указатель снабжен кольцевым сосудом с постоянным уровнем воды, который при открытых верхних вентилях D_v 20 соединяется с паровым и водяным пространством барабана 7 котлоагрегата или сосуда. Трубки I и II соединяют сосуд с расширительным бачком и водоуказательной колонкой. Трубка I связана с паровым пространством и имеет постоянную высоту столба воды, а трубка II соединена с водяным пространством и имеет переменную высоту столба, соответствующую уровню воды в барабане (сосуде).

Водоуказательная колонка и расширительный бачок с соединяющей их трубкой заполнены не смешивающейся с водой жидкостью плотностью 1,5—1,8 г/см³. Плотность жидкости выбирается в соответствии с рабочим давлением в котлоагрегате (жидкость

НЕ Основные технические характеристики и габаритные размеры указателей уровня

Давление воды по трубкам I и II на тяжелую

| Обозначение (шифр) изделия | КОД ОКП | Условные параметры | | Параметры рабочей среды | | Пробное давление | | Размеры, мм | | Масса, кг |
|-------------------------------|--------------|-----------------------|-------------------------|---|-----------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------|-----|--------------|
| | | проход D_v , МПа | давление P_y , МПа | предельное давление $P_{раб}$, МПа | предельная температура К °С | на проч- ность $P_{пр}$, МПа* | на плот- ность $P_{пл}$, МПа | L | H | |
| T-306 | 37 4261 7027 | 20 | 6,4 | — | 533 (260) | 7,5 | 6,0 | 600 | 400 | 59 |
| T-2306 | 37 4261 7028 | 20 | 25,0 | — | 618 (345) | 19,4 | 15,5 | 700 | 700 | 63 |

* Испытания на прочность проводятся без стекла и слюды.

Вертикальные головки приборов имеют по два последовательно установленных запорных вентиля, один из которых является быстрозапорным (оснащен рычагом вместо маховичка).

Для замены поврежденного стекла или слюды в водоуказательном приборе во время работы сосуда закрываются сначала быстрозапорный, а затем запорный вентили.

Уплотнительные поверхности деталей затворов вентилей наплавляются электродом марки ВПН-1.

Приборы водоуказательные выпускаются в соответствии с ТУ 108-543—75.

Изготовитель — ПО «Красный котельщик».

жидкость слева — постоянное, справа — переменное. Подбирая плотность жидкости и сечения сниженного прибора и расширительного бачка, можно изменять высоту наблюдаемого столба в нужном масштабе, т. е. в натуральную, уменьшенную или увеличенную высоту.

Соединительные трубки, запорные вентили D_v 20 мм и лампы мощностью 60 Вт с патронами для освещения рамок указателей уровня в комплект не входят.

Корпуса отключающих головок и рамок изготавливаются из стали 20, золотники — из стали марки 08X18H10T.

Уплотнительные поверхности в корпусе для повышения износостойкости наплавляются электродами ВПН-1. В качестве материала для сальниковой набивки применяется асбографитовый шнур марки АГ.

Плотность заливаемой тяжелой жидкости определяется по формуле:

$$\gamma_{ж} = \frac{\gamma_e (1 + f/F) + \gamma_k + \gamma_n}{1 + f/F},$$

где $\gamma_{ж}$ — плотность тяжелой жидкости, кг/л; γ_n — плотность пара, кг/л; γ_k — плотность котловой воды, кг/л; γ_e — плотность воды в присоединительных

трубках, кг/л; F — поперечное сечение расширительного бачка;

f — сечение столба тяжелой жидкости в корпусе прибора.

$f/F = 0,0253$ при $p_{раб} = 10—15,5$ МПа; $f/F = 0,0278$ при

$p_y = 6,4$ МПа для приборов, поставляемых ПО «Красный котельщик».

Сниженные указатели уровня выпускаются в соответствии с ТУ 108-543—75.

Изготовитель — ПО «Красный котельщик».

Таблица 187

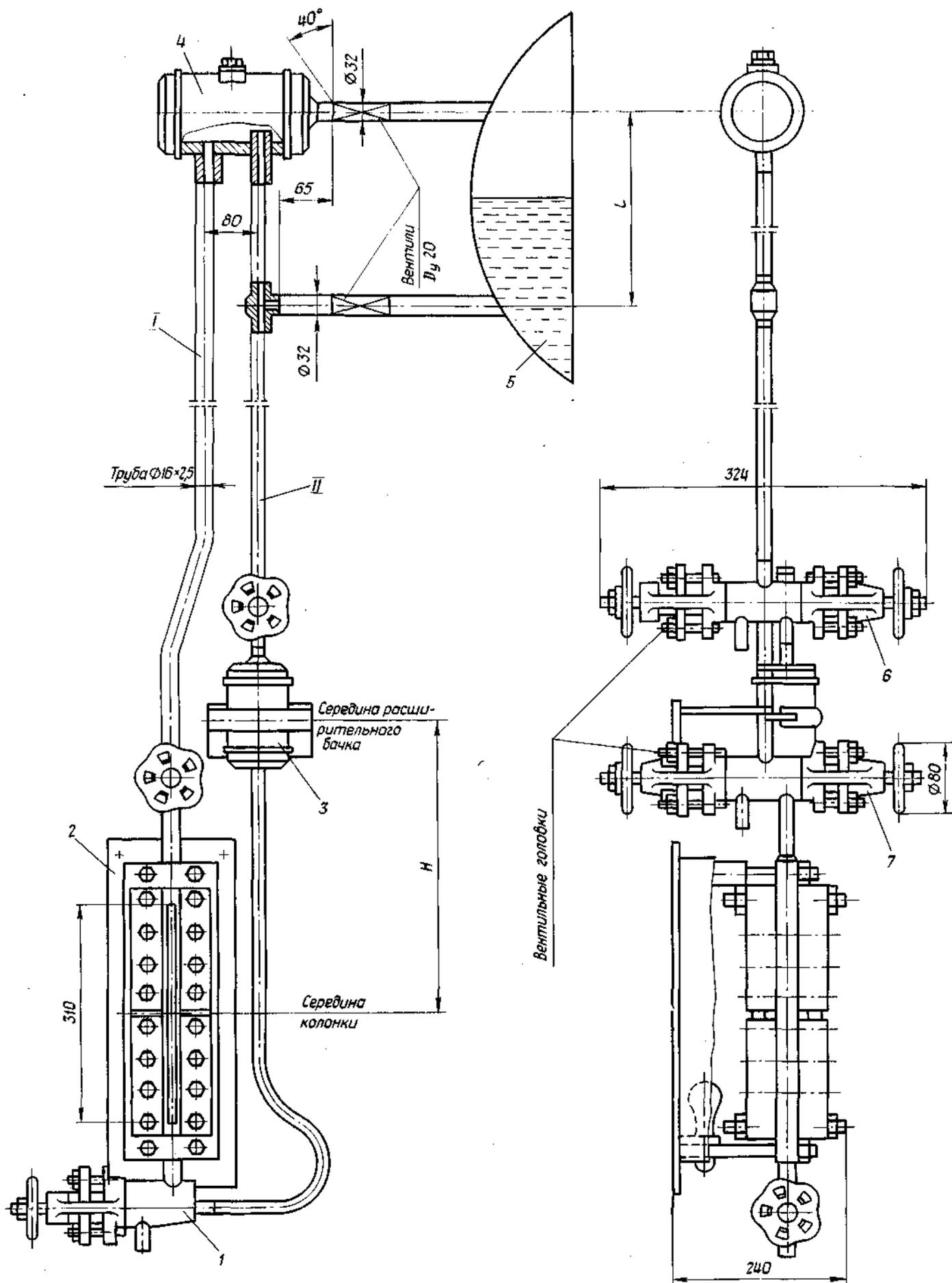


Рис. 239. Сниженные указатели уровня воды Т-306 и Т-2306 Ду 20, р_у 6,4 и 25 МПа:

1 — продувочный вентиль; 2 — водоуказательная колонка; 3 — расширительный бачок; 4 — сосуд с постоянным уровнем воды; I, II — соединяющие трубы; 5 — барабан котлоагрегата; 6 — верхняя вентильная головка; 7 — нижняя вентильная головка

ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ АРМАТУРЫ ДЛЯ АЭС И ТЭС

Соединяются патрубки корпусов арматуры с трубопроводами преимущественно с помощью сварки. Присоединительные размеры патрубков определяются условным проходом и параметрами рабочей среды. Типы разделки кромок присоединительных патрубков корпусов арматуры определяются ГОСТом 16037—80, ОСТом 108.940.02—82, СТП 36—85 (ЧЗЭМ) для ТЭС и ОП 1513—72 — для АЭС.

Для удобства пользования настоящим каталогом данные по присоединительным размерам арматуры для ТЭС и АЭС сведены в табл. 188 и 189, а типы разделки кромок патрубков показаны на рис. 240.

Присоединительные размеры изделий, не вошедших в перечни вышеуказанных таблиц, приведены непосредственно на рисунках этих изделий в соответствующих разделах каталога.

В нижеприведенных таблицах присоединительные размеры даны уточненными (по состоянию на 1.02.86) по сравнению с размерами, указанными на рисунках.

В нижеприведенных таблицах присоединительные размеры даны уточненными (по состоянию на 1.02.86) по сравнению с размерами, указанными на рисунках.

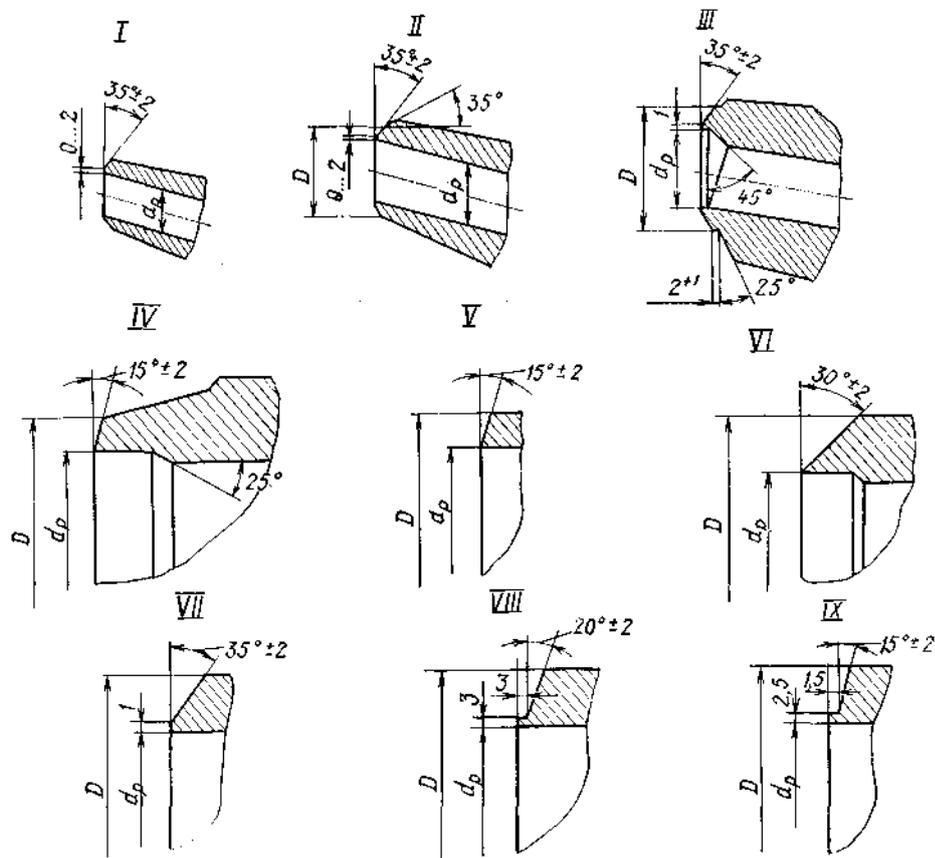


Рис. 240. Присоединительные размеры арматуры для АЭС и ТЭС

Таблица 188

Присоединительные размеры и разделка кромок патрубков под приварку арматуры для АЭС

| Обозначение (№ чертежа, шифр) изделия | Проход условный D _y , мм | Тип разделки кромки патрубков под сварку | Присоединительные размеры патрубков арматуры, мм | |
|---|---|---|--|-----------------------|
| | | | внутренний диаметр, d _p | наружный диаметр D |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Задвижки

| | | | | |
|------------------------|-----|------|-----|-----|
| 933-100-Г | 100 | VIII | 97 | 112 |
| 933-100-Э | 100 | VIII | 97 | 112 |
| 1010-100-М-02 | 100 | VIII | 97 | 115 |
| 1010-100-Э-02 | 100 | VIII | 97 | 115 |
| 1059-125-Э | 125 | VIII | 130 | 136 |
| 1059-125-Э-01 | 125 | VIII | 130 | 136 |
| 1059-125-Э-02 | 125 | VIII | 137 | 143 |
| 932-150-Г | 150 | VIII | 142 | 164 |
| 932-150-ЦЗ | 150 | VIII | 142 | 164 |
| 932-150-ЦЗ | 150 | VIII | 142 | 164 |
| 932-150-Э | 150 | VIII | 142 | 164 |
| 933-150-Г | 150 | VIII | 142 | 164 |
| 933-150-КЗ | 150 | VIII | 142 | 164 |
| 933-150-Э | 150 | VIII | 142 | 164 |
| 933-150-ЭБ | 150 | VIII | 143 | 149 |
| 932-200-Г | 200 | IX | 195 | 224 |
| 932-200-ЦЗ | 200 | IX | 195 | 224 |
| 932-200-КЗ | 200 | IX | 195 | 224 |
| 932-200-Э | 200 | IX | 195 | 224 |
| 932-200-Э-01 | 200 | IX | 195 | 224 |
| 933-200-Г | 200 | IX | 199 | 224 |
| 933-200-КЗ | 200 | IX | 199 | 224 |
| 933-200-Э | 200 | IX | 199 | 224 |
| 933-300-Г | 300 | IX | 297 | 330 |
| 933-300-ЦЗ | 300 | IX | 297 | 330 |
| 933-300-КЗ | 300 | IX | 297 | 330 |
| 933-300-Э | 300 | VIII | 297 | 330 |
| 933-300-ЭБ | 300 | VIII | 297 | 303 |
| 933-300-ЭБ-01 | 300 | VIII | 305 | 308 |
| 1059-300-Э | 300 | VIII | 283 | 360 |
| 1059-300-Э-01 | 300 | VIII | 283 | 360 |
| 895-400-ГА | 400 | IX | 382 | 432 |
| 895-400-ЦЗ-А | 400 | IX | 382 | 432 |
| 895-400-КЗ-А | 400 | IX | 382 | 432 |
| 895-400-Э ^а | 400 | IX | 382 | 432 |
| 895-400-ЭБА | 400 | IX | 382 | 432 |
| 895-400-ЭБА-01 | 400 | IX | 382 | 432 |
| 1080-400-Э | 400 | XIII | 382 | 432 |
| 1080-400-Э-02 | 400 | VIII | 401 | 434 |
| 847-450-Э | 450 | IX | 437 | 472 |
| 849-500-0 | 500 | IX | 496 | 575 |
| 849-500-А | 500 | IX | 496 | 575 |
| 849-500-АТЗ | 500 | IX | 496 | 575 |
| 973-500-Э ^а | 500 | IX | 480 | 540 |
| 1050-500-Э | 500 | IX | 480 | 540 |

| | | | | |
|-------------|-----|----|-----|-----|
| 1050-500-Г | 500 | IX | 480 | 540 |
| 1050-500-ЦЗ | 500 | IX | 480 | 540 |
| 1050-500-КЗ | 500 | IX | 480 | 540 |
| 973-600-ЭА | 600 | IX | 582 | 645 |
| 973-600-ЭБА | 600 | IX | 582 | 645 |
| 1050-600-Г | 600 | IX | 582 | 640 |
| 1058-600-СП | 600 | IX | 582 | 640 |

Продолжение табл. 188

| | | | | |
|----------------------------|---------|--------|---------|---------|
| 943-32-0 | 32 | VII | 31 | 35 |
| 943-50-0 | 50 | VII | 46 | 57 |
| 903-100-0 ^а | 100 | IX | 97 | 115 |
| 935-100-0АЭС | 100 | V | 114 | 146 |
| 943-125-0 | 125 | VIII | 130 | 165 |
| 903-200-0Б | 200 | IX | 195 | 225 |
| 935-250-0 ^а АЭС | 250 | IX | 244 | 285 |
| 943-250-0 | 250 | VIII | 236 | 280 |
| 943-250-0-01 | 250 | VIII | 255 | 280 |
| 904-400-0А | 400 | IX | 382 | 436 |
| 904-400-0 ^а М | 400 | IX | 382 | 436 |
| 905-400-0 ^а | 400 | IX | 382 | 432 |
| 905-400-0 ^а -01 | 400 | IX | 382 | 432 |
| 1048-500-0 | 500 | IX | 480 | 540 |
| 1048-500-0-01 | 500 | IX | 480 | 540 |
| 904-600-0 ^а | 600 | VIII | 582 | 645 |
| 1074-20-Э | 20 | II | 19 | 25 |
| 853-100-Р ^а | 100 | VII | 100/105 | 110/135 |
| 958-100-Э ^а | 100 | VII | 97 | 120 |
| 1074-100-Э | 100 | IX | 109 | 133 |
| 1074-100-Э-01 | 100 | IX | 109 | 133 |
| 890-100/200-Э ^а | 100/200 | IX | 119/204 | 133/219 |
| 894-150-Э ^а | 150 | IX | 143 | 164 |
| 894-150-Э ^а -01 | 150 | IX | 143 | 166 |
| 894-150-0 ^а -01 | 150 | IX | 143 | 166 |
| 894-150-0 ^а -02 | 150 | IX | 143 | 166 |
| 894-150-0 ^а -03 | 150 | IX | 143 | 166 |
| 959-150-Э-01 | 150 | IX | 142 | 165 |
| 959-150-Э-02 | 150 | IX | 142 | 165 |
| 959-150-Э-03 | 150 | IX | 142 | 165 |
| T-1476c | 200 | V | 204 | 219 |
| 810-250-ЭН | 250 | IX | 244 | 285 |
| 934-250-0 ^а | 250 | IX | 244 | 273 |
| 934-250-Э ^а | 250 | IX | 244 | 273 |
| 1046-250-Э | 250 | IX | 244 | 273 |
| T496 | 300 | IX | 290 | 325 |
| 960-300/350-Э | 300/350 | IX/VII | 290/345 | 330/377 |
| 958-400-Э-01 | 400 | IX | 382 | 430 |
| 958-400-Э-02 | 400 | IX | 382 | 430 |
| 1046-400-Э | 400 | IX | 382 | 432 |
| T-1536c | 400 | V | 401 | 426 |
| 1046-500-Э | 500 | IX | 480 | 540 |
| T-1616c | 400 | V | 382 | 426 |
| T-1626c | 400 | VII | 382 | 426 |
| T-1656c | 500 | V | 480 | 530 |
| T-1666c | 500 | V | 480 | 530 |
| 586-20-ЭМФ-01 | 20 | II | 20 | 36 |
| 586-20-ЭМФ-02 | 20 | II | 20 | 36 |
| 901-20-ЭМ | 20 | VII | 28 | 36 |
| 902-32-ЭМ | 32 | VII | 28 | 36 |
| Э-2875-0 | 250/300 | IX | 254/357 | 280/390 |
| 969-250/300-0-01 | 250/300 | IX | 244/303 | 281/335 |
| 969-250/300-0-02 | 250/300 | IX | 244/303 | 281/335 |
| 900-250/400-0 | 250/400 | IX | 244/401 | 273/424 |

Клапаны обратные

Регулирующая арматура

Клапаны защиты подогревателей высокого давления

Клапаны предохранительные

Таблица 189

Присоединительные размеры и разделка
кромки патрубков под сварку арматуры для ТЭС

| Обозначение (№ чертежа, шифр) изделия | Проход условный D_y , мм | Тип разделки кромки патрубков под сварку | Присоединительные размеры патрубков арматуры, мм | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|----------------------------------|---|--|--------------------------|----------------|-----|----|-----|-----|
| | | | внутренний диаметр d_p | наружный диаметр, D | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | | |
| ЗАДВИЖКИ | | | | | | | | | |
| 880-100-ЦЗ-01 | 100 | IV | 98 | 146 | 882-150-КЗ | 150 | IV | 161 | 210 |
| 880-100-КЗ-01 | 100 | IV | 98 | 146 | 882-150-Э | 150 | IV | 161 | 210 |
| 880-100-Э-01 | 100 | IV | 98 | 146 | 1012-150-ЦЗ | 150 | IV | 161 | 194 |
| 1010-100-М | 100 | IV | 98 | 133 | 1012-150-КЗ | 150 | IV | 161 | 194 |
| 1010-100-ЦЗ | 100 | IV | 98 | 133 | 1012-150-Э | 150 | IV | 161 | 194 |
| 1010-100-КЗ | 100 | IV | 98 | 133 | 885-150-ЦЗ | 150 | IV | 163 | 210 |
| 1010-100-Э | 100 | IV | 98 | 133 | 885-150-КЗ | 150 | IV | 163 | 210 |
| 880-100-М-02 | 100 | IV | 109 | 146 | 885-150-Э | 150 | IV | 163 | 210 |
| 880-100-ЦЗ-02 | 100 | IV | 109 | 146 | 1015-150-ЦЗ | 150 | IV | 163 | 194 |
| 880-100-КЗ-02 | 100 | IV | 109 | 146 | 1015-150-КЗ | 150 | IV | 163 | 194 |
| 880-100-Э-02 | 100 | IV | 109 | 146 | 1015-150-Э | 150 | IV | 163 | 194 |
| 1010-100-М-01 | 100 | IV | 109 | 133 | 886-150-М | 150 | IV | 142 | 162 |
| 1010-100-ЦЗ-01 | 100 | IV | 109 | 133 | 886-150-ЦЗ | 150 | IV | 142 | 162 |
| 1010-100-КЗ-01 | 100 | IV | 109 | 133 | 886-150-КЗ | 150 | IV | 142 | 162 |
| 1010-100-Э-01 | 100 | IV | 109 | 133 | 1016-150-М | 150 | IV | 142 | 152 |
| 881-100-ЦЗ | 100 | IV | 97 | 172 | 1016-150-ЦЗ | 150 | IV | 142 | 152 |
| 881-100-КЗ | 100 | IV | 97 | 172 | 1016-150-КЗ | 150 | IV | 142 | 152 |
| 881-100-Э | 100 | IV | 97 | 172 | 887-150-ЦЗ | 150 | IV | 144 | 172 |
| 883-100-М-01 | 100 | IV | 94 | 146 | 887-150-Э | 150 | IV | 144 | 172 |
| 883-100-ЦЗ-01 | 100 | IV | 94 | 146 | T-1156c | 150 | VI | 142 | 159 |
| 883-100-КЗ-01 | 100 | IV | 94 | 146 | T-1166c | 150 | VI | 142 | 159 |
| 883-100-Э-01 | 100 | IV | 94 | 146 | T-1176c | 150 | VI | 142 | 159 |
| 1013-100-М | 100 | IV | 94 | 133 | 882-175-ЦЗ | 175 | IV | 182 | 230 |
| 1013-100-ЦЗ | 100 | IV | 94 | 133 | 882-175-КЗ | 175 | IV | 182 | 230 |
| 1013-100-КЗ | 100 | IV | 94 | 133 | 882-175-Э | 175 | IV | 182 | 230 |
| 1013-100-Э | 100 | IV | 94 | 133 | 1012-175-ЦЗ | 175 | IV | 182 | 219 |
| 883-100-М-02 | 100 | IV | 112 | 146 | 1012-175-КЗ | 175 | IV | 182 | 219 |
| 883-100-ЦЗ-02 | 100 | IV | 112 | 146 | 1012-175-Э | 175 | IV | 182 | 219 |
| 883-100-КЗ-02 | 100 | IV | 112 | 146 | 883-175-ЦЗ-01 | 175 | IV | 156 | 235 |
| 883-100-Э-02 | 100 | IV | 112 | 146 | 883-175-КЗ-01 | 175 | IV | 156 | 235 |
| 1013-100-М-01 | 100 | IV | 112 | 133 | 883-175-Э-01 | 175 | IV | 156 | 235 |
| 1013-100-ЦЗ-01 | 100 | IV | 112 | 133 | 1013-175-ЦЗ | 175 | IV | 156 | 219 |
| 1013-100-КЗ-01 | 100 | IV | 112 | 133 | 1013-175-КЗ | 175 | IV | 156 | 219 |
| 1013-100-Э-01 | 100 | IV | 112 | 133 | 1013-175-Э | 175 | IV | 156 | 219 |
| 885-125-ЦЗ | 125 | IV | 134 | 172 | 883-175-ЦЗ-02 | 175 | IV | 182 | 235 |
| 885-125-КЗ | 125 | IV | 134 | 172 | 883-175-КЗ-02 | 175 | IV | 184 | 235 |
| 1015-125-ЦЗ | 125 | IV | 134 | 159 | 883-175-Э-02 | 175 | IV | 184 | 235 |
| 1015-125-КЗ | 125 | IV | 134 | 159 | 1013-175-КЗ-01 | 175 | IV | 184 | 219 |
| 880-150-ЦЗ | 150 | IV | 144 | 210 | 1013-175-ЦЗ-01 | 175 | IV | 184 | 219 |
| 880-150-КЗ | 150 | IV | 144 | 210 | 1013-175-Э-01 | 175 | IV | 184 | 219 |
| 880-150-Э | 150 | IV | 144 | 210 | 880-200-ЦЗ | 200 | IV | 203 | 290 |
| 881-150-ЦЗ | 150 | IV | 151 | 262 | 880-200-КЗ | 200 | IV | 203 | 290 |
| 881-150-КЗ | 150 | IV | 151 | 262 | 880-200-Э | 200 | IV | 203 | 290 |
| 881-150-Э | 150 | IV | 151 | 262 | 1010-200-ЦЗ | 200 | IV | 203 | 273 |
| 882-150-ЦЗ | 150 | IV | 161 | 210 | 1010-200-КЗ | 200 | IV | 203 | 273 |
| | | | | | 1010-200-Э | 200 | IV | 203 | 273 |
| | | | | | 881-200-ЦЗ | 200 | IV | 208 | 345 |
| | | | | | 881-200-Э | 200 | IV | 208 | 345 |
| | | | | | 883-200-ЦЗ | 200 | IV | 203 | 290 |
| | | | | | 883-200-КЗ | 200 | IV | 203 | 290 |
| | | | | | 883-200-Э | 200 | IV | 203 | 290 |
| | | | | | 1013-200-ЦЗ | 200 | IV | 203 | 273 |

Продолжение табл. 189

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------|-----|----|-----|-----|------------------------|-----|-----|-----|-----|
| 1013-200-K3 | 200 | IV | 203 | 273 | 2c-26-3 | 250 | V | 254 | 280 |
| 1013-200-Э | 200 | IV | 203 | 273 | 2c-27-3 | 250 | V | 254 | 280 |
| 884-200-Э | 200 | IV | 203 | 290 | 2c-28-3 | 250 | V | 254 | 280 |
| 2c-25-2 | 200 | V | 203 | 224 | 2c-29-3 | 250 | V | 254 | 280 |
| 2c-26-2 | 200 | V | 203 | 224 | 880-300-Ц3А | 300 | IV | 281 | 400 |
| 2c-27-2 | 200 | V | 203 | 224 | 880-300-K3А | 300 | IV | 281 | 400 |
| 2c-28-2 | 200 | V | 203 | 224 | 880-300-ЭА | 300 | IV | 281 | 400 |
| 2c-29-2 | 200 | V | 203 | 224 | 1010-300-Ц3 | 300 | IV | 281 | 380 |
| 882-225-Ц3 | 225 | IV | 226 | 290 | 1010-300-K3 | 300 | IV | 281 | 380 |
| 882-225-K3 | 225 | IV | 226 | 290 | 1010-300-Э | 300 | IV | 281 | 380 |
| 882-225-Э | 225 | IV | 226 | 290 | 882-300-Ц3А | 300 | IV | 316 | 390 |
| 1012-225-Ц3 | 225 | IV | 226 | 273 | 882-300-K3А | 300 | IV | 316 | 390 |
| 1012-225-K3 | 225 | IV | 226 | 273 | 882-300-Э ^а | 300 | IV | 316 | 390 |
| 1012-225-Э | 225 | IV | 226 | 273 | 1012-300-Ц3 | 300 | IV | 316 | 380 |
| 885-225-Ц3 | 225 | IV | 230 | 290 | 1012-300-K3 | 300 | IV | 316 | 380 |
| 885-225-K3 | 225 | IV | 230 | 290 | 1012-300-Э | 300 | IV | 316 | 380 |
| 885-225-Э | 225 | IV | 230 | 290 | 883-300-Ц3А | 300 | IV | 281 | 400 |
| 880-250-Ц3 | 250 | IV | 245 | 345 | 883-300-K3А | 300 | IV | 281 | 400 |
| 880-250-K3 | 250 | IV | 245 | 345 | 883-300-Э ^а | 300 | IV | 281 | 400 |
| 880-250-Э | 250 | IV | 245 | 345 | 1013-300-Ц3 | 300 | IV | 281 | 380 |
| 1010-250-Ц3 | 250 | IV | 245 | 325 | 1013-300-K3 | 300 | IV | 281 | 380 |
| 1010-250-K3 | 250 | IV | 245 | 325 | 1013-300-Э | 300 | IV | 281 | 380 |
| 1010-250-Э | 250 | IV | 245 | 325 | 2c-26-4 | 300 | V | 303 | 333 |
| 881-250-Э | 250 | IV | 240 | 400 | 2c-27-4 | 300 | V | 303 | 333 |
| 882-250-Ц3 | 250 | IV | 271 | 340 | 2c-28-4 | 300 | V | 303 | 333 |
| 882-250-K3 | 250 | IV | 271 | 340 | 2c-29-4 | 300 | V | 303 | 333 |
| 882-250-Э | 250 | IV | 271 | 340 | 880-325-ЭЛХМ | 325 | IV | 330 | 450 |
| 1012-250-Ц3 | 250 | IV | 271 | 325 | 884-325-Э | 325 | IV | 326 | 436 |
| 1012-250-K3 | 250 | IV | 271 | 325 | 880-350-Э ^а | 350 | IV | 356 | 480 |
| 1012-250-Э | 250 | IV | 271 | 325 | 860-350-Ц3 | 350 | IV | 345 | 390 |
| 883-250-Ц3-01 | 250 | IV | 251 | 340 | 2c-26-5 | 350 | V | 253 | 286 |
| 883-250-K3-01 | 250 | IV | 251 | 340 | 2c-27-5 | 350 | V | 253 | 386 |
| 883-250-Э-01 | 250 | IV | 251 | 340 | 850-400-Ц3 | 400 | IV | 390 | 440 |
| 1013-250-Ц3 | 250 | IV | 251 | 325 | 850-400-Э | 400 | IV | 390 | 440 |
| 1013-250-K3 | 250 | IV | 251 | 325 | 880-400-Э ^а | 400 | IV | 406 | 550 |
| 1013-250-Э | 250 | IV | 251 | 325 | 850-450-Ц3 | 450 | IV | 424 | 480 |
| 883-250-Ц3-02 | 250 | IV | 275 | 345 | 850-450-Э | 450 | IV | 424 | 480 |
| 883-250-K3-02 | 250 | IV | 275 | 345 | | | | | |
| 1013-250-Ц3-01 | 250 | IV | 275 | 325 | | | | | |
| 1013-250-K3-01 | 250 | IV | 275 | 325 | | | | | |
| 884-250-Э | 250 | IV | 245 | 345 | 588-10-0 | 10 | I | 11 | 16 |
| 886-250-Ц3 | 250 | IV | 252 | 280 | 589-10-0 | 10 | I | 11 | 16 |
| 886-250-K3 | 250 | IV | 252 | 280 | 1093-10-0 | 10 | I | 9 | 16 |
| 886-250-M | 250 | IV | 252 | 280 | T-2026M | 10 | — | 10 | 16 |
| 1016-250-Ц3 | 250 | IV | 254 | 273 | 998-20-0 | 20 | II | 16 | 32 |
| 1016-250-K3 | 250 | IV | 254 | 273 | 998-20-Г | 20 | II | 16 | 32 |
| 1016-250-M | 250 | IV | 254 | 273 | 998-20-Э | 20 | II | 16 | 32 |
| 887-250-Ц3 | 250 | IV | 248 | 280 | 999-20-0 | 20 | II | 16 | 32 |
| 887-250-Э | 250 | IV | 248 | 280 | 999-20-Г | 20 | II | 20 | 32 |
| 1017-250-Ц3 | 250 | IV | 248 | 273 | 999-20-Э | 20 | II | 20 | 32 |
| 1017-250-Э | 250 | IV | 248 | 273 | 1c-11-4 | 32 | — | 32 | 41 |
| 2c-25-3 | 250 | V | 254 | 280 | 1055-40-0 | 40 | III | 31 | 60 |

Вентили запорные

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------------------|-----|-----|---------|---------|
| 6с-7-4 | 150 | V | 150 | 162 |
| 6с-7-5 | 150 | V | 147/203 | 162/224 |
| 6с-8-1 | 150 | V | 147/203 | 162/224 |
| 6с-9-3 | 150 | V | 147/203 | 162/224 |
| T-366 | 150 | VI | 142 | 159 |
| T-1366 | 150 | VI | 142 | 159 |
| 976-175-Э ^а | 175 | IV | 182 | 230 |
| 976-175-Э ^а -01 | 175 | IV | 182 | 230 |
| 6с-7-6 | 200 | VII | 205/257 | 224/280 |
| 6с-8-2 | 200 | V | 203/257 | 224/280 |
| 6с-9-4 | 200 | V | 203/257 | 224/280 |
| T-1416с | 200 | VI | 195 | 219 |
| 6с-6-4 | 250 | VII | 257 | 278 |
| 6с-8-3 | 250 | V | 254/303 | 280/333 |
| 6с-9-5 | 250 | V | 254/303 | 280/333 |
| 976-250-Э ^б | 250 | IV | 271 | 340 |
| 976-250-Э ^б -01 | 250 | IV | 271 | 340 |
| 992-250-Э ^б | 250 | IV | 245 | 345 |
| T-556 | 250 | VI | 254 | 273 |
| T-1376с | 250 | VI | 244 | 273 |
| 6с-8-4 | 300 | V | 303/353 | 333/386 |
| 992-300-Э ^б | 300 | IV | 281 | 400 |
| 992-300-Э ^б -01 | 300 | IV | 281 | 400 |
| 992-300-Э ^б -02 | 300 | IV | 281 | 400 |
| T-56 | 300 | VI | 303 | 325 |
| T-1386с | 300 | VI | 290 | 325 |
| 12с-1 | 400 | V | 400 | 436 |
| T-57 | 500 | VI | 402 | 530 |
| T-58 | 700 | VI | 678 | 720 |

Арматура дроселирующая

| | | | | |
|----------------------------|---------|-----|---------|---------|
| 815-40-Р ^а -01 | 40 | III | 31 | 60 |
| T-206 | 50 | VII | 50 | 57 |
| 808-65-Р ^а -01 | 65 | III | 62 | 76 |
| 675-100-OB | 100 | IV | 97 | 172 |
| 977-100-Э ^а | 100 | IV | 94 | 146 |
| 993-100-Э ^а | 100 | IV | 102 | 146 |
| 993-100-Э ^а -01 | 100 | IV | 102 | 146 |
| 995-100-Э ^а | 100 | IV | 112 | 146 |
| 950-100/150-Э | 100/150 | IV | 97/151 | 172/262 |
| 950-100/150-Э-01 | 100/150 | IV | 97/151 | 172/262 |
| 995-150-Э ^а | 150 | IV | 163 | 210 |
| 950-150/250-Э | 150/250 | IV | 151/240 | 262/400 |
| 950-150/250-Э-01 | 150/250 | IV | 151/240 | 262/400 |
| 977-175-Э ^б | 175 | IV | 175 | 230 |
| 993-175-Э ^б | 175 | IV | 175 | 230 |
| 993-175-Э ^б -01 | 175 | IV | 175 | 230 |

Продолжение табл. 189

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---------|----|---------|---------|
| <i>Устройства импульсные предохранительные</i> | | | | |
| 8с-1-1 | 20 | — | 19 | 25 |
| 8с-1-2 | 20 | — | 19 | 25 |
| 8с-1-3 | 20 | — | 19 | 25 |
| 8с-1-4 | 20 | — | 19 | 25 |
| 8с-1-5 | 20 | — | 19 | 25 |
| 8с-1-6 | 20 | — | 19 | 25 |
| 586-20-ЭМ-01 | 20 | II | 16 | 32 |
| 586-20-ЭМ-02 | 20 | II | 20 | 36 |
| 586-20-ЭМ-03 | 20 | II | 20 | 36 |
| 586-20-ЭМФ-03 | 20 | II | 20 | 36 |
| 112-25×1-0М | 25 | II | 18 | 32 |
| 112-25×1-0 | 25 | II | 18 | 32 |
| 112-25×1-0-01 | 25 | II | 18 | 32 |
| 112-25×1-0-02 | 25 | II | 18 | 32 |
| 875-125-0 | 125 | IV | 120 | 210 |
| 392-175/95-0 ^г | 175 | IV | 170 | 230 |
| 392-175/95-0 ^г -01 | 175 | IV | 184 | 235 |
| 1029-200/250-0 | 200/250 | IV | 208/284 | 345/325 |
| 969-250/350-0-03 | 250/350 | IV | 244/303 | 281/335 |
| 111-250/400-0 ^б | 250/400 | IV | 254/400 | 280/435 |
| 111-250/400-0 ^б -01 | 250/400 | IV | 254/400 | 280/435 |
| 694-250/400-0 ^б | 250/400 | IV | 252/393 | 280/440 |

Клапаны защиты подогревателей высокого давления

| | | | | |
|---------|-----|---|-----|-----|
| T-3606с | 200 | V | 209 | 245 |
| T-3626с | 225 | V | 226 | 273 |
| T-3636с | 225 | V | 226 | 273 |
| T-3646с | 250 | V | 271 | 325 |
| T-3656с | 250 | V | 271 | 325 |
| T-4776с | 250 | V | 245 | 325 |
| T-4786с | 250 | V | 245 | 325 |
| T-3666с | 275 | V | 277 | 325 |
| T-3676с | 275 | V | 277 | 325 |
| T-4716с | 300 | V | 291 | 377 |
| T-4726с | 300 | V | 291 | 377 |
| T-4796с | 300 | V | 281 | 377 |
| T-4806с | 300 | V | 281 | 377 |
| T-4736с | 350 | V | 353 | 465 |
| T-4746с | 350 | V | 353 | 465 |
| T-3686с | 400 | V | 406 | 530 |
| T-3696с | 400 | V | 406 | 530 |
| T-4756с | 400 | V | 400 | 530 |
| T-4766с | 400 | V | 400 | 530 |

Продолжение табл. 189

СВЕДЕНИЯ О КОМПЛЕКТНОСТИ, ТРАНСПОРТИРОВКЕ И ХРАНЕНИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ АРМАТУРЫ ДЛЯ АЭС И ТЭС

Комплектность. Энергетическая арматура поставляется заказчику в собранном виде согласно сборочному чертежу. В комплекте с арматурой прилагается следующая конструкторская, эксплуатационная и товаросопроводительная документация:

1. Паспорт принятого на предприятии-изготовителе образца, отвечающий требованиям Правил Госгортехнадзора СССР. Индивидуальными паспортами снабжаются все изделия арматуры $D_v > 20$ мм; изделия арматуры $D_v > 20$ мм снабжаются одним общим паспортом на поставляемую партию. В паспорте содержатся следующие сведения: обозначение ТУ; наименование завода-изготовителя или его товарный знак; обозначение изделия по ТУ; диаметр условного прохода; условное давление или рабочие параметры; обозначение чертежа; заводской номер; сертификаты на материалы или таблица контроля качества; результаты испытаний; год выпуска.

2. Сборочный чертеж.

3. Техническое описание и инструкция по эксплуатации — два экземпляра на каждый тип изделий арматуры.

4. Упаковочный лист — два экземпляра на каждую грузотару.

Маркировка. Вся арматура маркируется согласно требованиям ГОСТа 4665—75. Маркировка содержит:

1. Товарный знак или наименование предприятия-изготовителя.

2. Диаметр условного прохода.

3. Условное давление или рабочие параметры.

4. Стрелку-указатель направления рабочей среды.

5. Изображение государственного Знака качества на изделия арматуры, которым присвоена высшая категория качества и выдано свидетельство на право выпуска их со Знаком качества.

Транспортная маркировка груза выполняется на одной из боковых сторон ящика краской через трафарет.

Арматура, комплекты запасных частей и материалов отправляются в ящиках.

В один ящик с арматурой упаковывается штатная сальниковая набивка уплотнения шпинделя.

Арматура с сальниковым уплотнением по шпинделю поставляется с временной сальниковой набивкой марки типа АС, пропитанной либо ингибитором Г-2, либо водоглицериновым раствором нитрата натрия или другими аналогичными растворами. Перед включением арматуры в нормальную эк-

сплуатацию временная набивка заменяется штатной, поставляемой в комплекте с арматурой.

Упаковка. Перед упаковкой арматура подвергается консервации, предохраняющей поверхность от коррозии в течение 1—2 лет со дня консервации (в зависимости от типа арматуры).

Необработанные наружные поверхности арматуры подвергаются лакокрасочному покрытию.

Перед упаковкой арматуры затворы плотно закрываются, подвижные детали закрепляются. Патрубки или фланцы закрыты специальными заглушками. Транспортные ящики изготавливаются по технической документации предприятия-изготовителя.

Упаковка и тара предохраняют изделия от механических повреждений при транспортировке и хранении.

Размещение, укладка и крепление арматуры в транспортной таре исключают перемещение ее в таре при транспортировке и обеспечивают сохранность формы, размеров и товарного вида арматуры. Арматура крепится с помощью распорных и опорных брусьев, ограничительных досок и щитов, металлических хомутов, скоб и стяжек.

Допускается транспортировка изделий в контейнерах или закрытых вагонах без упаковки.

Вместе с отгружаемыми изделиями арматуры отправляется сопроводительная и техническая документация.

Транспортировка и хранение. Энергетическую арматуру можно транспортировать по железной дороге в крытых вагонах и на открытом подвижном составе, речным и морским, а также автомобильным транспортом.

Арматура транспортируется в соответствии с «Правилами перевозок грузов», действующими на каждом виде транспорта. Размещение и крепление ящиков при транспортировке железнодорожным транспортом осуществляется в соответствии с «Техническими условиями погрузки и крепления грузов», утвержденными Министерством путей сообщения.

При транспортировке арматуры железнодорожным и автомобильным транспортом загрузка его производится с учетом максимального использования грузоподъемности транспорта.

Арматура хранится у заказчика в помещениях, обеспечивающих группу хранения 4 по ГОСТ 15150—69 и защищенных от неблагоприятных воздействий климата и агрессивных сред (кислот, едких веществ), а также предохраняющих от механических повреждений, попадания влаги, грязи.

Изделия арматуры можно хранить на складе без повторной консервации не более срока, определенного предприятием-изготовителем, при условии их хранения в неповрежденной заводской упаковке.

При сроках хранения, превышающих сроки, установленные предприятием-изготовителем, заказчик обязан провести переконсервацию в соответствии с техническими описаниями и инструкциями по эксплуатации.

В период хранения арматуры заказчик должен осуществлять контроль за наличием заглушек, предохраняющих внутренние полости арматуры от загрязнения.

Допускается временное (не более 1 месяца) хранение изделий на открытом воздухе, но под навесом с проведением последующей переконсервации в случаях появления коррозии.

За порчу арматуры при транспортировке и хранении на объекте предприятие-изготовитель ответственности не несет.

Гарантии изготовителя. Все изделия арматуры принимаются отделом технического контроля предприятия-изготовителя.

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие арматуры требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения, транспортировки и монтажа.

Гарантийный срок эксплуатации изделий арматуры — 24 месяца со дня ввода в эксплуатацию, но не более 36 месяцев со дня отгрузки изделий арматуры заказчику.

Требования безопасности. Изделия арматуры, поставляемые на тепловые электрические станции, соответствуют требованиям «Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов», «Правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды», «Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением», «Норм расчета элементов паровых котлов на прочность», утвержденных Госгортехнадзором СССР, требованиям технических условий, по которым производится поставка конструкторской документации завода-изготовителя.

Изделия арматуры, поставляемые на АЭС, соответствуют требованиям технических условий, по которым производится поставка комплекта конструкторской документации завода-изготовителя, а также «Правил устройства и безопасной эксплуатации оборудования атомных электростанций, опытных и исследовательских ядерных реакторов и установок» и «Изменений и дополнений» указанным Правил от 1975 г., «Общих положений обеспечения безопасности атомных электростанций при проектировании, строительстве и эксплуатации», «Основных положений по сварке и наплавке узлов и конструкции атомных электростанций опытных и исследовательских ядерных реакторов и установок» (ОП 1513—72), «Правил контроля сварных соединений и наплавки узлов и конструкций атомных электростанций опытных и исследовательских ядерных реакторов и установок» (ПК 1514—72), «Норм расчета на прочность элементов реакторов, парогенераторов, сосудов и трубопроводов атомных электростанций, опытных и исследовательских

ядерных реакторов и установок» от 1973 и дополнений к ним от 1980 г., «Правил технической эксплуатации атомных электростанций», «Норм расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных электростанций с водо-водяными реакторами на сейсмические воздействия».

Допускается строповка изделий арматуры при грузочно-разгрузочных работах следующим образом:

здвижки, клапаны регулирующие и дроссельные — за стойки бугеля и за пружины, отлитые на корпусе изделия арматуры (для регулирующих клапанов, изготовленных ПО «Красный котельщик», — за фланец горловины);

клапаны главные предохранительные — за стойки бугеля и за входной патрубок корпуса изделия (предохранительные клапаны ПО «Красный котельщик» — за мостик и стойки клапана);

клапаны обратные — за пружины, отлитые на корпусе изделия арматуры или за приварное кольцо на крышке клапана;

клапаны импульсные — за каркас, на котором они смонтированы;

регуляторы — за патрубок поплавковой камеры;

регуляторы уровня — за боковой фланец корпуса.

Категорически запрещается строповка запорной арматуры за маховик, регулирующих клапанов — за валик со стрелкой-указателем.

Все элементы арматуры с температурой наружной поверхности выше 45° С, расположенные в доступных для обслуживающего персонала местах, покрываются тепловой изоляцией, температура наружной поверхности которой не должна превышать 45° С.

Дополнительные рычаги для закрытия запорных органов не используются.

Для обеспечения безопасной работы арматура используется на параметры, не превышающие указанные в конструкторской документации; разборка, ремонт и набивка сальника производится без давления среды в трубопроводе и при неотключенном электроприводе.

Указания по эксплуатации. Монтаж изделий арматуры осуществляется монтажной организацией согласно документации, разработанной специализированной проектно-конструкторской организацией с учетом требований правил для арматуры АЭС и правил Госгортехнадзора для арматуры ТЭС, и по сборочным чертежам изделий арматуры.

Арматура присоединяется к трубопроводу сваркой или фланцевым соединением при частично открытом затворе. При сварке внутренние полости арматуры и трубопровода защищаются от попадания сварочного графа и окалины.

Обслуживание и эксплуатация изделий арматуры осуществляются в соответствии с техническими описаниями и инструкциями по эксплуатации.

Запрещается эксплуатация изделий арматуры при отсутствии паспорта, технического описания и инструкции по эксплуатации.

В период пусконаладочных работ и эксплуатации допускается опрессовка изделий арматуры в составе установки, при этом изделия арматуры должны быть герметичны. Использование запорной арматуры в качестве регулирующих устройств не допускается.

ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ ЗАТВОРОВ АРМАТУРЫ

Одним из наиболее важных требований, предъявляемых к арматуре ТЭС и АЭС, является обеспечение надежной работы запорного или регулирующего органа, от которого зависит герметичность перекрытия потока среды или точность поддержания заданных параметров регулирования. Поэтому материалы для уплотнительных поверхностей затворов арматуры выбираются с учетом условий ее работы и конструктивных особенностей, служебных и технологических свойств применяемых материалов и способов изготовления.

При оценке эксплуатационных свойств материалов, предназначенных для уплотнительных поверхностей затворов, учитываются прежде всего их коррозионная и кавитационно-эрозионная стойкость, стойкость против задирания (схватывания) и теплосмен.

На основе опыта эксплуатации и результатов экспериментальных исследований установлено, что стали перлитного и мартенситного классов обладают низкой или пониженной эрозионной стойкостью, а стали аустенитного класса, обладая высокой стойкостью против коррозии и эрозии, имеют небольшую твердость и низкую стойкость против задирания. Лучшим сочетанием служебных свойств (для уплотнительных материалов затворов арматуры) обладают высоколегированные специальные наплавочные износостойкие сплавы. Разработка и использование этих материалов применительно к арматуре АЭС производится в соответствии с требованиями нормативных документов и «Правил устройства и безопасной эксплуатации оборудования атомных электростанций, опытных и исследовательских ядерных реакторов и установок», 1973.

Материалы и способы наплавки и контроля качества наплавленных уплотнительных поверхностей арматуры АЭС аттестованы в установленном порядке Госатомэнергонадзором в соответствии с требованиями Основных положений по сварке и наплавке узлов и конструкций атомных электростанций, опытных и исследовательских ядерных реакторов и установок (ОП 1513-72), 1975 и Правил контроля сварных соединений и наплавки узлов и конструкций атомных электростанций, опытных и исследовательских ядерных реакторов и установок (ПК 1514-72), 1972.

Учитывая условия эксплуатации, надежности и безопасности арматуры ТЭС и АЭС, материалы уплотнительных поверхностей затворов должны удовлетворять следующим основным требованиям:

стойкость против эрозионного разрушения в условиях щелевого и ударного воздействий

потока среды (эрозионная стойкость не ниже устойчивости аустенитной стали типа 12X18H10T); высокую стойкость против задирания поверхности контакта при возникновении в рабочих условиях удельного давления в пределах 60—150 МПа, определяемых с учетом материалов, типоразмеров и конструктивных особенностей арматуры;

твердость уплотнительной поверхности 38—48 HRC и 35—45 HRC соответственно при 20° С и рабочих температурах и удельных нагрузках;

минимальный коэффициент трения между уплотнительными элементами;

стойкость против общей коррозии в рабочих условиях (как сталь типа 12X18H10T);

содержание кобальта не более 0,2% в материалах арматуры АЭС, контактирующих с теплоносителем;

стойкость против межкристаллитной коррозии; высокую стойкость против слипания при закрытом положении затвора в рабочих условиях; сохранять структурную стабильность в процессе длительной выдержки при рабочих параметрах (не более 10000 ч);

иметь хорошую технологичность при механической обработке и шероховатость уплотнительной поверхности не ниже 0,16 мкм.

Кроме этого, наплавочные материалы для уплотнительных поверхностей имеют коэффициент термического расширения, близкий к коэффициенту термического расширения основного металла деталей затвора. Наплавляемые материалы выбираются таким образом, чтобы исключить трещинообразование при наплавке, механообработке и воздействии тепловых ударов в рабочих условиях, а также избежать сварочные дефекты (поры, шлаковые включения и др.) и свести к минимальному количеству растворенных в нем газов (кислорода, водорода, азота).

Для изготовления затворов арматуры, работающей при температуре среды до 350° С и установленной на паропроводах насыщенного пара одно- и двухконтурных АЭС, в качестве основного металла деталей используются углеродистые конструкционные стали. Для пароводяной арматуры ТЭС и арматуры перегретого пара одноконтурных реакторных установок, когда температура теплоносителя не превышает 500° С, применяются низколегированные теплоустойчивые стали. Затворы арматуры, работающие на ТЭС при сверхкритических параметрах пара или установленные на I контуре АЭС, изготавливаются из коррозионно-стойких сталей аустенитного класса.

Стали, применяемые для деталей затворов арматуры ТЭС и АЭС

| Марка стали | ГОСТ или ТУ | Химический состав, % | | | | | | | | Другие элементы | Параметры среды, МПа/°С |
|-------------|-------------|----------------------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|--------------------------------------|--|-------------------------|
| | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Mo | V | | | |
| 20 | 1050—74 | 0,17—0,24 | 0,17—0,37 | 0,35—0,65 | 0,25 | 0,25 | — | — | Cu ≤ 0,25 S ≤ 0,04 P ≤ 0,035 | Вода: 38/280; 24/250; 18,5/215; 9,8/290; 11,8/250; | |
| 25 | 2050—74 | 0,22—0,30 | 0,17—0,37 | 0,50—0,80 | 0,25 | 0,25 | — | — | Cu ≤ 0,25 S ≤ 0,04 P ≤ 0,35 | 300/250; Пар: 5,9/275; 8,4/300 | |
| 12X1MФ | 10500—63 | 0,08—0,15 | 0,17—0,37 | 0,40—0,70 | 0,90—1,20 | 0,30 | 0,25—0,35 | 0,15—0,30 | Cu ≤ 0,20 S ≤ 0,025 P ≤ 0,030 | Пар: 25,5/545; 14/560; 10/540; 4,1/545; | |
| 15X1M1Ф | МУ 13—65 | 0,10—1,15 | 0,17—0,37 | 0,40—0,70 | 1,10—1,40 | 0,25 | 0,90—1,10 | 0,20—0,35 | Cu ≤ 0,025 S ≤ 0,025 P ≤ 0,025 | 29/510; 6,4/425 | |
| 08X18H10T | 5632—72 | 0,08 | 0,80 | 2,0 | 17,0—19,0 | 9,0—11,0 | — | — | Cu ≤ 0,30 P ≤ 0,020 | Вода: 12/190; 9,8/290 | |
| 12X18H10T | 5632—72 | 0,12 | 0,80 | 2,0 | 17,0—19,0 | 9,0—11,0 | — | — | S ≤ 0,035 | Пар: 18/350; 9,2/320; 5,9/275; 300/650 | |

Таблица 191

Наплавочные материалы для уплотнительных поверхностей затворов арматуры

| Марка сплава | ГОСТ или ТУ | Тип электрода | Химический состав, % | | | | | | | | Другие элементы | Твердость НRC | Пределная температура среды, °С |
|--------------|-------------|------------------|----------------------|---------|---------|-----------|----------|----|--------|--------------------------|-----------------|---------------|---------------------------------|
| | | | C | Si | Mn | Cr | Ni | Co | Fe | | | | |
| ЦН-6Л | 10051—75 | Э-08X17H8C6Г | 0,05—0,12 | 4,8—6,4 | 1,0—2,0 | 15,0—18,7 | 7,0—9,0 | — | Основа | — | 28—37 | 540 | |
| ЦН-12М | 10051—75 | Э-13X16H8M6C5Г45 | 0,08—0,18 | 3,8—5,2 | 3,0—5,0 | 14,0—19,0 | 6,5—10,5 | — | Основа | Mo=3,5—7,0 Nb=0,5—1,2 | 38—50 | 600 | |
| ПГ-CP2 | 21448—75 | ПН-ХН80С2Р2 | 0,2—0,5 | 2,0—3,0 | — | 12,0—15,0 | Основа | — | ≤ 5 | V=1,5—2,1 | 38—43 | 600 | |

Таблица 192

Продолжение табл. 192

Физико-механические и служебные свойства материалов уплотнительных поверхностей арматуры

| Свойства | Тип сплава | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|----------------|-----------|-----------------------|---|-----|-----|---|
| | ЦН-6 | ЦН-12 | ПГ-CP2 | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | Сопrotивление задираемости: | | | |
| Температура плавления, °С | 1400 | 1400 | 1080 | по удельному задиру мкм/м | | | |
| Твердость НRC | 27—33 | 40—52 | 42—52 | по удельному давлению, МПа | | | |
| Плотность, г/см ³ | — | — | 8,9 | (при температуре пара 585°С) | | | |
| Предел прочности при растяжении, кгс/мм ² | 11 (при 800°С) | 80 | — | Жаростойкость*: | | | |
| Коэффициент линейного расширения, α·10 ⁻⁶ (при 20—700°С) | — | 17,93 | 15,1 | по глубине коррозии (за 10 ⁵ ч при 545°С), мм | | | |
| Горячая твердость, НV (при 600°С) | 100 | 220 | 300 (для ПГ-CP2) | Термическая выносливость по числу теплосмен до появления трещин (при нагреве до 300°С и охлаждении в воде 20°С) | | | |
| Эрозионная стойкость относительно стали 08X18H9T (при щелевом потоке конденсата с температурой 120—260°С и скоростью 70—160 м/с) | 0,8—0,9 | 1,01—1,35 | 2,6; 4,5 (для ХН80СР) | 8,5 | 3,8 | 1,2 | 70 (при 540°С) 90 (при 585°С) 120(при 570°С) 60 (при 570°С) 4,5·10 ⁻² 1·10 ⁻⁴ 9·10 ⁻³ 100 1—5 100 |

По данным НПО ЦКТИ

Основной металл деталей затворов, на который наплавляют повышенной стойкости материал уп-

Материалы для быстроизнашивающихся деталей арматуры

| Среда и ее параметры (МПа/°С) | Марка стали (сплава) и метод упрочнения деталей | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|--|----------------------|
| | Тарелка задвижки, золотник клапана (вентилля) | Седло задвижки (клапана, вентилля) | Штибер (золотник, игла) регулирующего клапана | Шток | Шпindelь | Резьбовая втулка ходового узла | Крепеж |
| Вода: 38,0/280 24,0/250 18,5/215 | Сталь 20, 25, 25X1MФ с наплавкой ЦН-6, ЦН-12М или сталь 25X2M1Ф (ЭИ-10) с наплавкой ЦН-6, ЦН-24, ЦН-12М или сталь 12X18H10T с наплавкой ЦН-6, ЦН-12, ЦН-24 | Сталь 20, 25 с наплавкой ЦН-6, ЦН-12М; сталь 12X1MФ с наплавкой ЦН-6, ЦН-12М; сталь ОХ18H10T с наплавкой ЦН-12, ЦН-6 | Сталь 20, 25 с наплавкой ЦН-6, ЦН-12М, сталь 12X1MФ с наплавкой ЦН-6, ЦН-12М; сталь ОХ18H10T с наплавкой ЦН-12, ЦН-6 | Сталь 30X13, сталь 25X1MФ с наплавкой ЦН-12М, ЦН-6. Сталь 25X2M1Ф с наплавкой ЦН-6; сталь 12X18H10T с наплавкой ЦН-6Л; сталь 14X17H2 с наплавкой ЦН-6Л; сталь 38X2MЮА; сталь ЭИ-612 (ХН35ВТ) с азотированием | Сталь 35Х. Сталь 38X2MЮА с азотированием, сталь ЭИ-612 (ХН35ВТ) с азотированием, сталь 25X2M1Ф, 14X17H2 | Бр. АЖМц 10-3-1,5 или Бр. АЖ 9-4 сталь 14X17H2 | Сталь 35Х, 30Х |
| Пар: 25,5/545 14,0/560 10,0/510 4,1/545 29,0/510 6,4/425 | Сталь 12X1MФ, 12X18H10T с наплавкой ЦН-12М, ЦН-6, ЦН-24 | Сталь 12X1MФ, 12X18H10T с наплавкой ЦН-6, ЦН-12М, ЦН-24 | Сталь 12X18H10T, 12X1MФ, 15X1MФ с наплавкой ЦН-6, ЦН-12М, ЦН-24 | Сталь 25X1MФ, 12X18H10T, 25X2M1Ф с наплавкой ЦН-6, ЦН-12, ЦН-24. Сталь 14X17H2 с наплавкой ЦН-6Л, ЦН-12М. Сталь ХН35ВТ, 38ХМСА, 14X17H2 | Сталь 38X2MOA ХН35ВТ, 14X17H2, 25X2M1Ф | Бр. АЖМц 10-3-1,5 Бр. АЖ 9-4 сталь 14X17H2 | Сталь 35Х, 30Х, ЭП44 |

лотнительных поверхностей, имеет состав и свойства, близкие к металлу корпуса арматуры и привариваемых трубопроводов.

Химический состав сталей, применяемых в качестве основного металла для затворов энергетической арматуры различных параметров среды, приведен в табл. 190. Данные о химическом составе и свойствах материалов, наплавляемых на запорные и регулирующие органы, представлены в табл. 191 и 192.

Из наплавочных износостойких материалов наиболее распространенным в производстве арматуры Минэнергомаша является хромоникель-кремнистый сплав типа 08X17H8C6Г, получаемый наплавкой покрытыми электродами ЦН-6Л, проволокой или лентой марок Св-04X19H9C2, 15X18H12C4ТЮ (ЭИ 654) вместе с плавлено-керамическим легирующим флюсом типа ПКНЛ, порошковой проволокой ПП-АН133 или порошковой лентой ПЛ-АН150 под флюсом АН-26. Структура сплава — аустенит и легированный кремнием феррит.

Наплавленный металл типа 08X17H8C6Г технологичен, имеет малую склонность к растрескиванию в процессе наплавки и при изменении температуры в эксплуатации. При температурах около 500 и выше 650° С термически упрочняется.

Для наплавки уплотнительных поверхностей арматуры сплавом типа 13X16H8M6C5Г4Б исполь-

зуют электроды марки ЦН-12М с основным покрытием. Наплавку производят с предварительным и сопутствующим подогревом (не менее чем до 500°С). Сразу после наплавки происходит отпуск в течение 1 ч (при 700—750° С — для перлитных сталей и 800—900° С — для аустенитных сталей) с последующим замедленным охлаждением.

Наплавленный металл имеет высокую твердость при рабочих температурах, устойчив к общей и межкристаллитной коррозии в условиях работы пароводяной арматуры.

Для повышения эксплуатационной надежности уплотнительных материалов арматуры в ИЭС им. Патона разработан более жаростойкий никелевый сплав ХН70С5Р, выпускаемый в виде порошка марок ПГ-ХНС5Р по ТУ ИЭС 135—76 и; ПН68Х21С5Р по ТУ 14-127-185—82 Минчермета СССР.

Выпускаемая заводами Минэнергомаша арматура является ремонтпригодной. Изношенные за время эксплуатации уплотнительные поверхности могут быть восстановлены наплавкой или заменены новыми деталями затворов. Если на электростанции нет материалов, применяемых заводом-изготовителем, могут быть использованы рекомендации по возможной взаимозаменяемости материалов для быстроизнашивающихся деталей энергетической арматуры (табл. 193).

УСЛОВНЫЙ ДИАМЕТР ПРОХОДА АРМАТУРЫ. ДАВЛЕНИЕ УСЛОВНОЕ, ПРОБНОЕ, РАБОЧЕЕ

Под условным диаметром прохода арматуры понимается номинальный внутренний диаметр присоединяемого трубопровода в миллиметрах и обозначается — D_y .

На предприятиях Минэнергомаша, выпускающих энергетическую арматуру, применяется следующий ряд D_y в соответствии с СТ СЭВ 254—76:

6, 10, 20; 25, 32, 40; 50; 65; 80, 100, 125, 150, 175; 200; 225; 250, 300; 350, 400, 450, 500, 600, 700.

По размеру условного прохода арматура делится на арматуру малых проходов (до D_y 40), средних (до D_y 250) и больших (более 250).

Под условным давлением p_y следует понимать наибольшее избыточное давление при температуре среды 20° С, при котором обеспечивается длительная работа соединений трубопроводов и арматуры, имеющих определенные размеры, обоснованные расчетом на прочность при выбранных материалах и характеристиках прочности их при температуре 20° С.

Под рабочим давлением p_p следует понимать наибольшее избыточное давление, при котором обеспечивается заданный режим эксплуатации арматуры и деталей трубопровода.

Таблица 194

Избыточное давление, МПа (кгс/см²), для арматуры и деталей трубопровода из сталей марки 08Х18Н10Т, 08Х22Н6Т, по ГОСТ 5632—72, марок 10Х18Н9Л, 14Х18Н4Г4Л по ГОСТ 2176—77

| Условное давление, p_y | Пробное давление, $p_{пр}$ | Рабочее давление $p_{раб}$ при наибольшей температуре среды, К (°С) | | | |
|--------------------------|----------------------------|---|------------|------------|------------|
| | | 473 (200) | 573 (300) | 673 (400) | 753 (480) |
| 6,3 (63) | 9,5 (95) | 6,3 (63) | 5,4 (54) | 4,8 (48) | 4,0 (40) |
| 10,0 (100) | 15,0 (150) | 10,0 (100) | 9,0 (90) | 7,5 (75) | 6,6 (66) |
| 12,5 (125) | 19,0 (190) | 12,5 (125) | 11,3 (113) | 9,4 (94) | 8,3 (83) |
| 16,0 (160) | 24,0 (240) | 16,0 (160) | 14,0 (140) | 12,0 (120) | 11,0 (110) |
| 20,0 (200) | 30,0 (300) | 20,0 (200) | 18,0 (180) | 15,0 (150) | 13,0 (130) |
| 25,0 (250) | 35,0 (350) | 25,0 (250) | 23,0 (230) | 19,0 (190) | 17,0 (170) |
| 32,0 (320) | 45,0 (450) | 32,0 (320) | 28,0 (280) | 24,0 (240) | 22,0 (220) |
| 40,0 (400) | 56,0 (560) | 40,0 (400) | 35,0 (350) | 30,0 (300) | 26,0 (260) |
| 50,0 (500) | 65,0 (650) | 50,0 (500) | 45,0 (450) | 37,0 (370) | 33,0 (330) |
| 63,0 (630) | 80,0 (800) | 63,0 (630) | 54,0 (540) | 48,0 (480) | 40,0 (400) |
| 80,0 (800) | 100,0 (1000) | 80,0 (800) | 70,0 (700) | 60,0 (600) | 52,0 (520) |
| 100,0 (1000) | 125,0 (1250) | 100,0 (1000) | 90,0 (900) | 75,0 (750) | 66,0 (660) |

| Условное давление, p_y | Пробное давление, $p_{пр}$ | Рабочее давление $p_{раб}$ при наибольшей температуре среды, К (°С) | | | |
|--------------------------|----------------------------|---|------------|------------|------------|
| | | 793 (520) | 833 (560) | 863 (590) | 883 (610) |
| 6,3 (63) | 9,5 (95) | 3,7 (37) | 3,2 (32) | 2,8 (28) | 2,5 (25) |
| 10,0 (100) | 15,0 (150) | 5,8 (58) | 5,0 (50) | 4,5 (45) | 4,2 (42) |
| 12,5 (125) | 19,0 (190) | 7,3 (73) | 6,5 (65) | 5,5 (55) | 5,0 (50) |
| 16,0 (160) | 24,0 (240) | 9,0 (90) | 8,0 (80) | 7,0 (70) | 6,2 (62) |
| 20,0 (200) | 30,0 (300) | 11,5 (115) | 10,0 (100) | 9,0 (90) | 8,4 (84) |
| 25,0 (250) | 35,0 (350) | 15,0 (150) | 13,0 (130) | 11,0 (110) | 10,0 (100) |
| 32,0 (320) | 45,0 (450) | 17,0 (170) | 16,0 (160) | 14,0 (140) | 12,4 (124) |
| 40,0 (400) | 56,0 (560) | 23,0 (230) | 20,0 (200) | 18,0 (180) | 16,0 (160) |
| 50,0 (500) | 65,0 (650) | 29,0 (290) | 25,0 (250) | 22,5 (225) | 21,0 (210) |
| 63,0 (630) | 80,0 (800) | 37,0 (370) | 32,0 (320) | 28,0 (280) | 25,0 (250) |
| 80,0 (800) | 100,0 (1000) | 46,0 (460) | 40,0 (400) | 36,0 (360) | 32,0 (320) |
| 100,0 (1000) | 125,0 (1250) | 58,0 (580) | 50,0 (500) | 45,0 (450) | 42,0 (420) |

| Условное давление, p_y | Пробное давление, $p_{пр}$ | Рабочее давление $p_{раб}$ при наибольшей температуре среды, К (°С) | | | | | |
|--------------------------|----------------------------|---|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | 903 (630) | 913 (640) | 933 (660) | 948 (675) | 963 (690) | 973 (700) |
| 6,3 (63) | 9,5 (95) | 2,3 (23) | 2,1 (21) | 1,9 (19) | 1,7 (17) | 1,5 (15) | 1,3 (13) |
| 10,0 (100) | 15,0 (150) | 3,6 (36) | 3,3 (33) | 3,0 (30) | 2,7 (27) | 2,3 (23) | 2,0 (20) |
| 12,5 (125) | 19,0 (190) | 4,5 (45) | 4,1 (41) | 3,8 (38) | 3,3 (33) | 2,9 (29) | 2,5 (25) |
| 16,0 (160) | 24,0 (240) | 5,7 (57) | 5,2 (52) | 5,0 (50) | 4,3 (43) | 3,7 (37) | 3,2 (32) |
| 20,0 (200) | 30,0 (300) | 7,2 (72) | 6,5 (65) | 6,0 (60) | 5,4 (54) | 4,6 (46) | 4,0 (40) |
| 25,0 (250) | 35,0 (350) | 9,0 (90) | 8,2 (82) | 7,4 (74) | 6,4 (64) | 6,0 (60) | 5,0 (50) |
| 32,0 (320) | 45,0 (450) | 11,4 (114) | 10,5 (105) | 10,0 (100) | 8,5 (85) | 7,4 (74) | 6,4 (64) |
| 40,0 (400) | 56,0 (560) | 14,0 (140) | 13,0 (130) | 12,0 (120) | 10,4 (104) | 9,0 (90) | 8,0 (80) |
| 50,0 (500) | 65,0 (650) | 18,0 (180) | 16,5 (165) | 15,0 (150) | 13,5 (135) | 11,5 (115) | 10,0 (100) |
| 63,0 (630) | 80,0 (800) | 23,0 (230) | 21,0 (210) | 19,0 (190) | 17,0 (170) | 15,0 (150) | 13,0 (130) |
| 80,0 (800) | 100,0 (1000) | 28,0 (280) | 26,0 (260) | 24,0 (240) | 21,5 (215) | 18,4 (184) | 16,4 (164) |
| 100,0 (1000) | 125,0 (1250) | 36,0 (360) | 33,0 (330) | 30,0 (300) | 27,0 (270) | 23,0 (230) | 20,0 (200) |

Для арматуры, работающей при высокой температуре, рабочее давление ниже, чем условное.

Под пробным давлением $p_{пр}$ следует понимать избыточное давление, при котором должно производиться гидравлическое испытание арматуры на прочность и плотность водой при температуре не менее 5°С и не более 70°С.

Значения условного, пробного и рабочего давлений приведены в табл. 194—196.

Рабочее давление для промежуточных значений температуры среды определяется линейной интерполяцией между ближайшими значениями.

Значения рабочих давлений и температур для арматуры не должны выходить за пределы, установленные соответствующими правилами и нормами Госгортехнадзора для данных материалов и условий эксплуатации.

Пример пользования табл. 194—196.

1. Для стали марки Ст. 3 при рабочем давлении p_r , равном 15 МПа, и температуре 300°С условное давление p_y равно 20 МПа;

2. Для стали марки Ст. 3 при условном давлении p_y , равном 40 МПа, и температуре 400°С рабочее давление равно 23 МПа.

Таблица 195

Избыточное давление, МПа (кгс/см²) для арматуры и деталей трубопровода из стали марки Ст. 3 по ГОСТ 380—71, сталей марок 10, 20, 25 по ГОСТ 1050—74; углеродистых сталей марок 20Л и 25Л по ГОСТ 977—75, марганцовистых и кремнемарганцовистых сталей марок 15ГС и 20 ГСЛ, 16 ГС, 17ГС, 17ПС. 09 Г2С, 10Г2С1 по ГОСТ 19282—73

| Условное давление, P_y | Пробное давление, $P_{пр}$ | Рабочее давление $P_{раб}$ при наибольшей температуре среды, К (°С) | | | | | | | | |
|--------------------------|----------------------------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | 473(200) | 523(250) | 573(300) | 623(350) | 673(400) | 698(425) | 708(435) | 718(445) | 728(455) |
| 6,3(63) | 9,5(95) | 6,3(63) | 5,4(54) | 4,8(48) | 4,0(40) | 3,7(37) | 3,2(32) | 2,8(28) | 2,5(25) | 2,3(23) |
| 10,0(100) | 15,0(150) | 10,0(100) | 9,0(90) | 7,5(75) | 6,6(66) | 5,8(58) | 5,0(50) | 4,5(45) | 4,2(42) | 3,6(36) |
| 12,5(125) | 19,0(190) | 12,5(125) | 11,3(113) | 9,4(94) | 8,3(83) | 7,3(73) | 6,5(65) | 5,5(55) | 5,0(50) | 4,5(45) |
| 16,0(160) | 24,0(240) | 16,0(160) | 14,0(140) | 12,0(120) | 11,0(110) | 9,0(90) | 8,0(80) | 7,0(70) | 6,2(62) | 5,7(57) |
| 20,0(200) | 30,0(300) | 20,0(200) | 18,0(180) | 15,0(150) | 13,0(130) | 11,5(115) | 10,0(100) | 9,0(90) | 8,4(84) | 7,2(72) |
| 25,0(250) | 35,0(350) | 25,0(250) | 23,0(230) | 19,0(190) | 17,0(170) | 15,0(150) | 13,0(130) | 11,0(110) | 10,0(100) | 9,0(90) |
| 32,0(320) | 45,0(450) | 32,0(320) | 28,0(280) | 24,0(240) | 22,0(220) | 17,0(170) | 16,0(160) | 14,0(140) | 12,4(124) | 11,4(114) |
| 40,0(400) | 56,0(560) | 40,0(400) | 35,0(350) | 30,0(300) | 26,0(260) | 23,0(230) | 20,0(200) | 18,0(180) | 16,0(160) | 14,0(140) |
| 50,0(500) | 65,0(650) | 50,0(500) | 45,0(450) | 37,0(370) | 33,0(330) | 29,0(290) | 25,0(250) | 22,5(225) | 21,0(210) | 18,0(180) |
| 63,0(630) | 80,0(800) | 63,0(630) | 54,0(540) | 48,0(480) | 40,0(400) | 37,0(370) | 32,0(320) | 28,0(280) | 25,0(250) | 23,0(230) |
| 80,0(800) | 100,0(1000) | 80,0(800) | 70,0(700) | 60,0(600) | 52,0(520) | 46,0(460) | 40,0(400) | 36,0(360) | 32,0(320) | 28,0(280) |
| 100,0(1000) | 125,0(1250) | 100,0(1000) | 90,0(900) | 75,0(750) | 66,0(660) | 58,0(580) | 50,0(500) | 45,0(450) | 42,0(420) | 36,0(360) |

Таблица 196

Избыточное давление, МПа (кгс/см²) для арматуры и деталей трубопровода из хромомолибденованадиевых сталей марок 20ХМФЛ, 15Х1М1Ф и 15ХШ1ФЛ

| Условное давление, P_y | Пробное давление, $P_{пр}$ | Рабочее давление $P_{раб}$ при наибольшей температуре среды, К (°С) | | | | | | | | | |
|--------------------------|----------------------------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | 473(200) | 593(320) | 723(450) | 783(51) | 793(520) | 803(530) | 813(540) | 823(550) | 833(560) | 843(570) |
| 6,3(63) | 9,5(95) | 6,3(63) | 5,4(54) | 4,8(48) | 3,7(37) | 3,2(32) | 2,8(28) | 2,5(25) | 2,3(23) | 2,1(21) | 1,9(19) |
| 10,0(100) | 15,0(150) | 10,0(100) | 9,0(90) | 7,5(75) | 5,8(58) | 5,0(50) | 4,5(45) | 4,2(42) | 3,6(36) | 3,3(33) | 3,0(30) |
| 12,5(125) | 19,0(190) | 12,5(125) | 11,3(113) | 9,4(94) | 7,3(73) | 6,5(65) | 5,5(55) | 5,0(50) | 4,5(45) | 4,1(41) | 3,8(38) |
| 16,0(160) | 24,0(240) | 16,0(160) | 14,0(140) | 12,0(120) | 9,0(90) | 8,0(80) | 7,0(70) | 6,2(62) | 5,7(57) | 5,2(52) | 5,0(50) |
| 20,0(200) | 30,0(300) | 20,0(200) | 18,0(180) | 15,0(150) | 11,5(115) | 10,0(100) | 9,0(90) | 8,4(84) | 7,2(72) | 6,5(65) | 6,0(60) |
| 25,0(250) | 35,0(350) | 25,0(250) | 23,0(230) | 19,0(190) | 15,0(150) | 13,0(130) | 11,0(110) | 10,0(100) | 9,0(90) | 8,2(82) | 7,4(74) |
| 32,0(320) | 45,0(450) | 32,0(320) | 28,0(280) | 24,0(240) | 17,0(170) | 16,0(160) | 14,0(140) | 12,4(124) | 11,4(114) | 10,5(105) | 10,0(100) |
| 40,0(400) | 56,0(560) | 40,0(400) | 35,0(350) | 30,0(300) | 23,0(230) | 20,0(200) | 18,0(180) | 16,0(160) | 14,0(140) | 13,0(130) | 12,0(120) |
| 50,0(500) | 65,0(650) | 50,0(500) | 45,0(450) | 37,0(370) | 29,0(290) | 25,0(250) | 22,5(225) | 21,0(210) | 18,0(180) | 16,5(165) | 15,0(150) |
| 63,0(630) | 80,0(800) | 63,0(630) | 54,0(540) | 48,0(480) | 37,0(370) | 32,0(320) | 28,0(280) | 25,0(250) | 23,0(230) | 21,0(210) | 19,0(190) |
| 80,0(800) | 100,0(1000) | 80,0(800) | 70,0(700) | 60,0(600) | 46,0(460) | 40,0(400) | 36,0(360) | 32,0(320) | 28,0(280) | 26,0(260) | 24,0(240) |
| 100,0(1000) | 125,0(1250) | 100,0(1000) | 90,0(900) | 75,0(750) | 58,0(580) | 50,0(500) | 45,0(450) | 42,0(420) | 36,0(360) | 33,0(330) | 30,0(300) |

СОДЕРЖАНИЕ

АРМАТУРА ДЛЯ АЭС

| | |
|---|----|
| Запорная арматура | 4 |
| Задвижки | 4 |
| Задвижки главные запорные D_v 850 для I контура АЭС с реактором ВВЭР-1000..... | 5 |
| Задвижки D_y 125, 150 и 300 для I контура АЭС с реактором ВВЭР-1000 | 9 |
| Задвижки главные запорные D_v 500 для I контура АЭС с реактором ВВЭР-440 | 13 |
| Задвижки D_y 250 для контура АЭС с реактором ВВЭР-440..... | 16 |
| Задвижки быстродействующие D_v 600 для II контура АЭС с реактором ВВЭР-1000..... | 18 |
| Задвижки D_y 100—600 для II контура АЭС с реакторами ВВЭР-440 и ВВЭР-1000 | 20 |
| Задвижки для АЭС с реактором типа РБМК | 24 |
| Защитная арматура | 28 |
| Предохранительные устройства | 28 |
| Главные предохранительные клапаны D_v 250/300 | 30 |
| Главные предохранительные клапаны D_v 250/350 | 32 |
| Главные предохранительные клапаны D_v 250/400 | 34 |
| Импульсные клапаны D_v 20 и 32 | 35 |
| Клапаны предохранительные пружинные D_v 50 | 38 |
| Клапаны обратные | 39 |
| Клапаны обратные подъемные D_v 32 и 50 | 40 |
| Клапаны обратные поворотные D_v 100—250 | 41 |
| Клапаны обратные поворотные D_v 400 | 43 |
| Клапаны обратные поворотные D_v 400—600 | 43 |
| Клапаны обратные для подогревателей высокого давления | 47 |
| Клапаны впускные для подогревателей высокого давления | 48 |
| Дроссельно-регулирующая арматура | 49 |
| Клапан запорно-регулирующий золотниковый углового типа со встроенным электроприводом D_v 20 50 Клапан регулирующий шиберный с рычагом D_v 50 52 | |
| Клапаны регулирующие шиберные со встроенным электроприводом D_v 100 | 53 |
| Клапаны регулирующие шиберные со встроенным колонковым электроприводом D_v 150 и 250 | 55 |
| Клапаны регулирующие и дроссельные шиберного типа со встроенным электроприводом D_v 100, 150, 250, 400 и 500 | 60 |
| Клапаны регулирующие поворотного типа D_v 200, 300, 400 | 69 |
| Клапаны регулирующие поворотного типа D_v 125, 150, 300, 500 | 70 |
| Клапан запорно-дроссельный золотниковый с рычагом D_y 100 | 72 |
| Клапаны запорно-дроссельные золотниковые со встроенным электроприводом D_v 100/200, 150/250, 250/300, 300/300, 300/350 | 74 |
| Дроссельные устройства | 82 |

АРМАТУРА ДЛЯ ТЭС

| | |
|--|-----|
| Запорная арматура | 88 |
| Задвижки | 88 |
| Задвижки высоких и сверхвысоких параметров | 90 |
| Задвижки средних параметров | 104 |
| Вентили | 108 |
| Вентиль воздушный D_v 6 | 109 |

| | |
|--|-----|
| Вентиль воздушный D_v 10 | 109 |
| Вентиль трехходовой D_v 10 | 112 |
| Вентили запорные D_v 10, 20, 40, 50 и 65 | 112 |
| Вентили запорные D_v 32 и 80 | 117 |
| Вентили запорные D_v 50, 100 и 150 | 120 |
| Защитная арматура | 124 |
| Предохранительные устройства | 124 |
| Главные предохранительные клапаны D_v 125, 175 и 200 | 126 |
| Главные предохранительные клапаны D_v 250/400 | 130 |
| Главные предохранительные клапаны D_v 250/300 | 132 |
| Клапаны импульсные D_v 20 | 132 |
| Клапаны импульсные D_v 25 | 134 |
| Импульсно-предохранительные устройства производства ПО «Сибэнергомаш» | 135 |
| Клапаны предохранительные D_v 400/600 | 139 |
| Клапаны предохранительные пружинные D_v 50 и 80 | 140 |
| Клапаны обратные | 142 |
| Клапаны обратные подъемные D_v 20, 40, 50, 65 | 143 |
| Клапаны обратные поворотные D_v 100—400 | 144 |
| Клапаны обратные подъемные D_v 50 и 100 | 146 |
| Клапаны обратные поворотные D_v 150—200 | 147 |
| Клапаны обратные подъемные D_v 20, 25 и 32 | 148 |
| Клапаны обратные подъемные D_v 80 | 149 |
| Клапаны обратные вертикальные D_v 100, 150, 200 и 250 | 150 |
| Клапаны обратные для подогревателей высокого давления | 151 |
| Клапаны впускные для подогревателей высокого давления | 152 |
| Дроссельно-регулирующая арматура | 153 |
| Вентили регулирующие игольчатые D_v 10, 32, 50 | 155 |
| Вентили регулирующие игольчатые D_v 10, 20, 65 | 157 |
| Клапаны регулирующие игольчатые с рычагом D_v 10, 20 | 160 |
| Клапаны регулирующие игольчатые с рычагом D_v 10, 20, 32 и 50 | 162 |
| Клапан дроссельный золотниковый с рычагом D_v 50 | 164 |
| Клапаны регулирующие игольчатые проходного типа со встроенным электроприводом D_v 65 | 164 |
| Клапаны регулирующие игольчатые углового типа со встроенным электроприводом D_v 20, 50, 65 | 166 |
| Клапан регулирующей многоступенчатый с рычагом D_y 65 | 169 |
| Клапаны дроссельные шиберного типа с рычагом D_y 40, 50, 65 | 170 |
| Клапан регулирующей шиберного типа с колонковым электроприводом D_y 100 | 172 |
| Клапаны регулирующие и дроссельные шиберного типа со встроенным электроприводом D_v 100—350 | 174 |
| Клапаны регулирующие поворотного типа D_v 50 (Т-33б), 80(Т-34б), 100(Т-35б), 150(Т-36б) | 182 |
| Клапаны регулирующие поворотного типа D_v 100 (Т-135бс), 150 (Т-136бс), 200 (Т-141бс), 250 (Т-137бс) | 183 |
| Клапаны регулирующие поворотного типа D_v 50, 80, 100, 150, 200, 300 (серия 6с) | 185 |
| Клапан регулирующей D_v 150 (6с-3-2) | 187 |
| Клапан регулирующей D_v 250 (6с-6-4) | 188 |
| Клапан регулирующей типа поворотной заслонки D_y 400 (12с-1) | 188 |

| | |
|---|-----|
| Регуляторы уровня D _v 50 (Т-39), 80 (Т-40) . . . | 191 |
| Регуляторы питания и перелива D _v 80, 100 . . . | 192 |
| Клапаны регулирующие поворотного типа угловые D _y 100, 150, 200 | 194 |
| Клапаны запорно-дроссельные со встроенным элект- троприводом D _y 100/150, 150/250 | 195 |
| Дроссельные устройства D _v 150/350, 250/450 . . . | 198 |
| Редукционно-охладительные устройства | 200 |
| Охладители пара ОУ, РОУ и БРОУ | 200 |
| Форсунка пароводяная 863-60/100-ФСБ | 210 |
| Охладительные и редукционно-охладительные уста- новки | 211 |

| | |
|---|-----|
| Электроприводы и специальная арматура | 219 |
| Электроприводы колонковые | 219 |
| Конденсатоотводчик D _v 25 (5с-1-2)..... | 224 |
| Конденсатоотводчик КГ-150/125..... | 225 |
| Приборы водоуказательные | 227 |
| Сниженные указатели уровня воды | 230 |
| Присоединительные размеры арматуры для АЭС и ТЭС | 232 |
| Сведения о комплектности, транспортировке и хране- нии энергетической арматуры для АЭС и ТЭС | 238 |
| Требования к материалам затворов арматуры | 240 |
| Условный диаметр прохода арматуры. Давление услов- ное, пробное, рабочее | 243 |