

# 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 авторов в составе: Е. Г. Васильченко, А. П. Майорова, Н. П. Зубкова, В. И. Черноштана, Б. Я. Ивницкого, В. Л. Хмельникера, 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

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 шпинделем 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

Таблица 1

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 концевых 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 концевых 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, $^\circ\text{C}$ .....	До 60
Относительная влажность, % .....	До 90

#### В режиме нарушения в системе теплоотвода из оболочки

Давление, МПа .....	До 0,117
Температура, $^\circ\text{C}$ .....	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, $^\circ\text{C}$ .....	До 90
Активность, Бк/л .....	$18,5 \times 10^4$

Влажность .....	Парогазовая смесь
Длительность режима, ч .....	5
Число режимов .....	Один раз в 2 года
<b>В режиме «большой» течи</b>	
Давление, МПа .....	До 0,49
Температура, $^\circ\text{C}$ .....	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

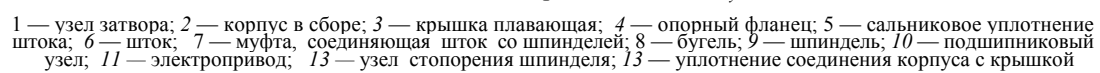
В режиме нарушения теплоотвода задвижка остается работоспособной и не требует технических осмотров и ремонтов.

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  $150^\circ\text{C}$ .

В аварийных режимах допускается орошение технической водой с температурой до  $20^\circ\text{C}$ .

Задвижка и электропривод допускают наружную дезактивацию, а собственно задвижка — внутреннюю соответствующими растворами. Температура растворов должна быть не более  $100^\circ\text{C}$ .



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  $24 \times 10^3 \text{ м}^3/\text{ч}$ . Число циклов при таких режимах за срок службы — 100 ч. (длительность цикла до 250 ч).

Допускаются режимы работы задвижки при расходах среды до  $26 \times 10^3 \text{ м}^3/\text{ч}$ . 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<sub>y</sub> 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 <sup>3</sup> /ч	$20 \times 10^3$ $22 \times 10^3$
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 990x70
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,	
N*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<sub>y</sub> 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 концевых 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 концевых 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 концевых выключателей. При несрабатывании концевых выключателей двигатель отключается с помощью реле тока.

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

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

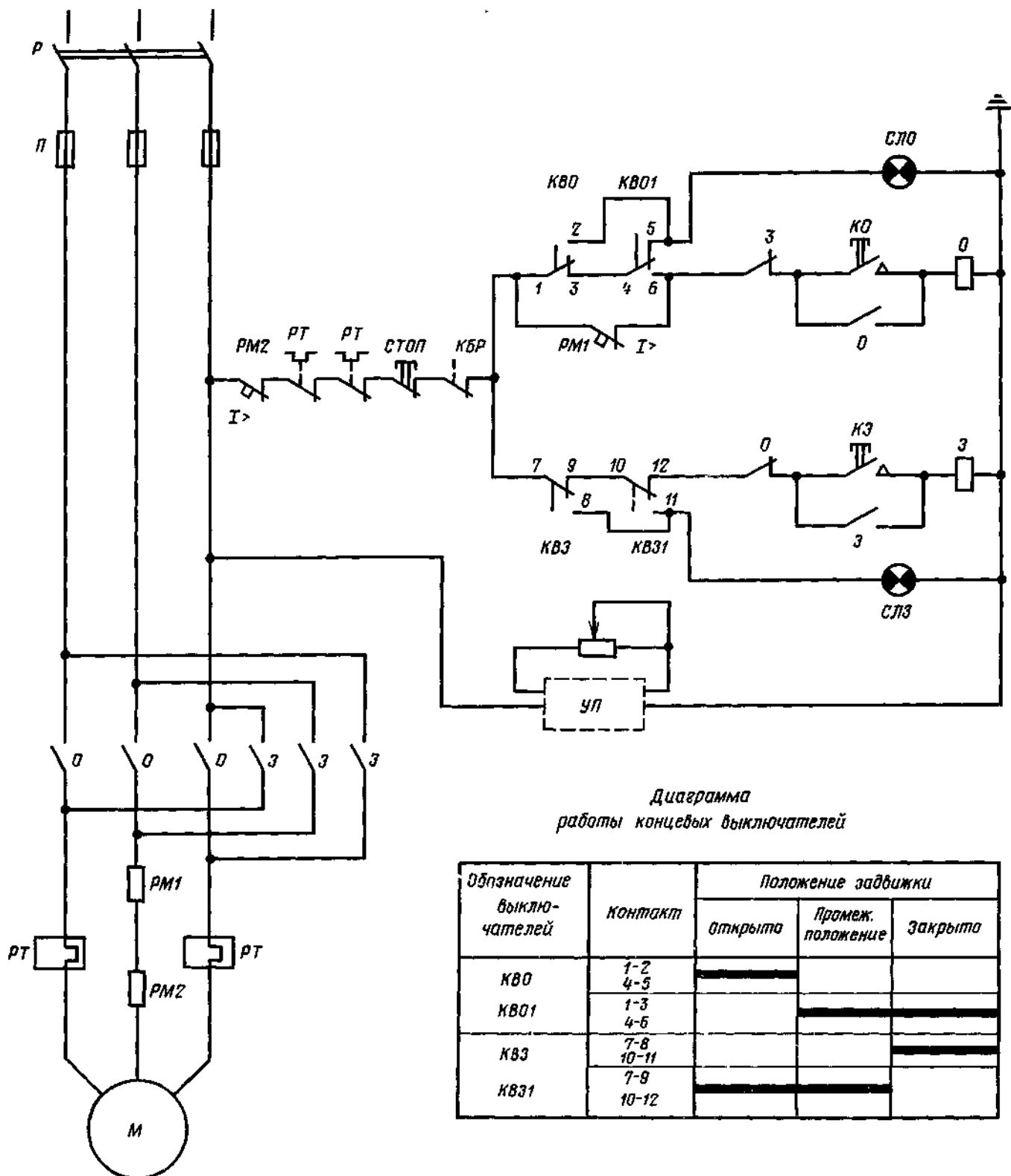


Рис. 2. Электрическая принципиальная схема управления задвижкой Dy 850:

П — предохранитель; P — выключатель; KO, K3 — пусковые кнопки «открыто» и «закрыто», KBP — кнопка блокировки ручного управления; O и З — магнитные пускатели, PT — реле типовое; KBO, KB3 — конечные выключатели; PM — реле максимального тока; СЛО, СЛЗ — сигнальные лампы, М — 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.



ЗАДВИЖКИ D<sub>y</sub> 125, 150 И 300 ДЛЯ I КОНТУРА АЭС С РЕАКТОРОМ ВВЭР-1000

Задвижки D<sub>y</sub> 125, 150 и 300 (рис. 3, 4) предназначены для установки в качестве запорной арматуры на линиях аварийного впрыска, систем расхолаживания, САОЗ I контура атомных электростанций с реакторами ВВЭР-1000. Задвижки устанавливаются как под оболочкой, так и вне герметичной оболочки АЭС.

Установочное положение задвижек на трубопроводах— любое, исходя из условий работы. Предпочтительным является расположение шпинделя в пределах верхней полуокружности. 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, которая должна производиться при частично открытом затворе.

ПАРАМЕТРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ  
ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗАДВИЖЕК

Вне оболочки			
Давление, МПа		Атмосферное	
Температура, °С		5—40	
Относительная влажность при 40° С, %		75	
Под оболочкой при номинальном режиме			
Давление, МПа		0,085—0,1032	
Температура, °С		20—60	
Относительная влажность, %		До 90	
Удельная активность, Ки/л		До 2·10 <sup>-6</sup>	
Уровень радиации, рад/ч		До 100	
Под оболочкой в режиме нарушения теплоотвода			
Давление, МПа		0,05—0,12	
Температура, °С		5—75	
Относительная влажность, %		До 98	
Удельная активность, Ки/л		До 2·10 <sup>-6</sup>	
Уровень радиации, рад/ч		До 100	
Время существования режима, ч		До 15	

В режиме «малой» течи		
Давление, МПа		До 0,17
Температура, °С		До 90
Относительная влажность, %		Паровоздушная смесь
Удельная активность, Ки/л		До 1,5·10 <sup>-4</sup>
Уровень радиации, рад/ч		До 100
Частота возникновения режима, 1/год		0,5
Давление после аварии, МПа		0,05—0,12
Температура после аварии, °С		5—60
Время существования режима, ч		До 5
Время существования послеаварийного давления, ч		До 720
В режиме «большой» течи		
Давление, МПа		До 0,5
Температура, °С		До 150
Относительная влажность, %		Паровоздушная смесь
Удельная активность, Ки/л		До 1,25
Уровень радиации, рад/ч		До 10 <sup>5</sup>
Частота возникновения режима, 1/год		1/30
Давление после аварии, МПа		0,05—0,12
Температура после аварии, °С		5—60
Время существования режима, ч		До 10
Время существования послеаварийного давления, ч		До 720

В аварийных режимах допускается интенсивное орошение раствором, содержащим 16 г/кг борной кислоты с добавками едкого калия 3 г/кг или 250 мг/кг гидразингидрата. Температура раствора— от 5 до 90° С в режиме «малой» течи и' от 5 до 150° С — в режиме «большой» течи.

Задвижки, предназначенные для установки в герметичной оболочке, сохраняют работоспособность во время аварийных условий и после них. При этом обеспечивается не менее 10 срабатываний: пять в режиме «большой» течи, пять после снижения параметров. После прохождения режи-

Таблица 2

Основные технические характеристики и габаритные размеры задвижек D<sub>y</sub> 125, 150 и 300 серий 1059 и 933

7	Проход условный D <sub>y</sub> , мм	Рабочая среда	Параметры рабочей среды		Коэффициент гидравлического сопротивления	Габаритные размеры, мм			Максимальный перепад давления на затворе, МПа	Число оборотов шпинделя для полного хода	Крутящий момент на шпинделе, Н·м	Электропривод		Время срабатывания не более, с	Собственная частота, 1/с	Масса изделия, кг	Место установки	Размеры присоединяемого трубопровода, D <sub>n</sub> ×S, мм
			давление D, МПа	температура, °С		H	L	A				Обозначение	Мощность, кВт					
1059-125-Э	125	Теплоноситель I контура	17,6	350	0,35	1390	440	140	0,71	6,8	250	ТЭ 099.193-04	4,25	10	35	460	Под оболочкой	159X
1059-125-Э-01	125		17,6	35	0,35	1390	440	140	17,6*	22,5	440	»	4,25	20	30	460	Под оболочкой	159x X17
1059-125-Э-02	125		13,7	335	0,35	1390	440	140	13,9*	22,5	440	»	4,25	20	30	460	Под оболочкой	159X
933-150-ЭБ	150		9,0	290	0,35	1396	400	140	9,0*	24,0	280	»	4,25	30	30	396	лочкой Вне обо-	X13 159X9
933-300-ЭБ	300		8,6	300	0,45	2075	700	230	8,6*	37,5	1400	ТЭ 099.194-04	9,5	60	60	1608	лочки Вне оболоч-	325 X X16
933-300-ЭБ-01	300		4,0	250	0,45	2075	700	230	4,0*	37,5	800	»	9,5	60	60	1608	лочки Вне оболоч-	325 X X12
1059-300-Э	300		17,6	350	0,35	1975	750	250	17,6*	26	2350	»	9,5	40	60	1825	Под оболочкой	351 X X36
1069-300-Э-01	300		17,6	350	0,35	1975	750	250	6,5*	6,5	2350	»	9,5	10	60	1825	Под оболочкой	351 X X36

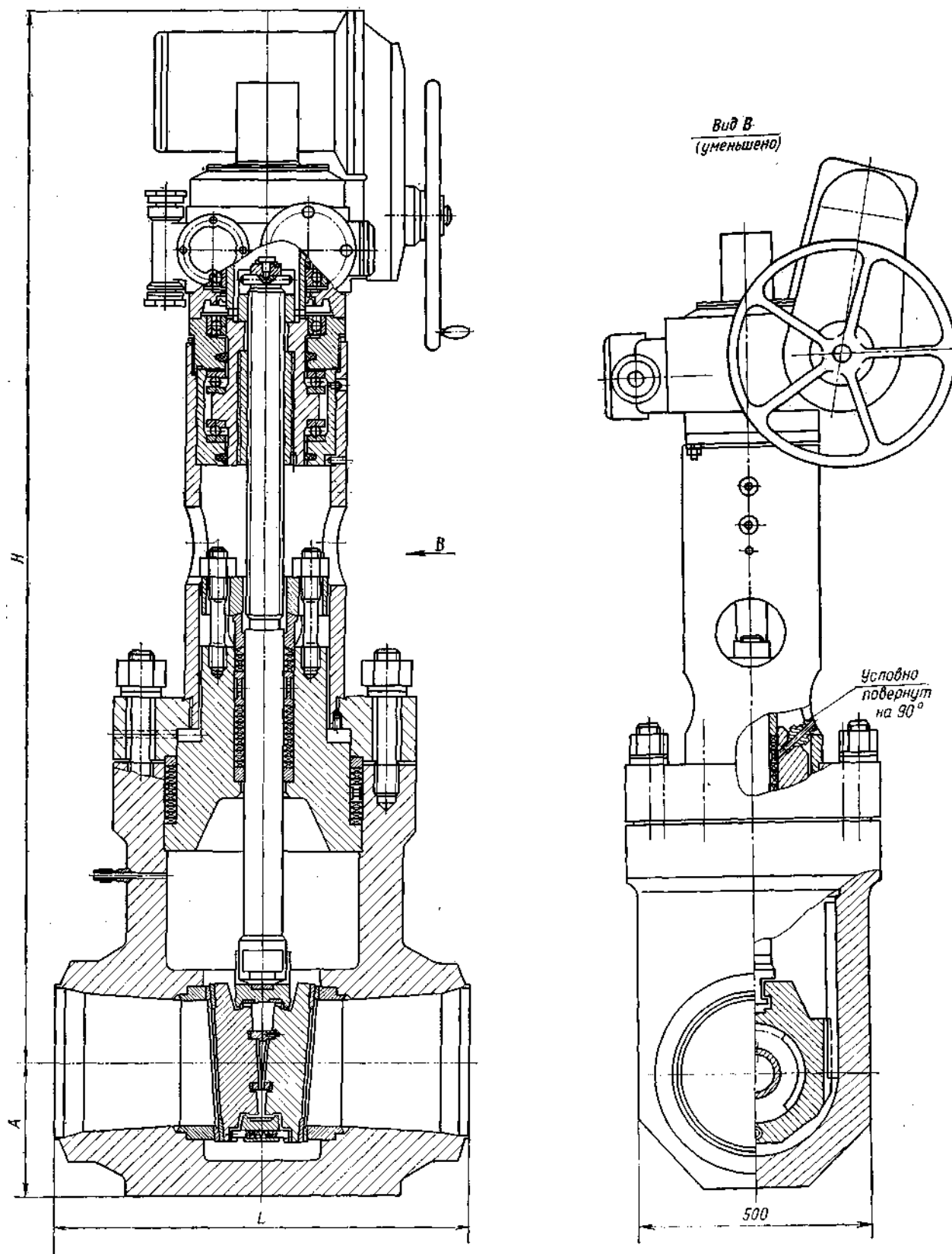


Рис. 3. Задвижки  $D_y$  125 и 300 серий 1059 для I контура АЭС с реактором ВВЭР-1000

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 08K18H10T.

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.

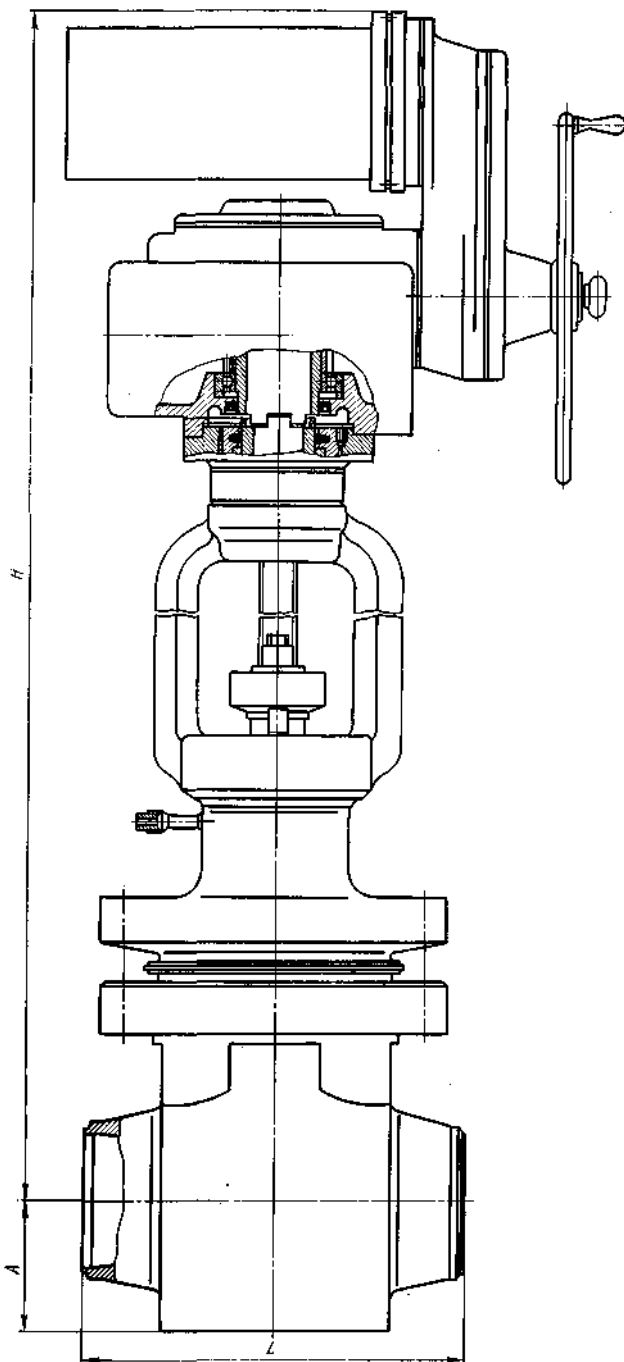


Рис. 4. Задвижка  $D_v$  150 и 300 серии 933 для I контура АЭС с реактором ВВЭР-1000

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 вварки 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-

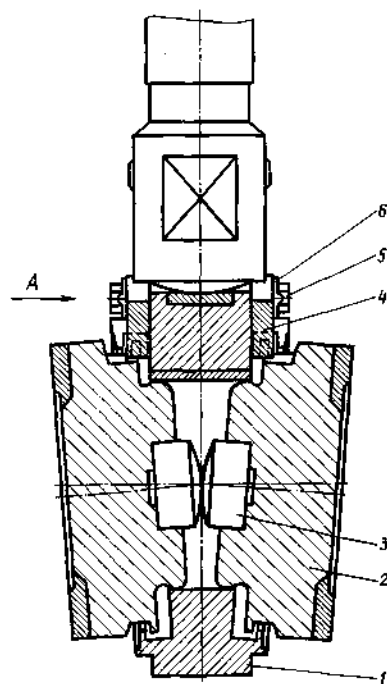
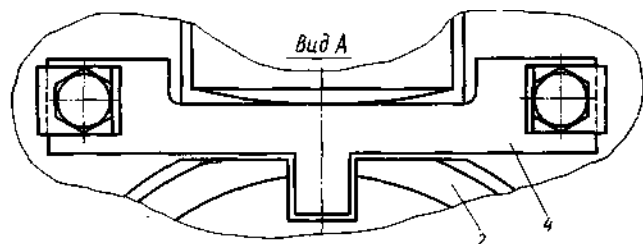


Рис. 5. Конструкция затвора задвижек  $D_v$  100—150 серий 932,

933 и 1059:

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

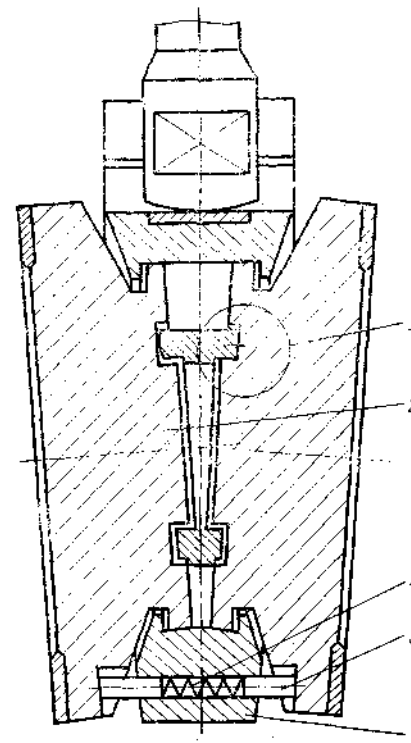
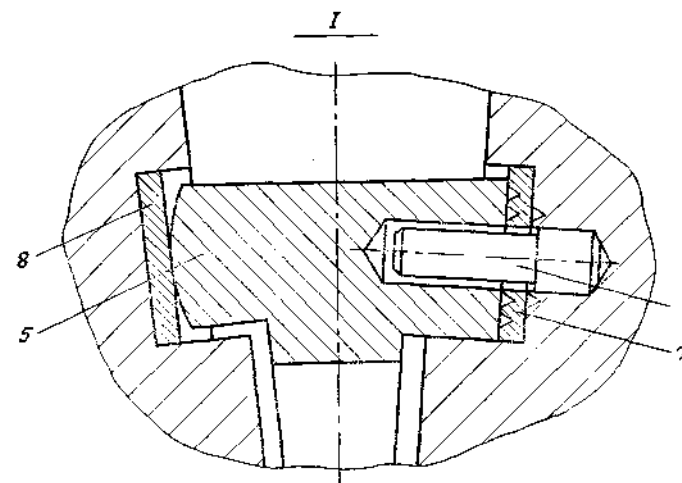
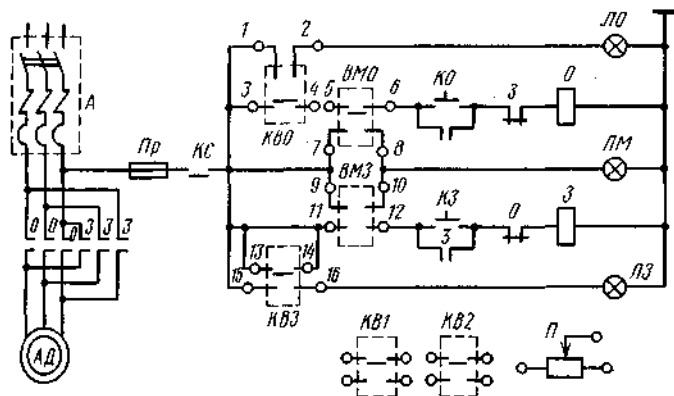


Рис. 6. Конструкция затвора задвижек  $D_v$  300—500 серий 895, 933 и 1050:

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
Л0			
ЛЗ			
ЛМ			

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

Питание электродвигателя при открытии отключается при помощи конечных 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 «Тулаэлектротрипод»:

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»; Л0, ЛМ, ЛЗ — лампы сигнальные «открыто», «муфта», «закрыто»; КВ-1, КВ-2 — дополнительные конечные выключатели; Я — потенциометр; О и З — магнитные пускатели «открыто», «закрыто»

## 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 петель 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-

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-

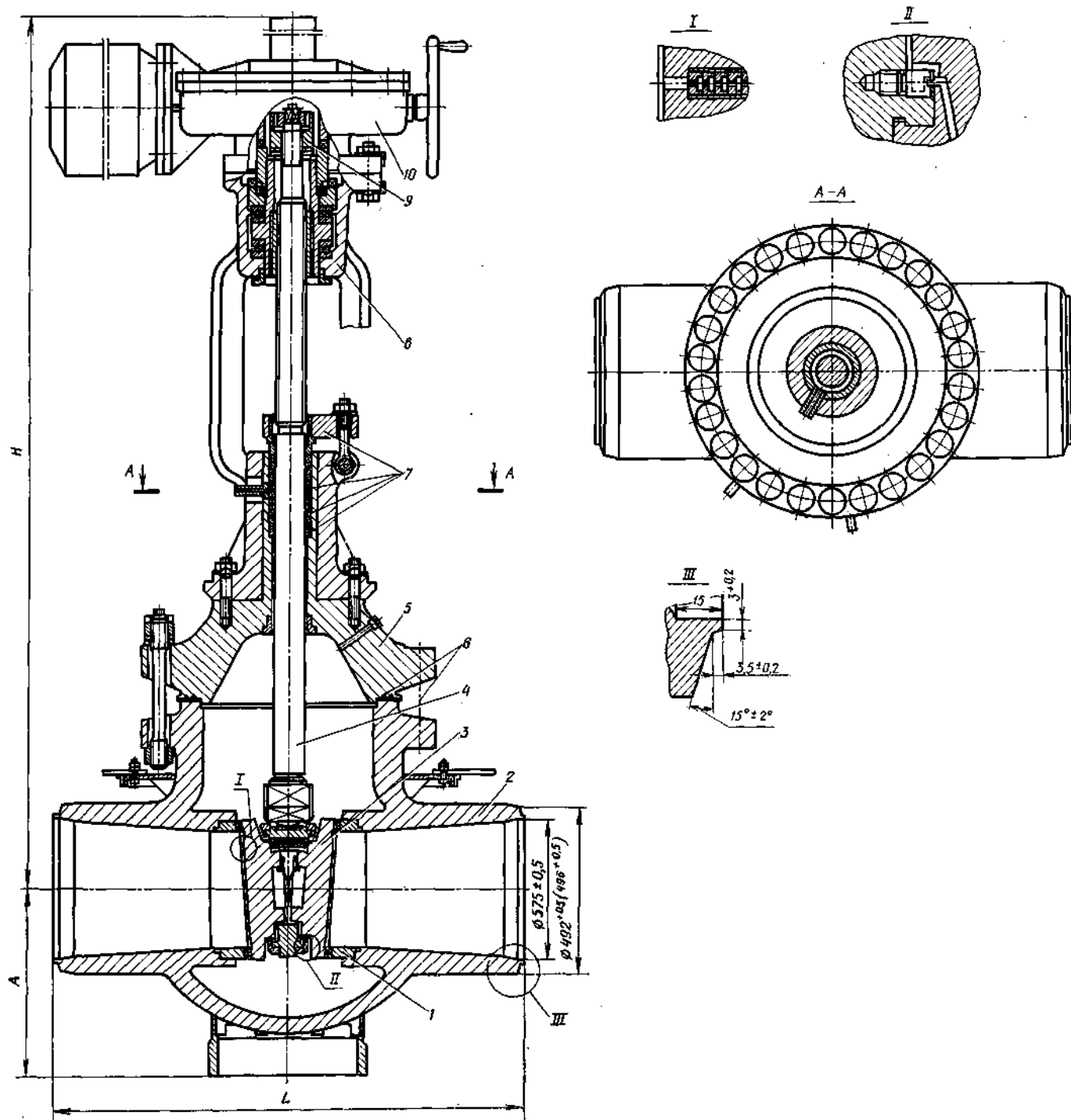


Рис. 8. Главная запорная задвижка Dy 500:

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

Таблица 3

**Характеристика окружающей среды при эксплуатации задвижек D, 500 серии 849**

Параметры среды	849-500-0	849-50Q-A	849-500-AT3
1	2	3	4

**В номинальном режиме работы**

Давление, МПа	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 <sup>-6</sup>	—
Уровень радиации, Мрад/ч	—	—	До 5·10 <sup>4</sup>

**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 <sup>-5</sup>	—
Уровень радиации, Мрад/ч	—	—	5·10 <sup>4</sup>
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 <sup>7</sup> —1,5·10 <sup>8</sup>	—
Частота возникновения режима, 1/год	—	0,01	0,01

Продолжение табл. 3

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

**В режиме нарушения теплоотвода (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 <sup>4</sup>
Частота возникновения режима	—	—	30 раз за срок службы

визия и необходимый ремонт задвижек производятся 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 водоглицириновым раствором нитрита

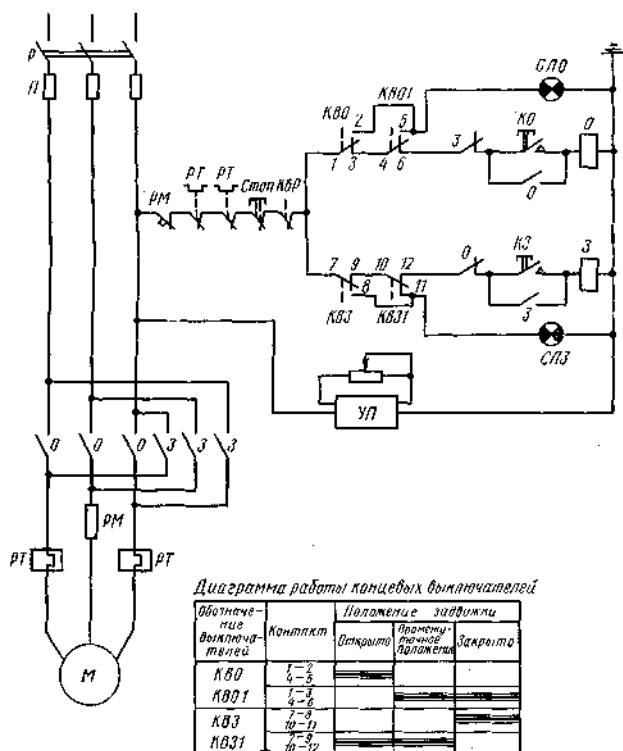


Рис. 9. Электрическая принципиальная схема управления задвижек ДЗ 250 и 500:

Я — предохранитель; Р — выключатель; К.О, КЗ — пусковые кнопки «открыто» и «закрыто»; КБР — кнопка блокировки ручного управления; О и З — магнитные пускатели; РТ — реле тепловое; КВ0, КВ3 — концевые 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 концевых 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 Д, 500 серии 849

Обозначение задвижек (№ чертежа)	Прочность условная Dу МПа	Среда рабочая	Параметры рабочей среды		Коэффициент гидравлического сопротивления	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 Р, МПа	температура t, °C		Н	Л	А				Обозначение	Мощность кВт		
849-500-О	500	Теплоноситель I контура	13,7	325	0,4	3270	1650	665	13,0	8720	20	854-Э-О-03ТЗ	22	10	7200
849-500-А								665							7100
849-500-АТЗ								525							7110

## ЗАДВИЖКИ Д<sub>у</sub> 250 ДЛЯ I КОНТУРА АЭС С РЕАКТОРОМ ВВЭР-440

Задвижки Д<sub>у</sub> 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.

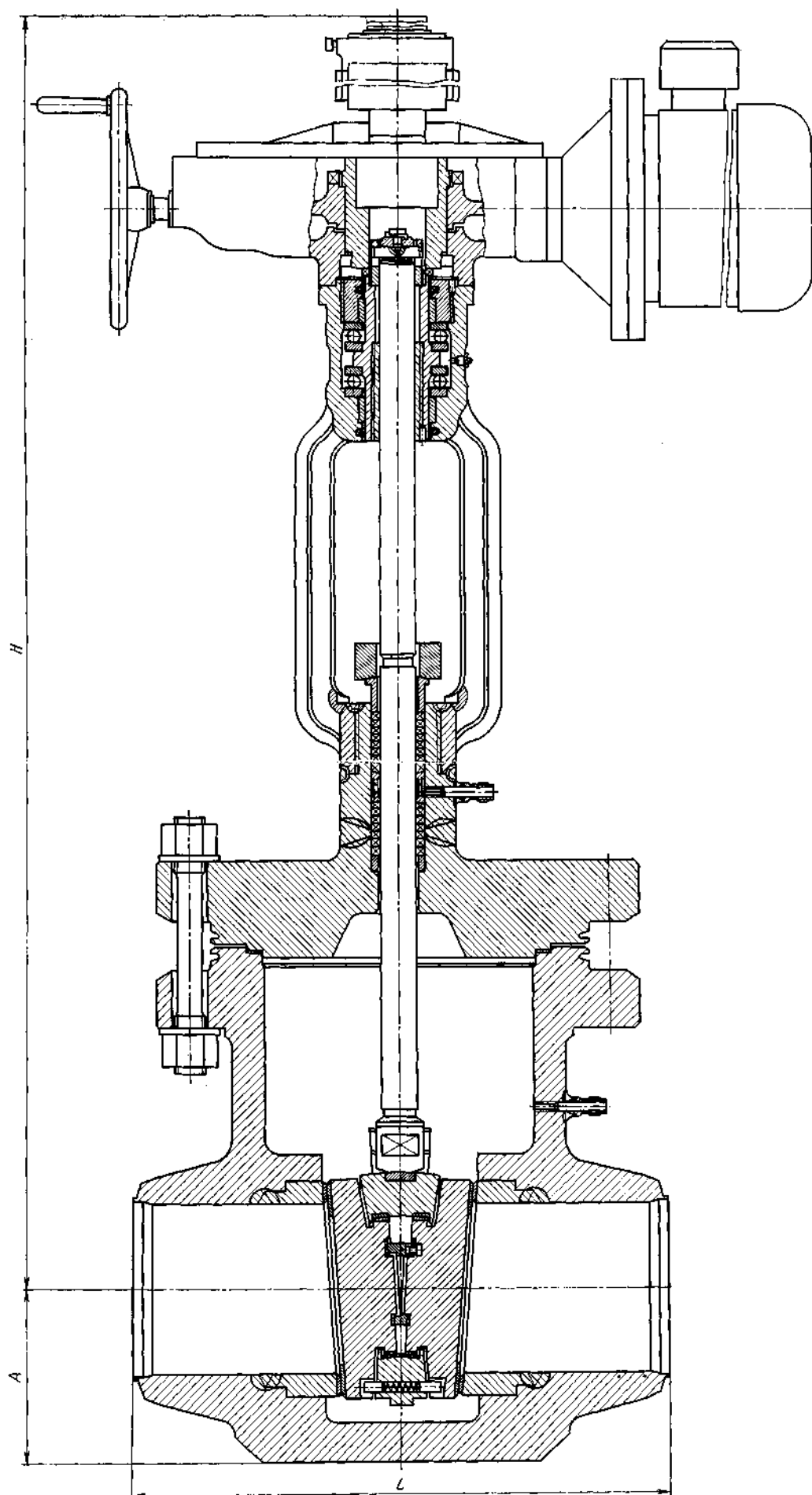
Задвижки устанавливаются под оболочкой на горизонтальных участках трубопроводов шпинде-

лем вверх. Расположение задвижек Д<sub>у</sub> 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<sub>v</sub>  
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 составами, 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:	1 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 сопро	
тивления	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	16,8
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 перепада на затворе, равном давлению пара в трубопроводе.

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

# **ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАДВИЖКИ БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩЕЙ D<sub>y</sub> 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 DхS, 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<sub>y</sub> 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, безбойменный, 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

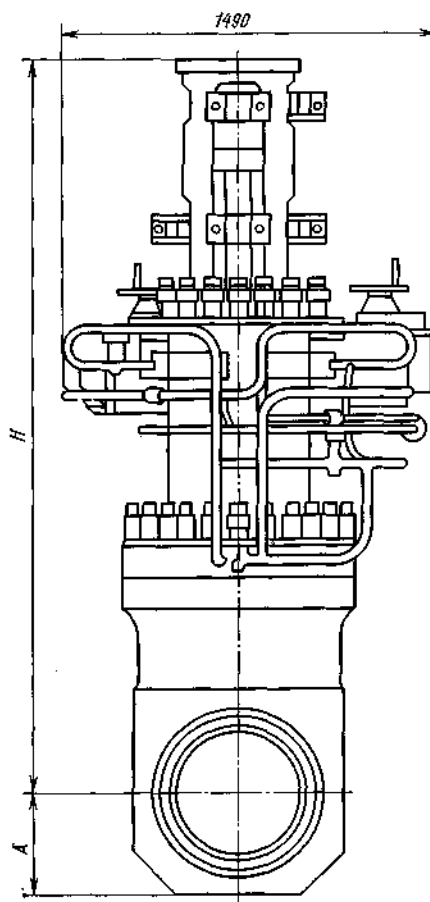
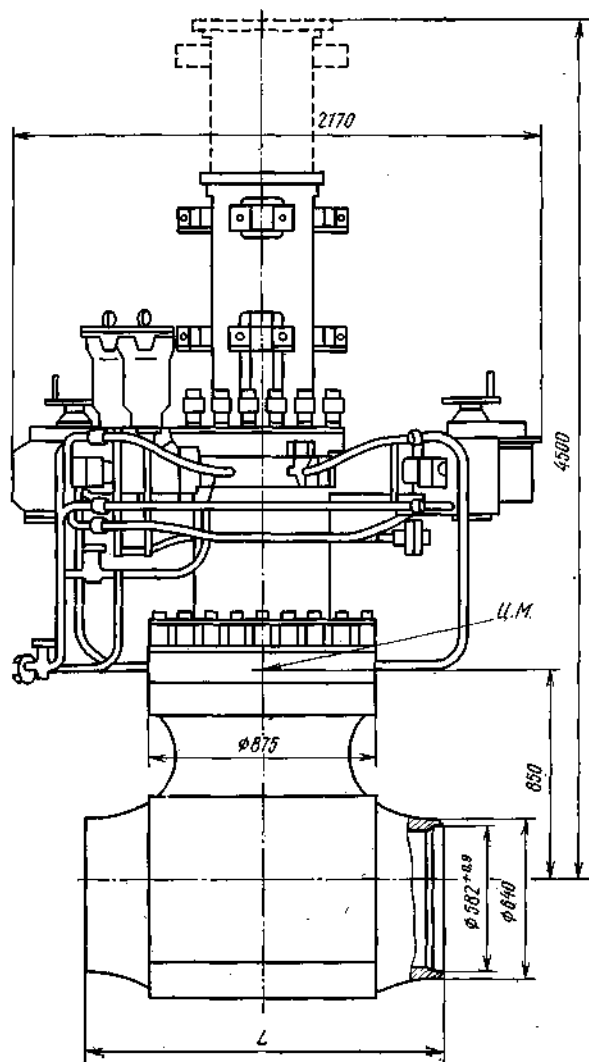


Рис. 11. Задвижка быстродействующая D<sub>y</sub> 600 для II контура АЭС с реактором ВВЭР-1000

верхней и нижней частей находится в зоне поршни 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. Компонировка 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, °C .....	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

32ХЗ 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-

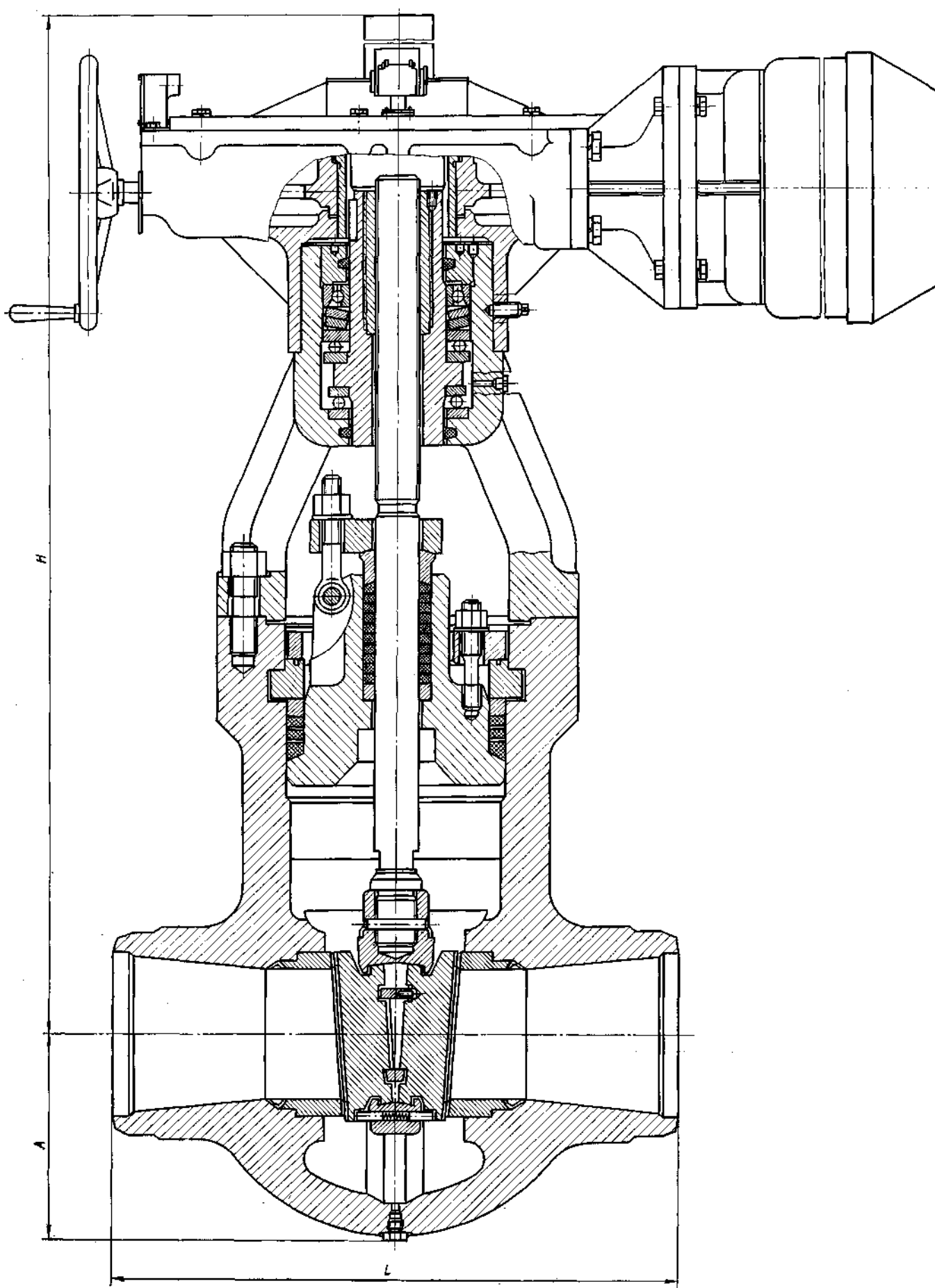


Рис. 12. Задвижка  $D_y$  100, 150, 200, 250 и 300 серий 1010, 1012 и 1016

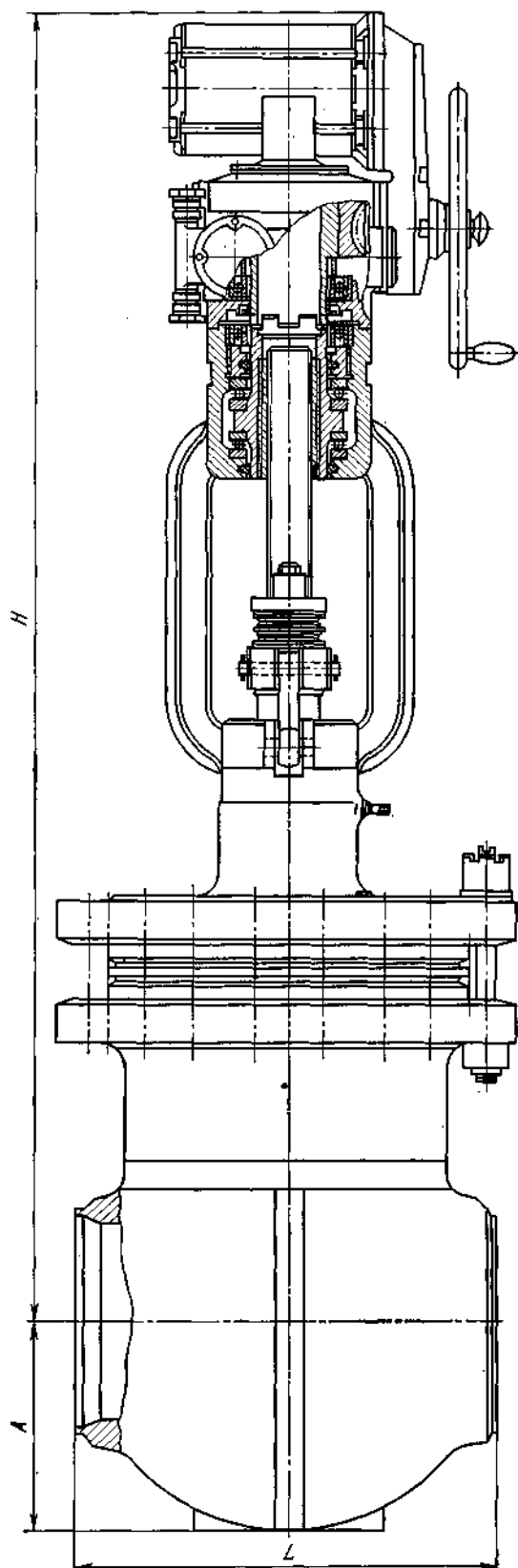


Рис. 13. Задвижка  $D_v$  400 серий 895, 1080

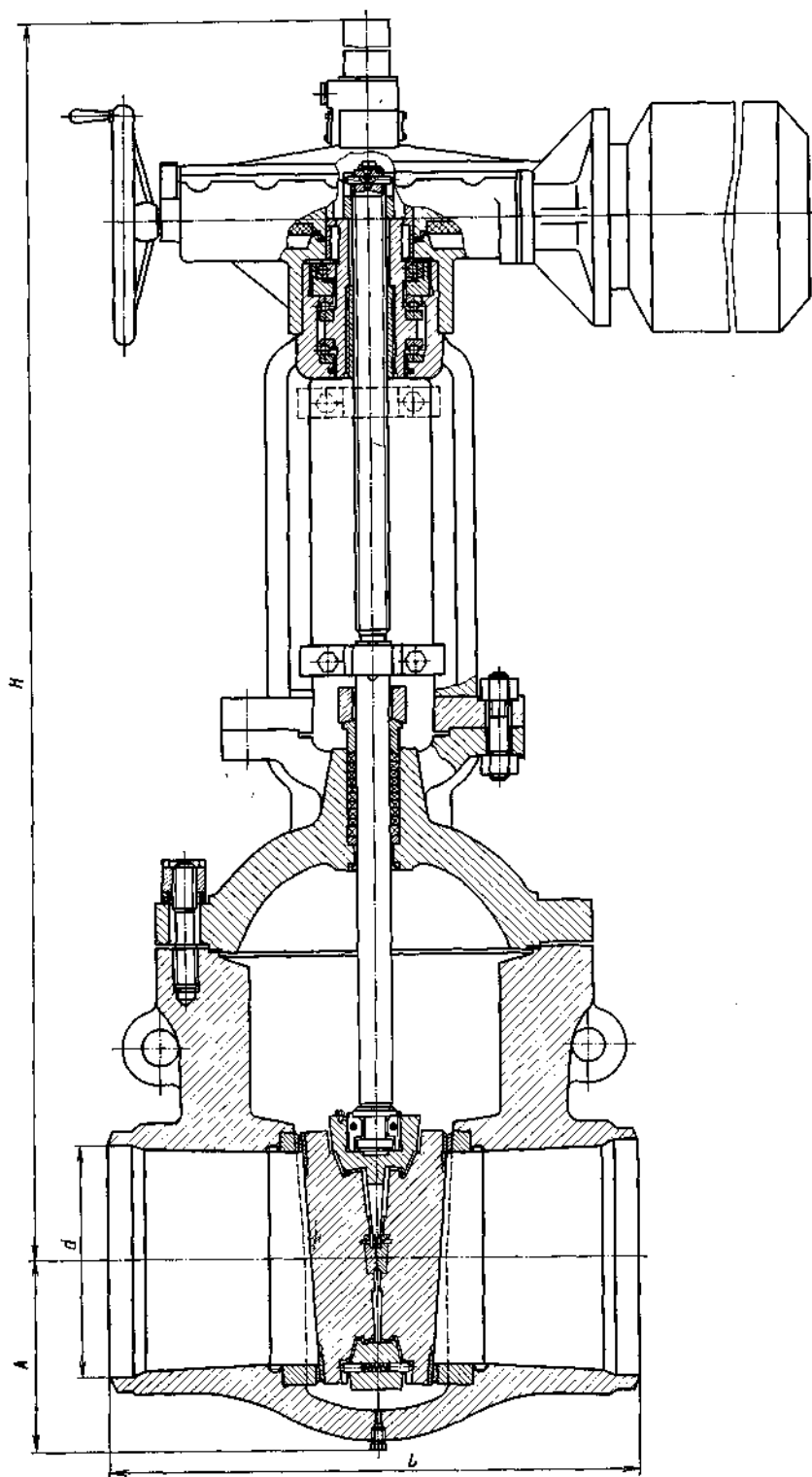


Рис. 14. Задвижка  $D_v$  450, 500 и 600 серий 847, 973

Таблица 5

Техническая характеристика задвижек D<sub>y</sub> 100—600 с реакторами типов ВВЭР-440 и 1000

Обозначение задвижек (№ чертежа)	Проход условный $D$ , 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 $t$ , °C		H	L	A				Обозначение Б	Мощность электродвигателя, кВт		
1010-100-M-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 $p_{аб}$	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, пар	11,8 8,4	250 300	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<sub>аб</sub>. \*\* Задвижка предназначена для работы при максимальном перепаде давления 2,0 МПа.

Таблица 6

Материалы основных деталей задвижек D<sub>y</sub> 100—600 с реакторами типов ВВЭР-440 и 1000

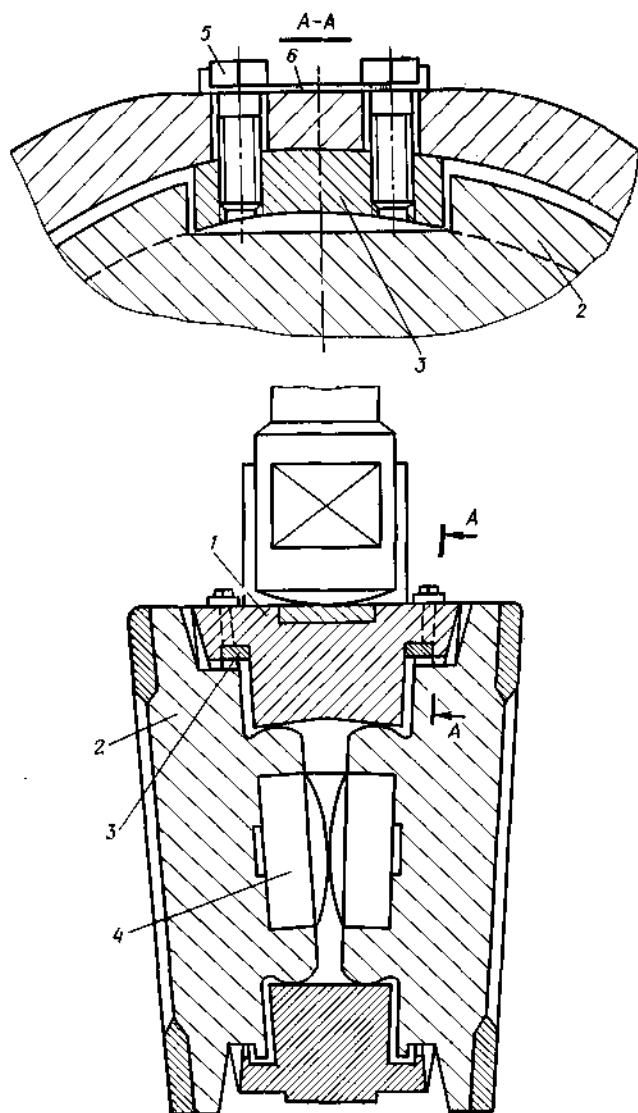
Наименование деталей	Серия задвижек							
	847	895 X	932	973	1010	1012	1016	1080
Корпус	20ГСЛ	20;15ГС	20Ш	20ГСЛ	15ГС	15ГС	15ГС	15ГС
Шпиндель	25X2МФ	14X17H2	14X17H2	25X2М1Ф	15X1М1Ф 25X2М1Ф	15X1М1Ф 25X2М1Ф	15X1М1Ф 25X2М1Ф	14X17H2
Набивка сальника	Прессованные кольца марки АГ-50							

движек серий 895, 1010, 1012, 1016 и 1080 аналогична представленным на рис. 6. Конструкция затворов задвижек D<sub>y</sub> 200 серии, 932 представлена на рис. 15. Конструкция затворов задвижек D<sub>y</sub> 450, 500 и 600 серий 847 и 973, представленная на рис. 14, отличается от конструкции затворов задвижек D<sub>y</sub> 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, °C	До 40
Относительная влажность при температуре 40° C, %	95

С дистанционным (колонковым) электроприводом

Давление	Атмосферное
Температура, °C	До 70
Относительная влажность при температуре 70° C, %	До 95

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

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



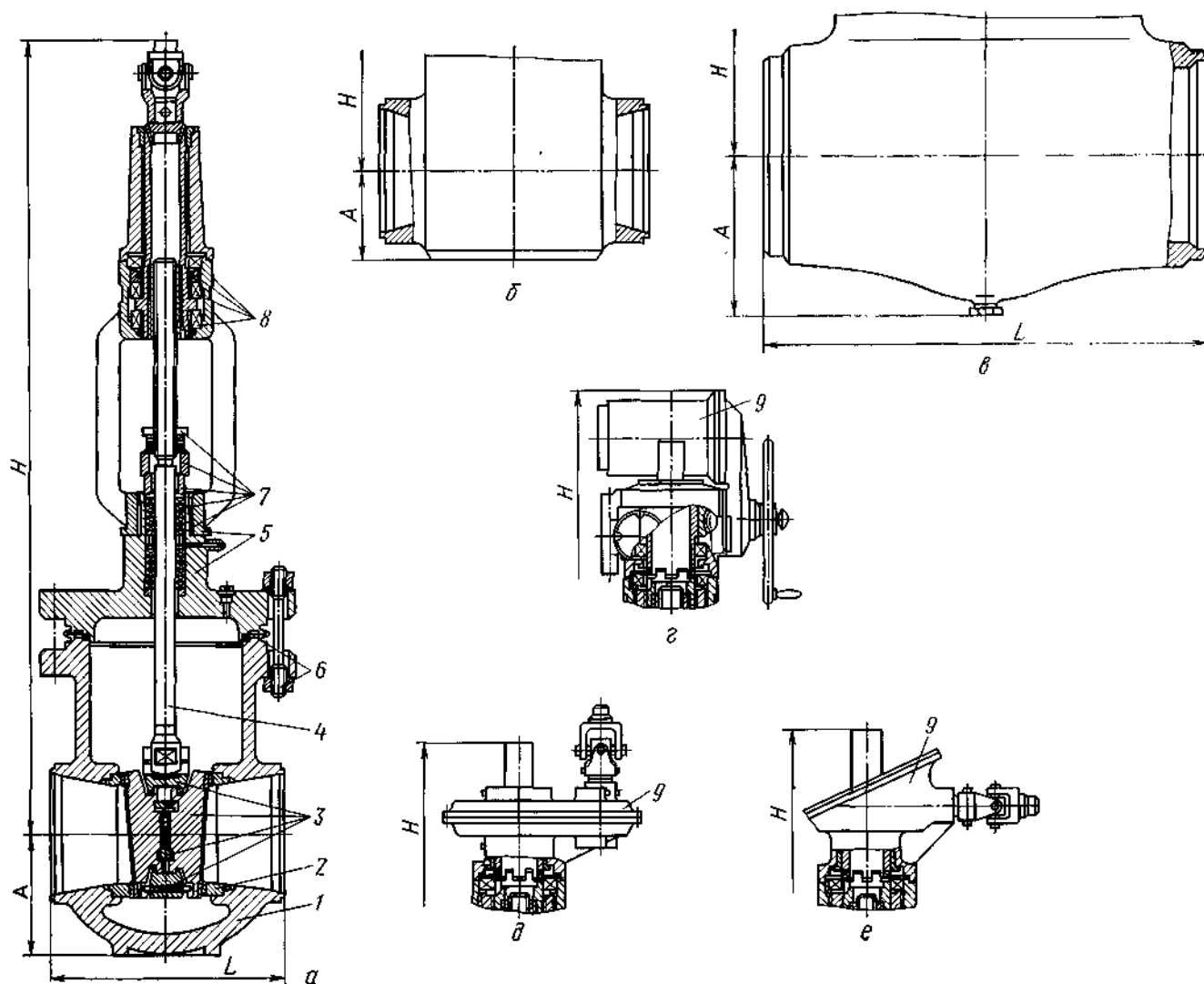


Рис. 16. Задвижка  $D_v$  100, 150, 200, 300, 400, 500 и 600 серий 895, 932, 933, 1050, 1051;

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 — шпindel; 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 нержавеющей

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 <i>D</i> <sub>у</sub> , 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		Время открытия (закрытия), с	Масса изделия, кг
			давление <i>p</i> , МПа	температура <i>t</i> , °С		<i>H</i>	<i>L</i>	<i>A</i>				Обозначение	Мощность электродвигателя, кВт		
933-100-Г	100	Пар	9,0	320	0,35	1200	400	140	0,25 <i>p</i> <sub>раб</sub>	200.280	24				305
933-100-Э	100	Пар	9,0	320	0,35	—	400	140	0,25 <i>p</i> <sub>раб</sub>	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 <i>p</i> <sub>раб</sub>	360	24				304
932-150-КЗ	150	Вода	9,8	290	0,35	1128	400	140	0,25 <i>p</i> <sub>раб</sub>	360	24	—	—	—	324
932-150-ЦЗ	150	»	9,8	290	0,35	1216	400	140	0,25 <i>p</i> <sub>раб</sub>	360	24				344
933-150-Э	150	»	9,8	290	0,35	1396	400	140	0,25 <i>p</i> <sub>раб</sub>	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 <i>p</i> <sub>раб</sub>	360	24	—	—		300
933-150-КЗ	150	»	9,0	320	0,35	1128	400	140	0,25 <i>p</i> <sub>раб</sub>	360	24	—	—		321
933-150-Э	150	»	9,0	320	0,35	1396	400	140	0,25 <i>p</i> <sub>раб</sub>	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 <i>p</i> <sub>раб</sub>	750	25				741
932-200-КЗ	200	»	9,8	290	0,42	1440	550	185	0,25 <i>p</i> <sub>раб</sub>	750	25	—	—		747
932-200-ЦЗ	200	»	9,8	290	0,42	1390	550	185	0,25 <i>p</i> <sub>раб</sub>	750	25				767
932-200-Э	200	»	9,8	290	0,42	1710	550	185	0,25 <i>p</i> <sub>раб</sub>	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 <i>p</i> <sub>раб</sub>	750	25	—	—		735
933-200-КЗ	200	»	9,0	320	0,42	1440	550	185	0,25 <i>p</i> <sub>раб</sub>	750	25				746
933-200-Э	200	»	9,0	320	0,42	1710	550	185	0,25 <i>p</i> <sub>раб</sub>	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 <i>p</i> <sub>раб</sub>	600	30	—	—	—	1495
933-300-КЗ	300	»	9,8 9,0	290 320	0,42	1860	700	230	0,25 <i>p</i> <sub>раб</sub>	1600	30	—	—	—	1465
933-300-ЦЗ	300	»	9,8 9,0	290 320	0,42	2050	700	230	0,25 <i>p</i> <sub>раб</sub>	1600	30	—	—	—	1502
933-300-Э	300	»	9,8 9,0	290 320	0,42	2075	700	230	0,25 <i>p</i> <sub>раб</sub>	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 <i>p</i> <sub>раб</sub>	2480	38				2448
895-400-КЗА	400	»	9,8	290	0,4	2370	750	375	0,25 <i>p</i> <sub>раб</sub>	2480	38	—	—		2448
895-400-ЦЗА	400	»	9,8	290	0,4	2370	750	375	0,25 <i>p</i> <sub>раб</sub>	2480	38				2445
895-400-ЭА	400	»	9,8	290	0,4	2405	750	375	0,25 <i>p</i> <sub>раб</sub>	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	08Х18Н10ТШ	15ГС	20ГСЛ
Патрубки .....	—	—	—	—	20Ш
Шпиндель . . . . .	14Х17Н2	14Х17Н2	14Х17Н2	14Х17Н2	14Х17Н2
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 электромагнит-

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

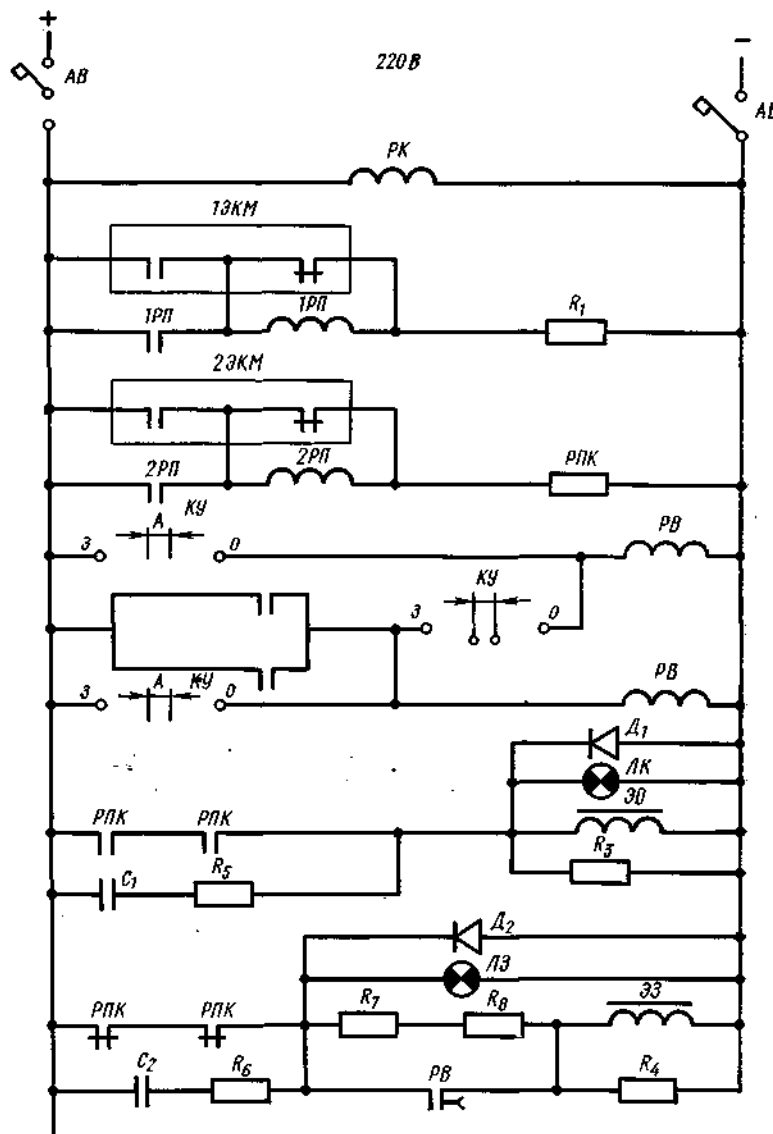
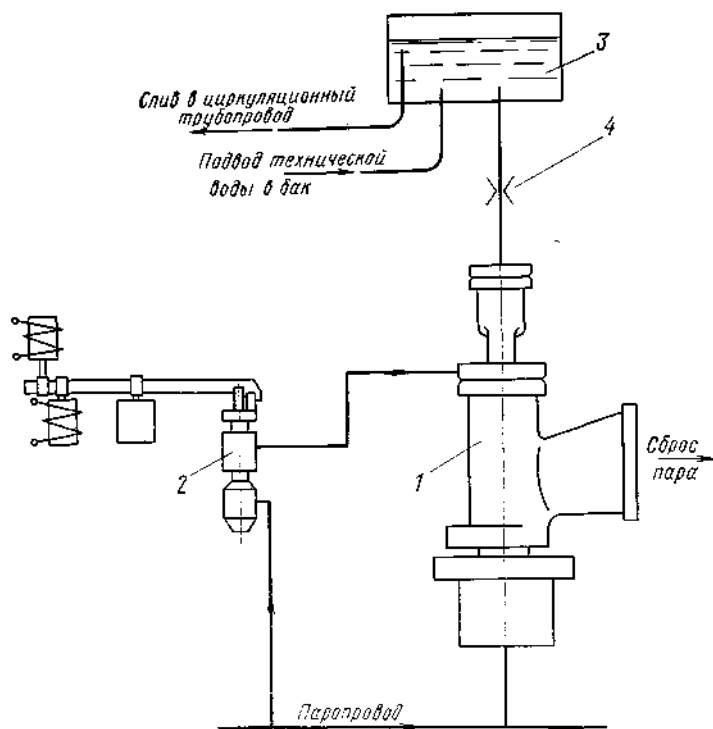


Рис. 18. Электрическая схема управления ИПУ котлоагрегата:

АВ — 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; 1ЭКМ, 2ЭКМ — 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  $R_4$  — резисторы ПЭВ-15, 12000 Ом;  $R_3$  и  $R_6$  — 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 сосудах 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 $p_{\text{раб}}$ *	1,05 $p_{\text{раб}}$
6,0 ... 14,0	1,05 $p_{\text{раб}}$	1,08 $p_{\text{раб}}$
14,0 ... 22,5	1,08 $p_{\text{раб}}$	1,08 $p_{\text{раб}}$

\* $p_{\text{раб}}$  — 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  $\alpha$  — коэффициент расхода пара (воды), определяемый экспериментально для каждой конструкции клапана;

$F$  — наименьшая площадь сечения проточной части клапана, мм<sup>2</sup>;

$p_1$  — максимальное избыточное давление перед ГПК, МПа;

$p_2$  — избыточное давление за ГПК, МПа;

$\rho$  — плотность среды для параметров  $p_1$  и  $t_1$ , кг/м<sup>3</sup>;

$t_1$  — 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).

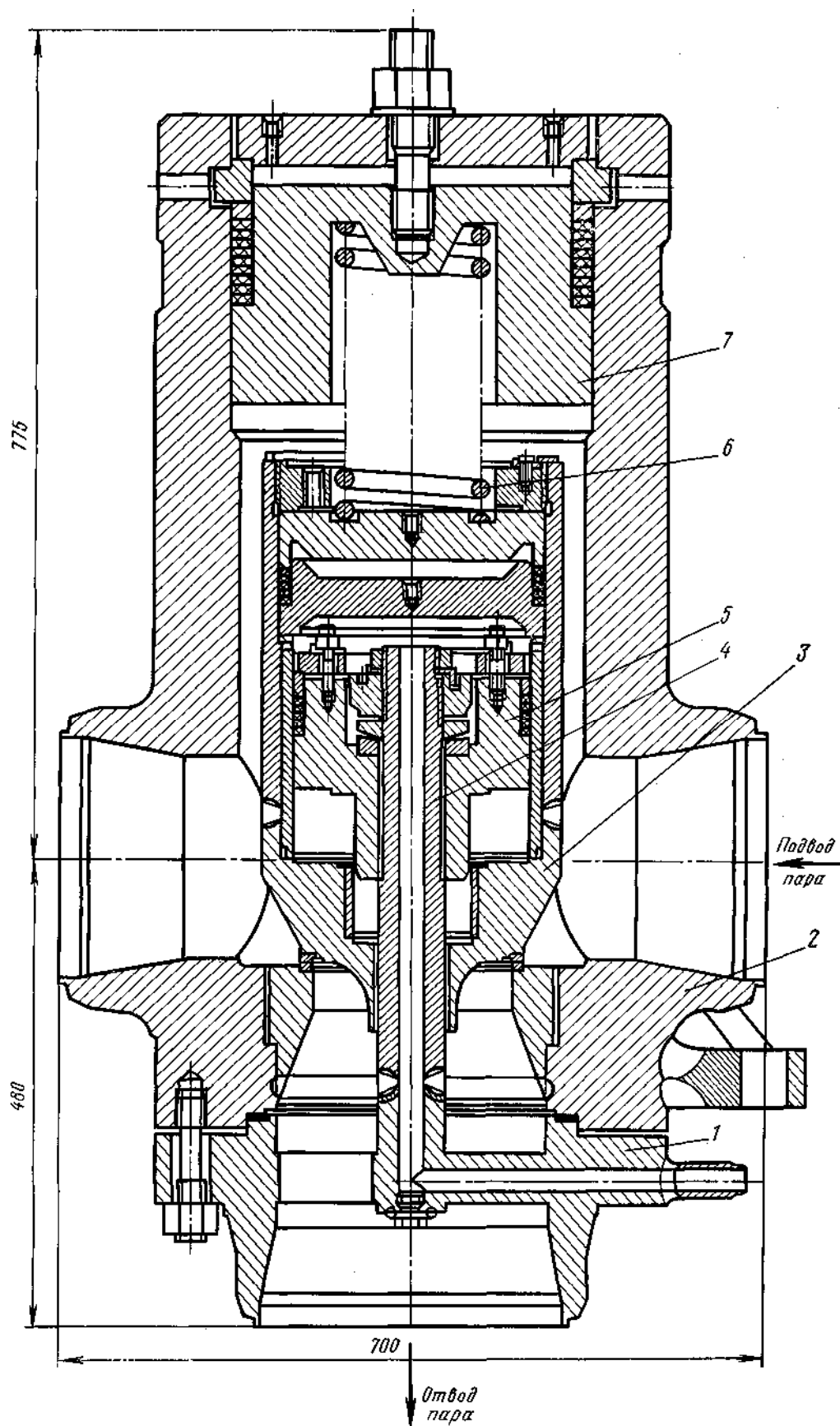


Рис. 19. Главный предохранительный клапан серии 969

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

Таблица 12

Техническая характеристика клапана D<sub>y</sub> 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 <sup>2</sup>	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 D<sub>y</sub> 250/350

Главные предохранительные клапаны D<sub>y</sub> 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 <sup>2</sup> . . . . .	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 25Л, шток нижний — 38ХМЮА (азотированная), шток верхний — 25Х2М1Ф (азотированная), пружина — сталь марки 50ХФА, сальниковая набивка — графиченный 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.



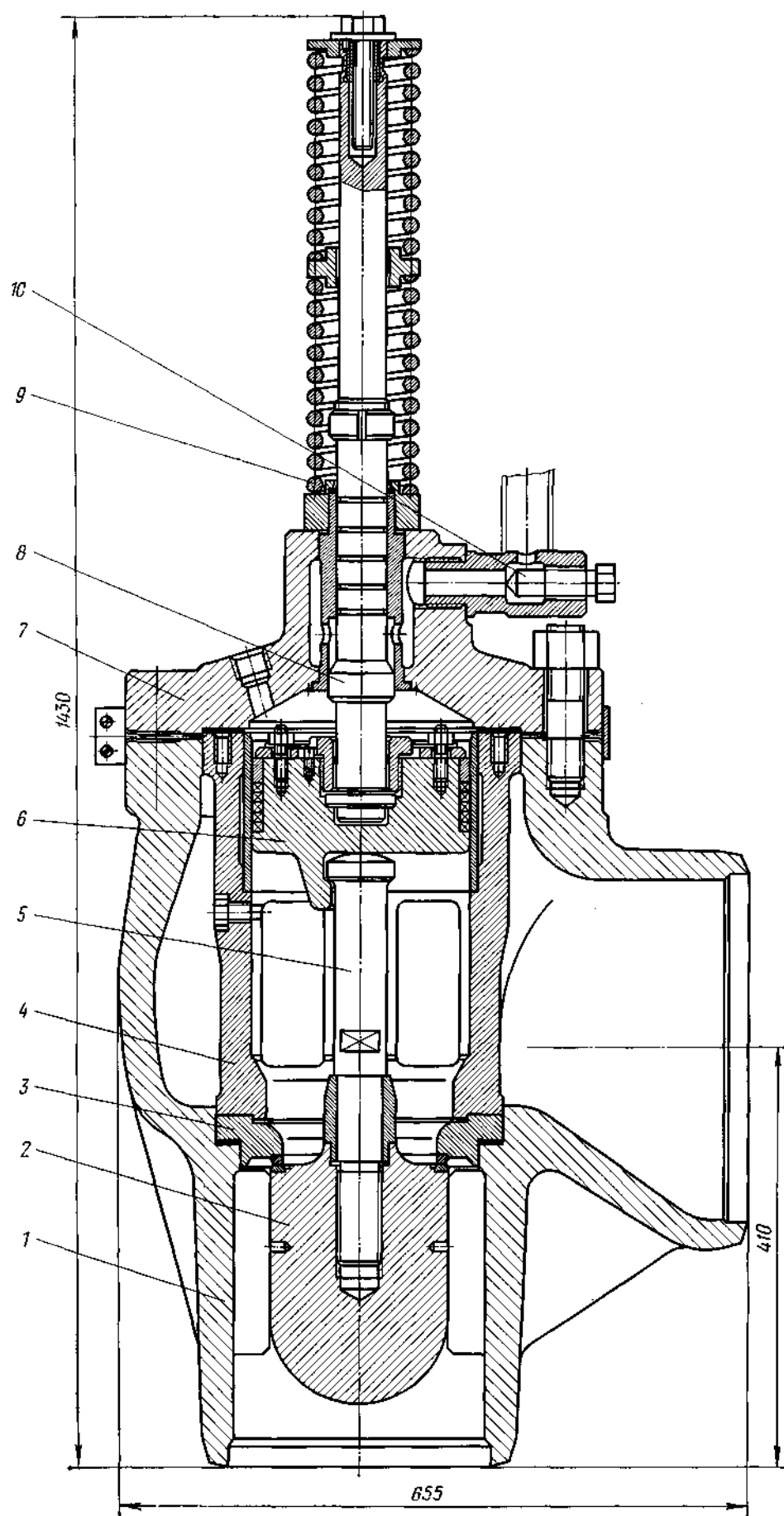


Рис. 20. Главный предохранительный клапан Э-2875-0

## 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

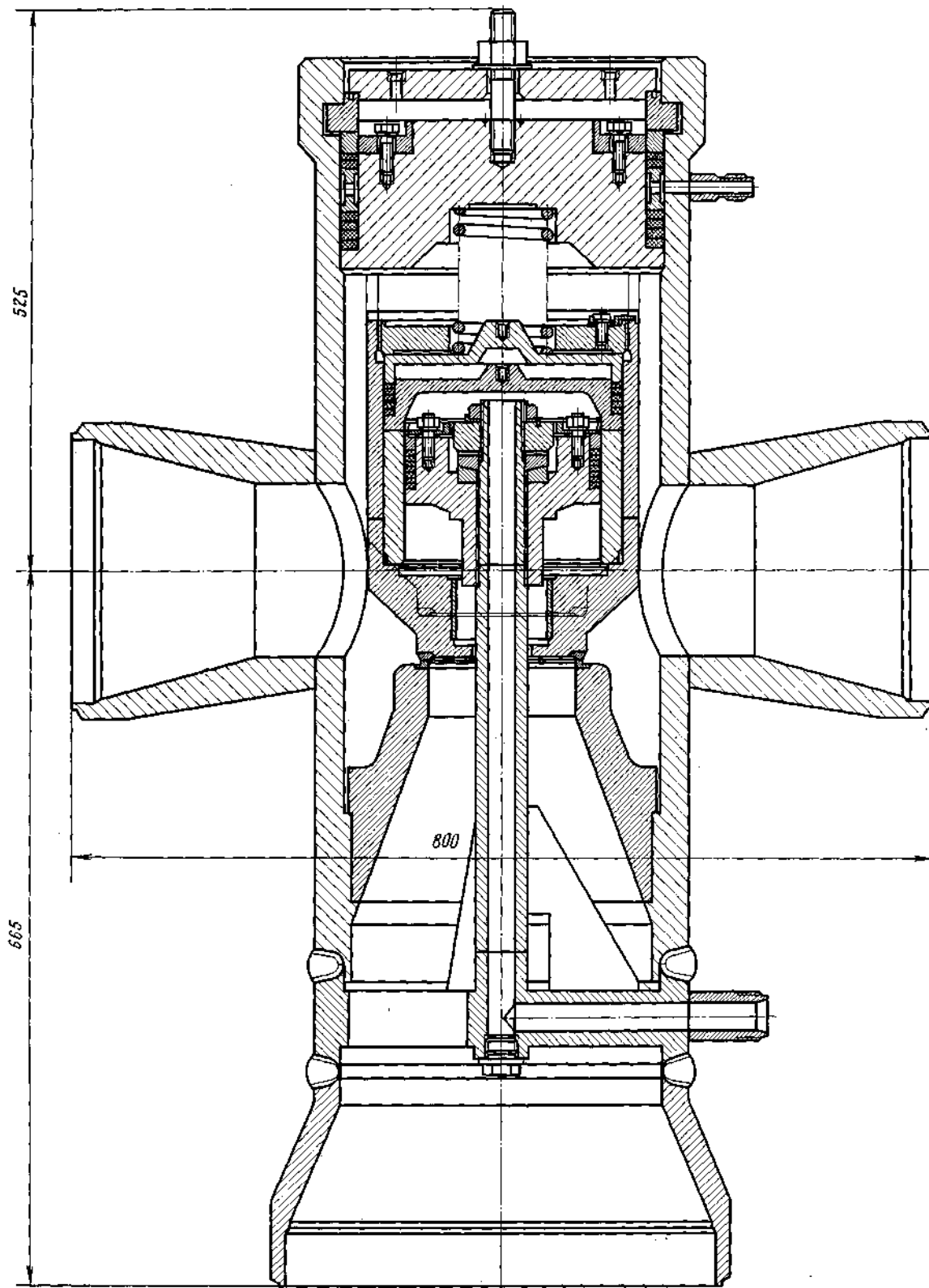


Рис. 21. Главный предохранительный клапан 900-250/400-0

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 <sup>2</sup> .....	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 дакы в описании ГПК для ТЭС (изделие 969-250/300-0-03).

Для изготовления основных деталей применяются следующие материалы: корпус — сталь 20, шгаига — 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-предохрани-тельных 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	температу ра $t$ , °С	плотно сть	сраба тывани е	
586-20-СБФ-О	20	5,9	275	8,0	6,3	206
586-20-СБФ-02 901-20-Э <sup>М</sup> 902-32-Э <sup>М</sup>	20	7,8	300	10,0	8,6	211
	20	8,0	300	8,4	8,4	230
	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	14Х1 7Н2
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.

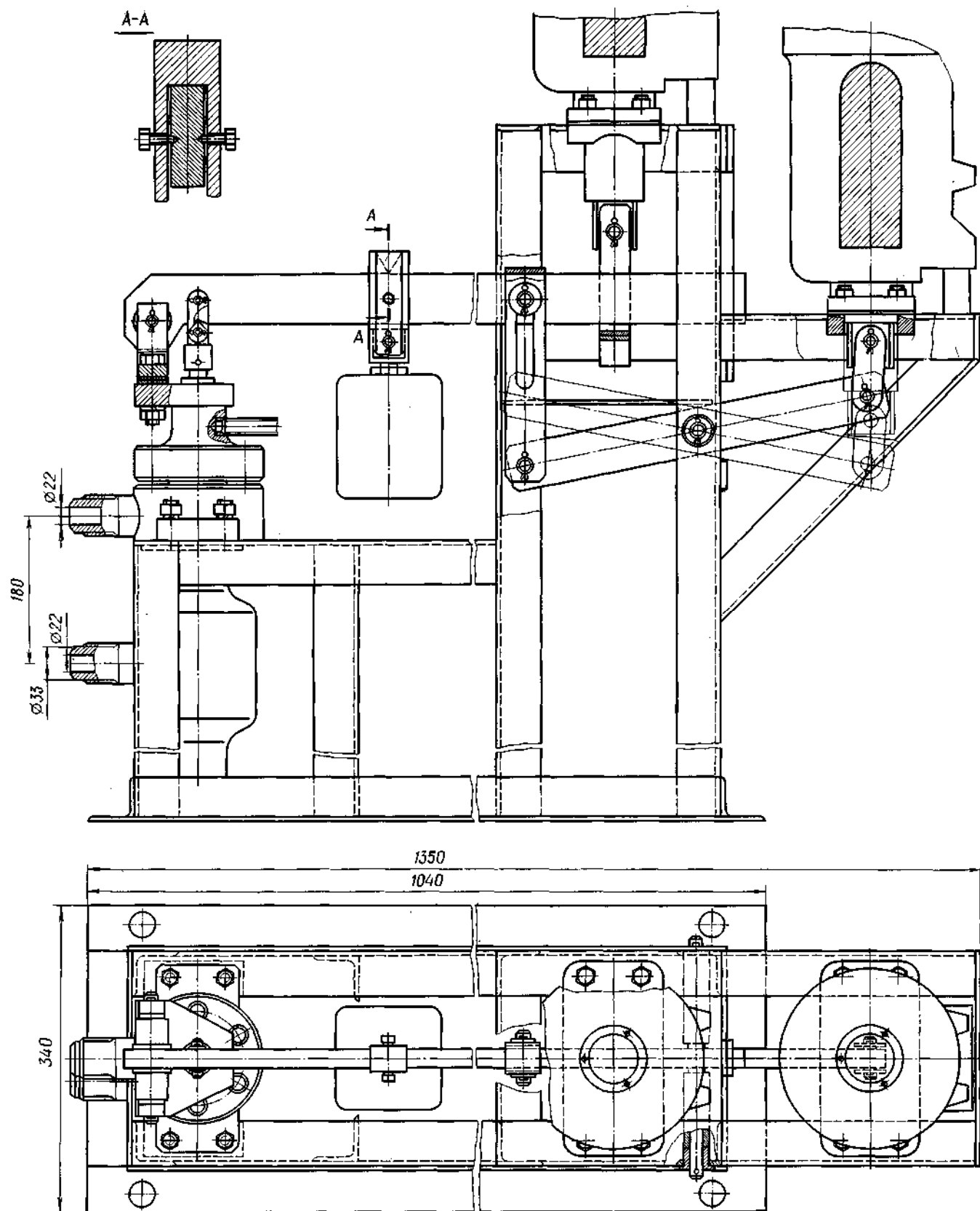


Рис. 22. Импульсный клапан серии 586 (Ф)

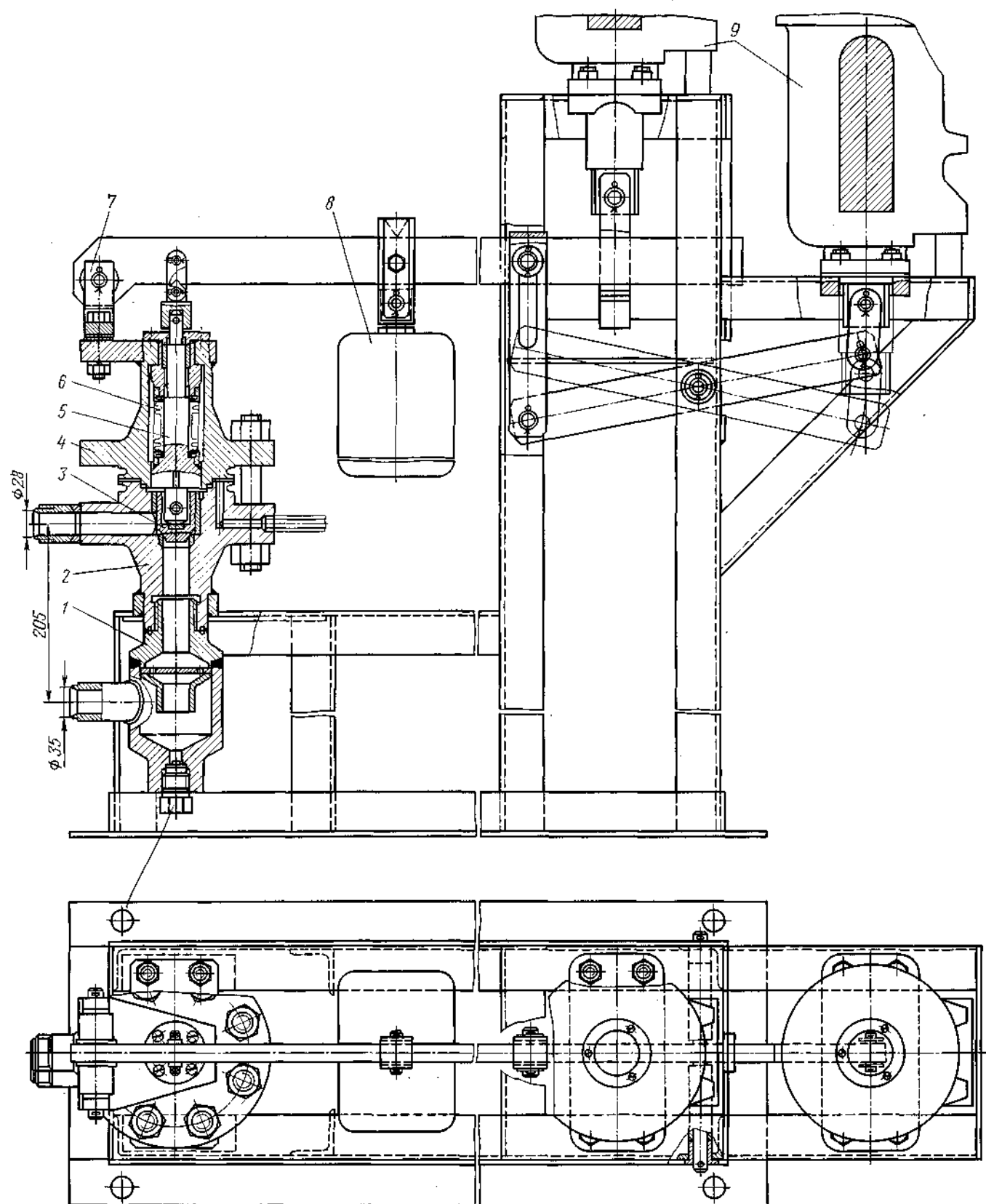


Рис. 23. Импульсный клапан серий 901, 902

## 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-

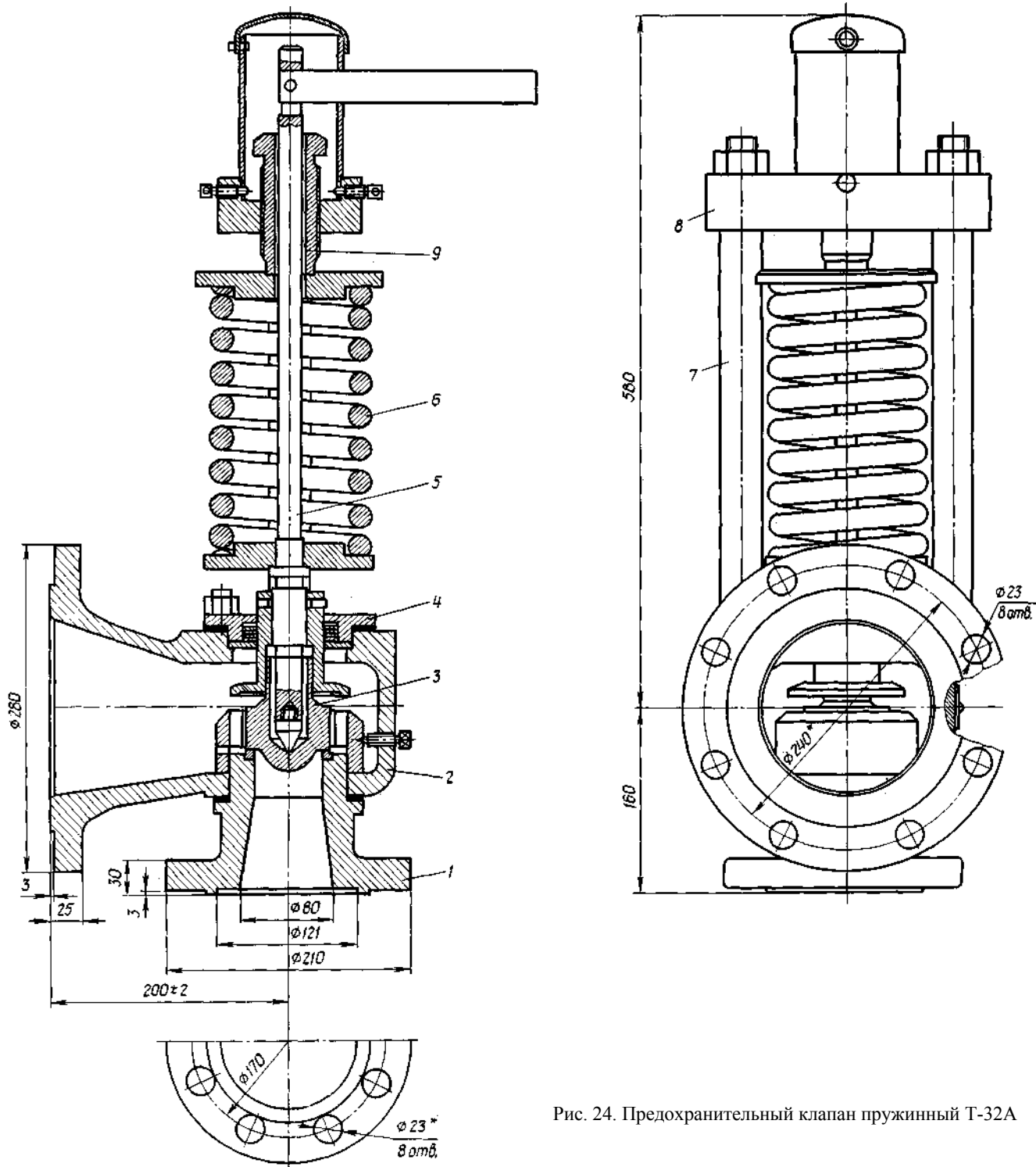


Рис. 24. Предохранительный клапан пружинный Т-32А

Таблица 15

Техническая характеристика пружинных предохранительных клапанов D, 50

Обозначение (шифр) клапана	Давление рабочее P <sub>раб</sub> , МПа	Давление испытания на плотность p <sub>пл</sub> , МПа	Давление испытания на подрыв P <sub>подр</sub> , 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 см<sup>2</sup>.

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<sub>у</sub> 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<sub>у</sub> 50 подъемного типа, а при D<sub>у</sub> ≥ 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<sub>у</sub> 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 <sup>б</sup> АЭС*	37 4237 5052	»	904-400-О <sup>а</sup> -М	37 4237 5059	»
943-250-0	37 4237 9031	»	905-400-0 <sup>б</sup>	37 4245 1070	»
943-250-0-01	37 4244 9093	»	1048-500-0	37 4245 1048	»
905-400-0 <sup>б</sup> -01	37 4245 1072	»			
1048-500-0-01	37 4245 1078	»			
904-600-0 <sup>а</sup>	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<sub>y</sub> 32 и 50

Клапаны обратные подъемные D<sub>y</sub> 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<sub>y</sub> 32 и 50 — нержавеющей сталь марки 12Х18Н9Т.

Клапаны выпускаются в соответствии с ТУ 108.1325—85.

Изготовитель — Чеховский завод энергетического машиностроения.

Таблица 17

Техническая характеристика клапанов D<sub>y</sub> 32 и D<sub>y</sub> 50

Показатель	D <sub>y</sub> 32	D <sub>y</sub> 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

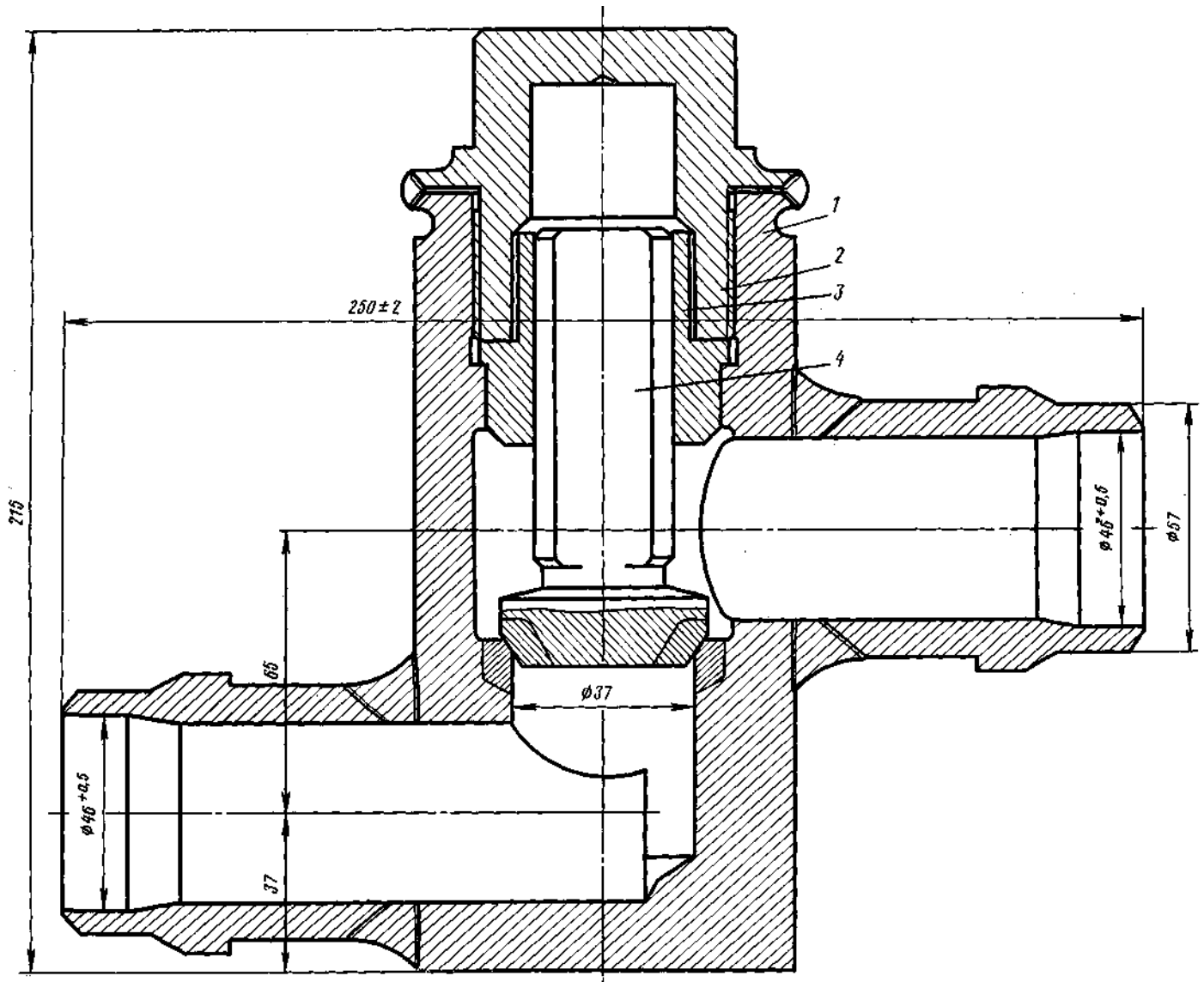


Рис. 25. Обратный клапан подъемный D<sub>y</sub> 32 и 50 серии 943



## КЛАПАНЫ ОБРАТНЫЕ ПОВОРОТНЫЕ $D_y$ 100—250

Клапаны обратные поворотные  $D_y$  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.

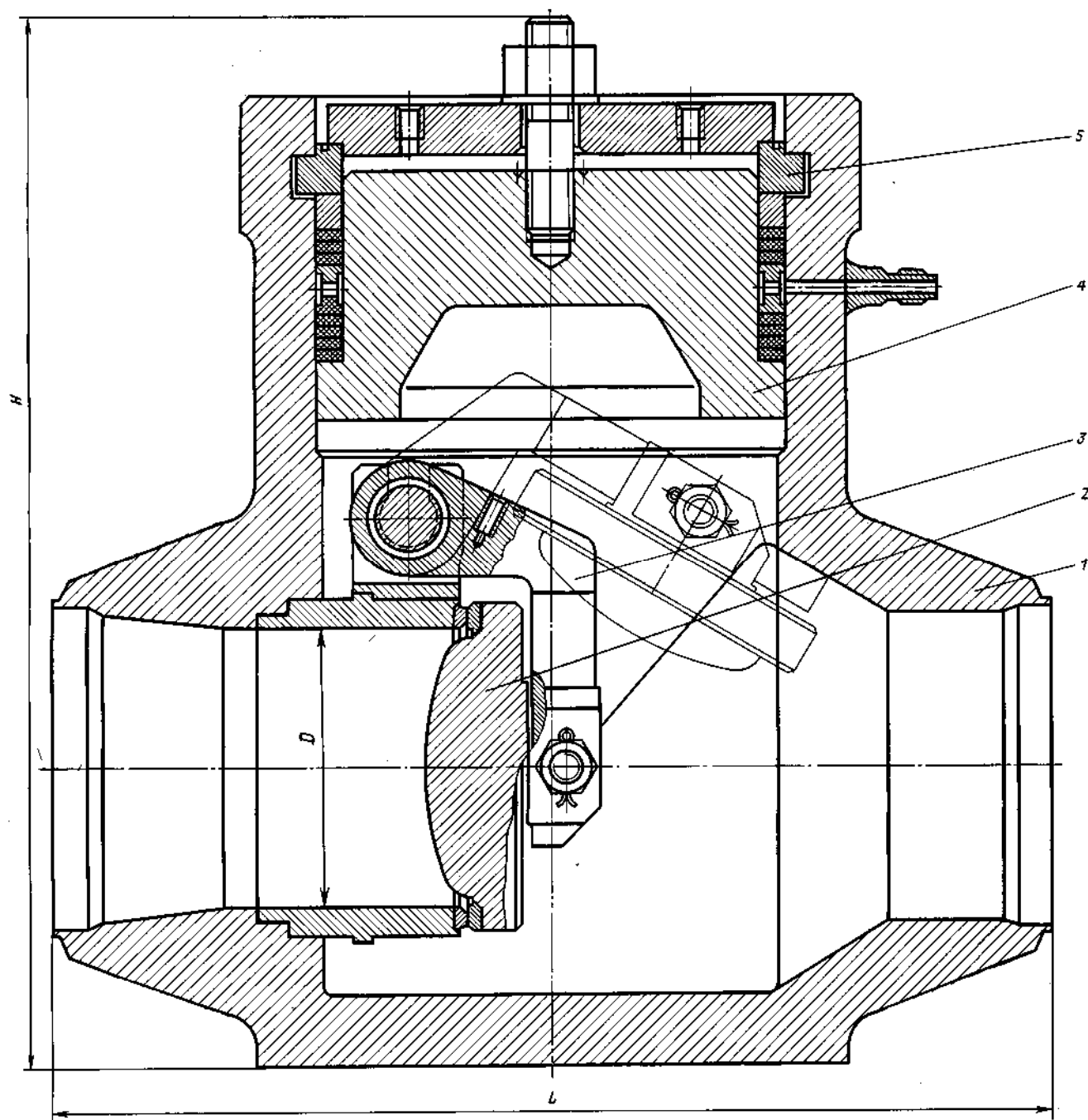


Рис. 26. Обратный клапан поворотный серий 903 и 943

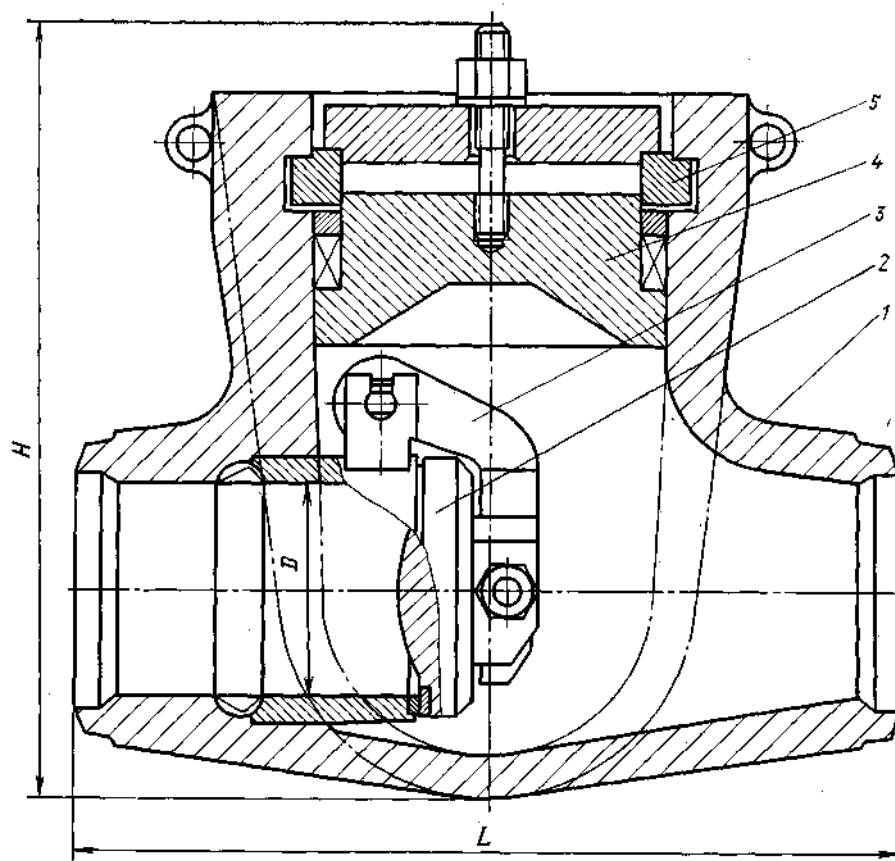


Рис. 27. Обратный клапан серии 935

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 <sup>a</sup>	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 <sup>a</sup> 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

Таблица 20

Основные габаритные размеры клапанов  $D_y$  100—250

Обозначение клапана (№ чертежа)	Проход условный $D$ , мм	Высота $H$ , мм	Длина $L$ , мм	Диаметр седла $D$ , мм
903-100-0 <sup>a</sup>	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 <sup>a</sup> АЭС	250	760	840	220
943-250-0-01	250	815	700	220

Материалы основных деталей клапанов  $D_y$  100—250

Наименование детали	Серия 943	Серия 935	Серия 903
Корпус	08X18H10TШ *	20ГСЛ	Ст.20Ш*
Наплавленный металл уплот- нительных поверхностей:			
седло	Электроды ЦН-6Л	Электроды ЦН-6Л	Электроды ЦН-6Л
тарелка	ЦН-12М	Проволока Св- 04X19H9C2, флюс ПКСЛ № 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.

## КЛАПАНЫ ОБРАТНЫЕ ПОВОРОТНЫЕ $D_y$ 400

Клапаны обратные поворотные (905-400-0<sup>В</sup> и 905-400-0<sup>В</sup>-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  $D_y$  400

Показатель	905-400-0 <sup>В</sup>	905-400-0 <sup>В</sup> -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

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.

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<sup>В</sup> выпускаются в соответствии с ТУ 108-797—78, клапаны 905-400-0<sup>В</sup>-01—с ТУ 108.985—80.

Изготовитель клапанов — Чеховский завод энергетического машиностроения.

## КЛАПАНЫ ОБРАТНЫЕ ПОВОРОТНЫЕ $D_y$ 400—600

Клапаны обратные поворотные  $D_y$  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.

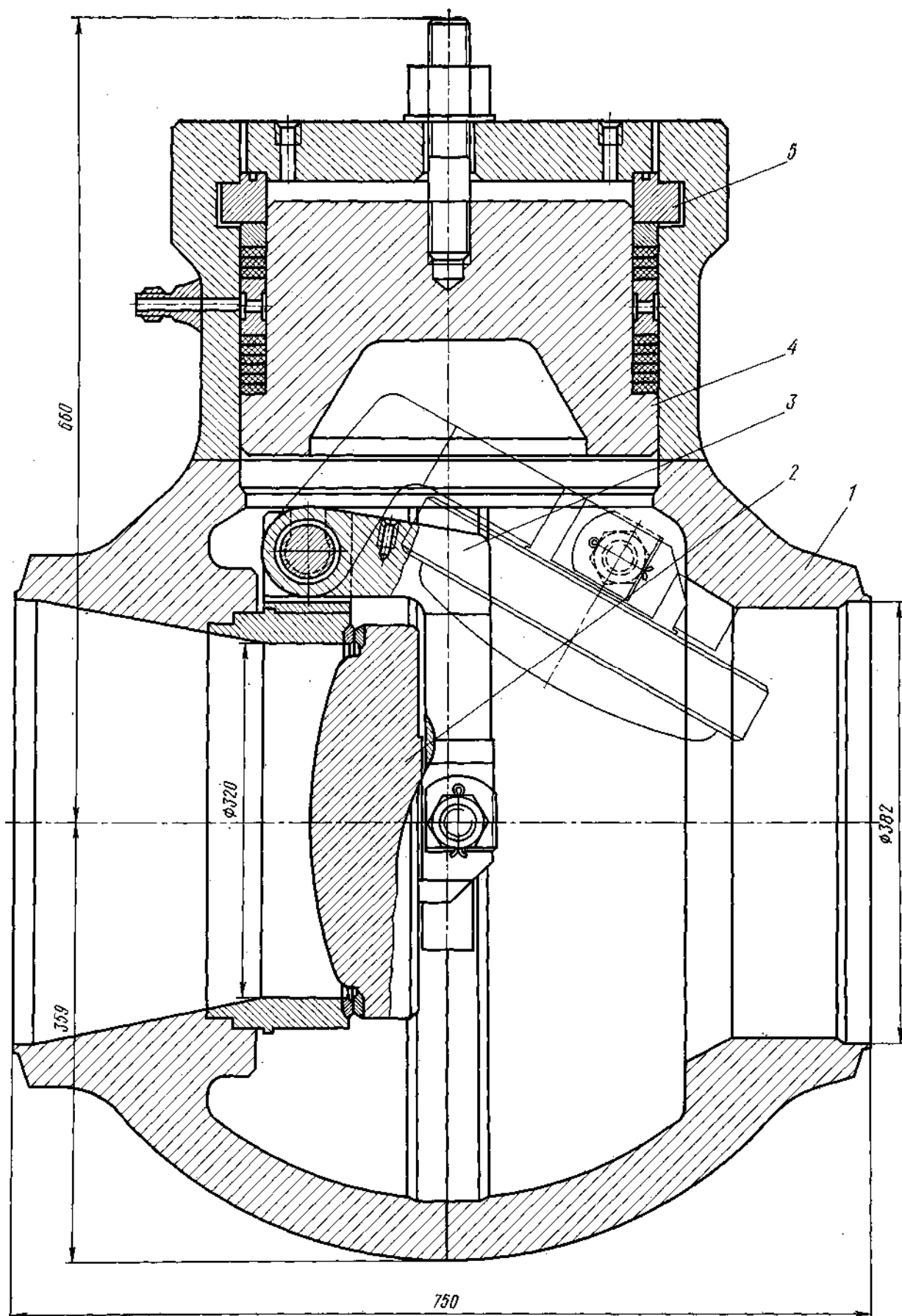


Рис. 28. Обратный клапан серии 905

Таблица 22

Техническая характеристика клапанов D<sub>y</sub> 400—600 серий 904 и 1048

Обозначение клапана (№ чертежа)	Проход условный D <sub>y</sub> , мм	Параметры рабочей среды		Дробное давление, МПа, на:	
		давление p, МПа	температура t, °C	прочность	плотность
904-400-0 <sup>а</sup> 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<sub>y</sub> 400—600 серий 904 и 1048

Обозначение клапана (№ чертежа)	Размеры, мм				Масса, кг
	L	L'	D <sub>c</sub>	S	
904-400-0 <sup>а</sup> 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<sub>y</sub> 400, 500 и 600

Деталь	904-400-0 <sup>а</sup> М	904-400-0А	904-500-0 904-600-0
Корпус	08X18H10T	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		

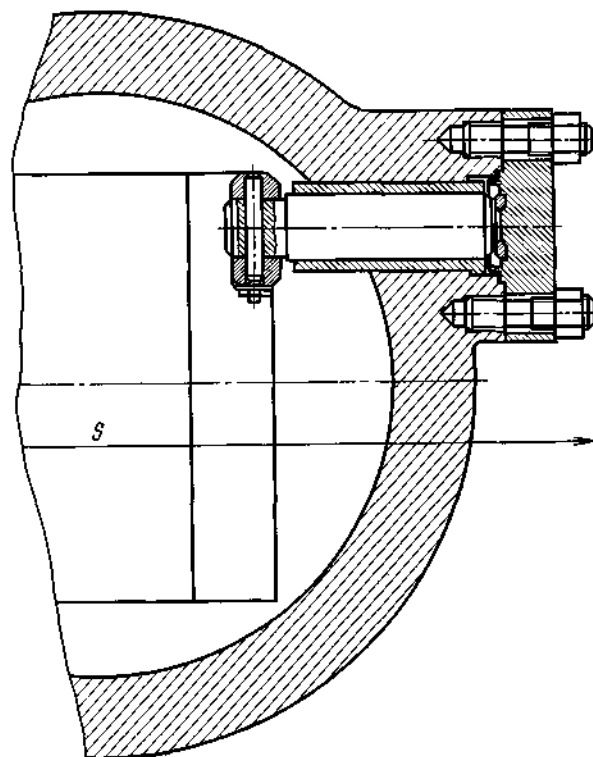
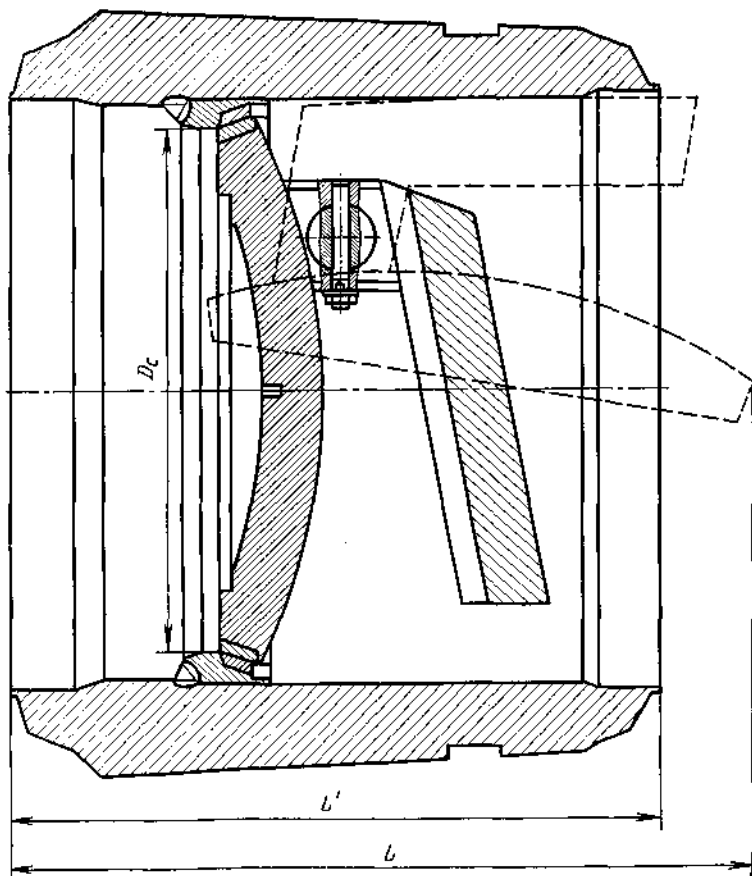


Рис. 29. Обратный клапан серии 904

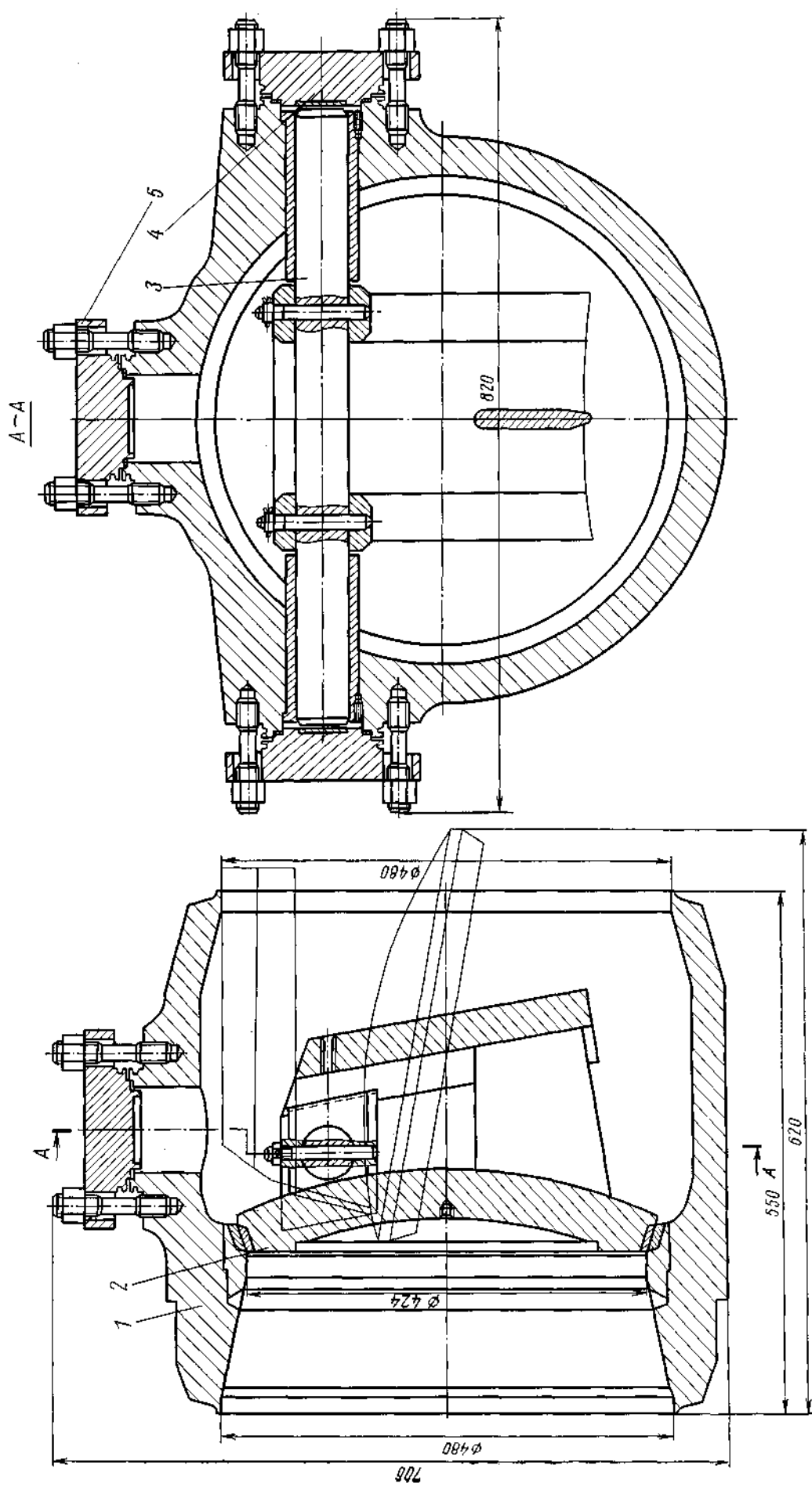


Рис. 30 Обратный клапан серии 1048

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<sup>а</sup>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

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

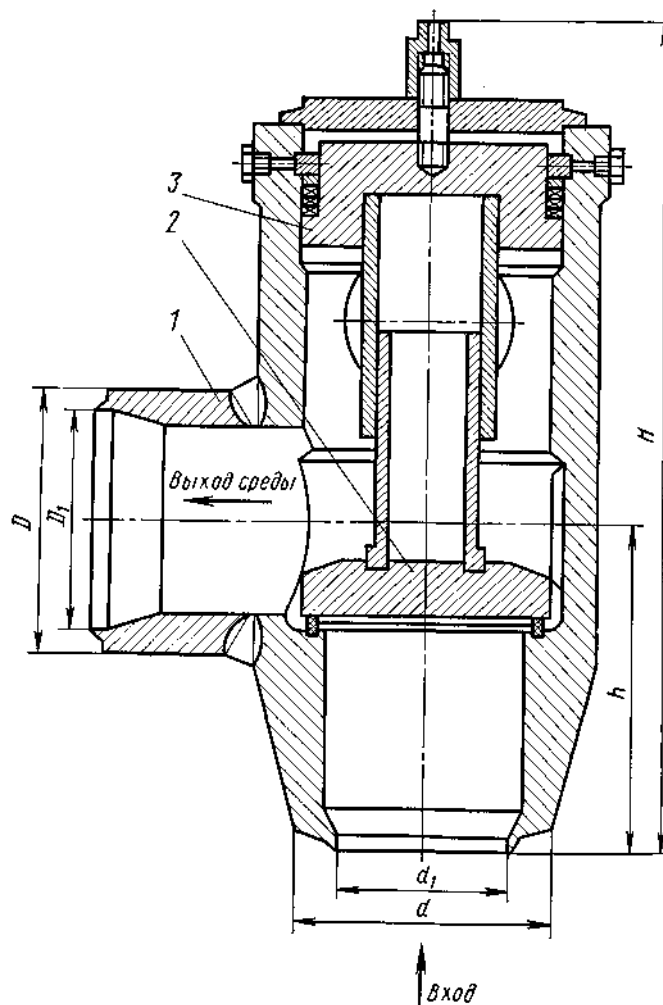


Рис. 31. Обратный клапан для ПВД

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

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  $120^\circ$  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.

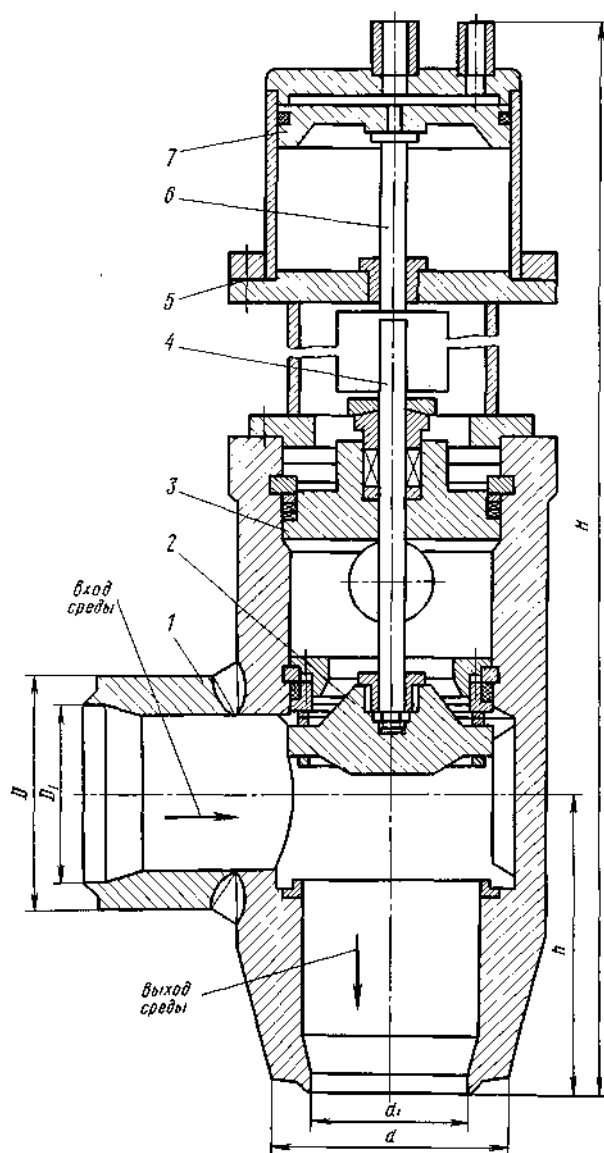


Рис. 32. Впускной клапан для ПВД



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 штампосварным. 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 — 12X18H9T, 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 шиберного 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 Д <sub>у</sub> , 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 <sup>а</sup>	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 <sup>а</sup> *	37 4264 9651	»
	150	894-150-Э <sup>а</sup> -01*	37 4264 96521	»
	150	894-150-Э <sup>б</sup> -01*	37 4254 9648	»
	150	894-150-Э <sup>б</sup> -02*	37 4254 9649	»
	150	894-150-Э <sup>б</sup> -03*	37 4254 9650	»
	200	T-1476c		ПО «Красный котельщик
	250	810-250-ЭИ	37 4255 7012	ЧЗЭМ
	250	934-250-Э <sup>б</sup> *	37 4266 745	»
	250	934-250-0 <sup>а</sup> *	37 4255 7046	»
	250	1046-250-Э	37 4266 7057	»
	300	T-149 6c		ПО «Красный котельщик
	400	T-1536c	-	» То же ЧЗЭМ
	400	958-400-Э-01	37 4263 5054	»
	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	936-350/450-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 шпильчатое 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 <sup>2</sup> )	19,6(200)
температура, °С	70
перепад давления, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ), не более	3,4(35)
Максимальная пропускная способность, $K_{max}$ т/ч	0,9
Коэффициент расхода	0,62
Максимальная площадь проходного сечения, мм <sup>2</sup>	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.

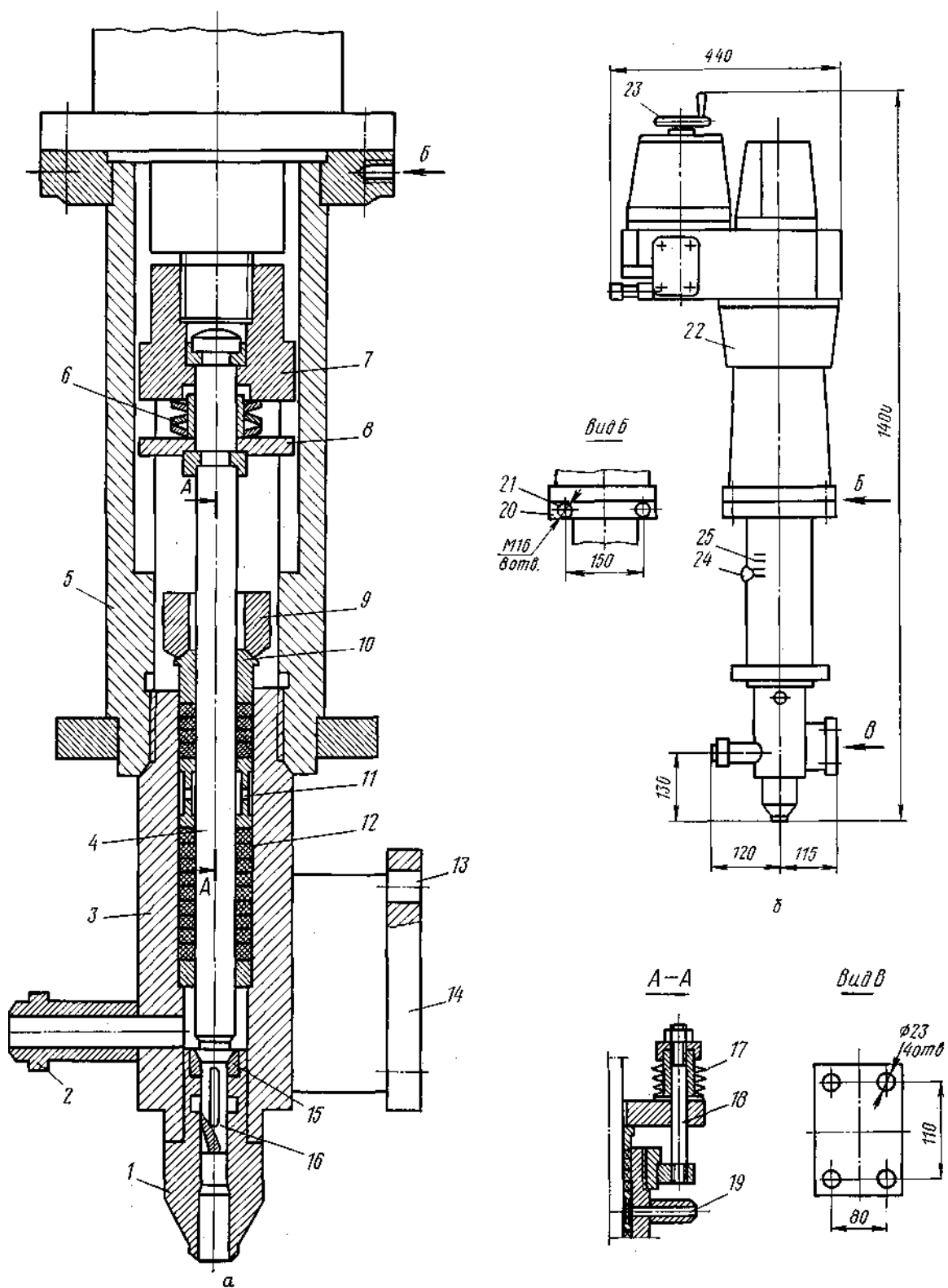


Рис. 33. Клапан регулирующий Dy 20 серии 1074 а —  
разрез; б — общий вид

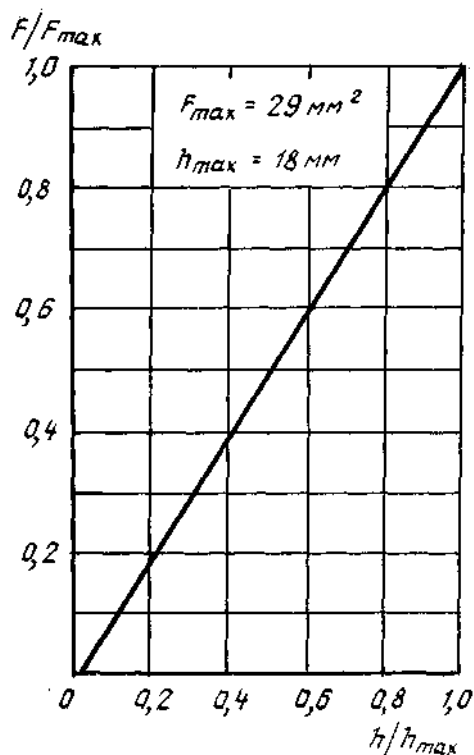


Рис. 34. Конструктивная характеристика клапана  $D_v 20$  серии 1074

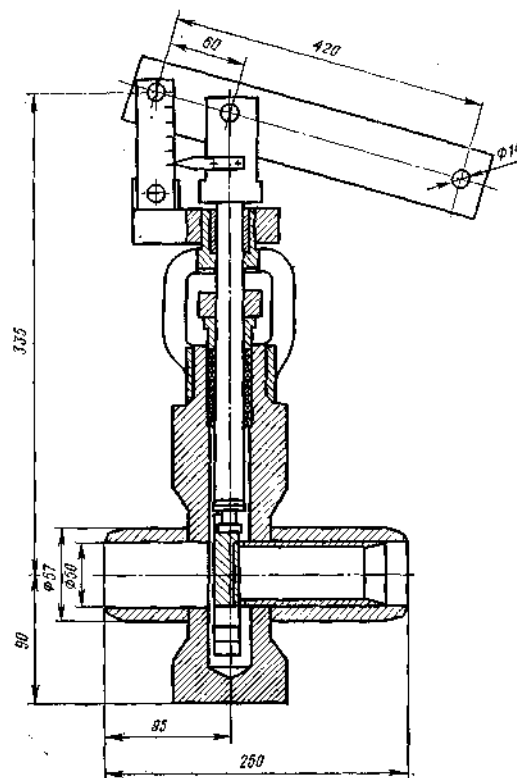


Рис. 35. Клапан шиберный  $D_v 50$  серии 984

## 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

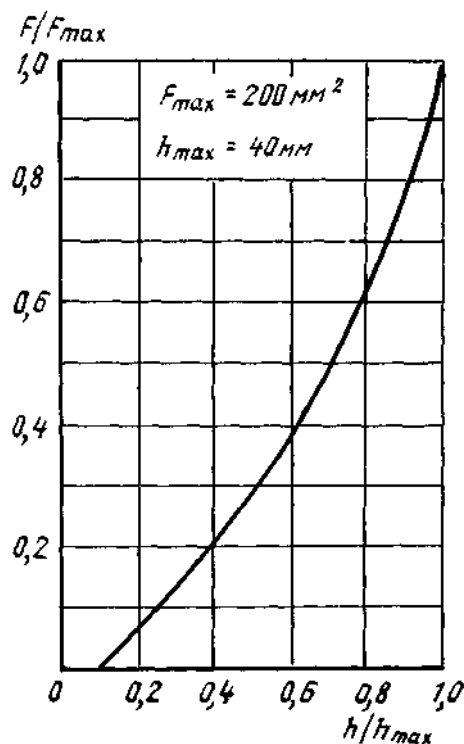


Рис. 36. Конструктивная характеристика клапана  $D_v 50$  серии 984

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-Р
Условный проход Ду, мм .....	50
Рабочие параметры воды: давление, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ) . . . . .	11,8(120)

температура, °С .....	250
перепад давления, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ), не более .....	1,96(20)
Максимальная пропускная способность, $K_v \text{ max}$ , т/ч .....	8,1
Коэффициент расхода .....	0,8
Максимальная площадь проходного сечения, мм <sup>2</sup> .....	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 завихрите-лем 3, приваренное к корпусу 1, шибер 5 с набором многоступенчатых дроссельных каналов 6, пе-

Таблица 30

Техническая характеристика клапанов

Обозначение	Условный проход Ду, мм	Рабочие параметры				Максимальная пропускная способность $K_v \text{ max}$ , т/ч	Коэффициент расхода, $\zeta$	Максимальная площадь проходного сечения $F_{max}$ , мм <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup> )	температура $t$ , °С	перепад давления, МПа, (кгс/см <sup>2</sup> ), 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 .....	08X18H10TШ
Крышка .....	08X18H10T
Седло, шибер .....	08X18H10T
Наплавка седла и шибера .	Сплав ЦН-6Л
Шток .....	14X1 7H2
Бугель .....	Сталь 20
Грундбукса .....	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 грундбуксу 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

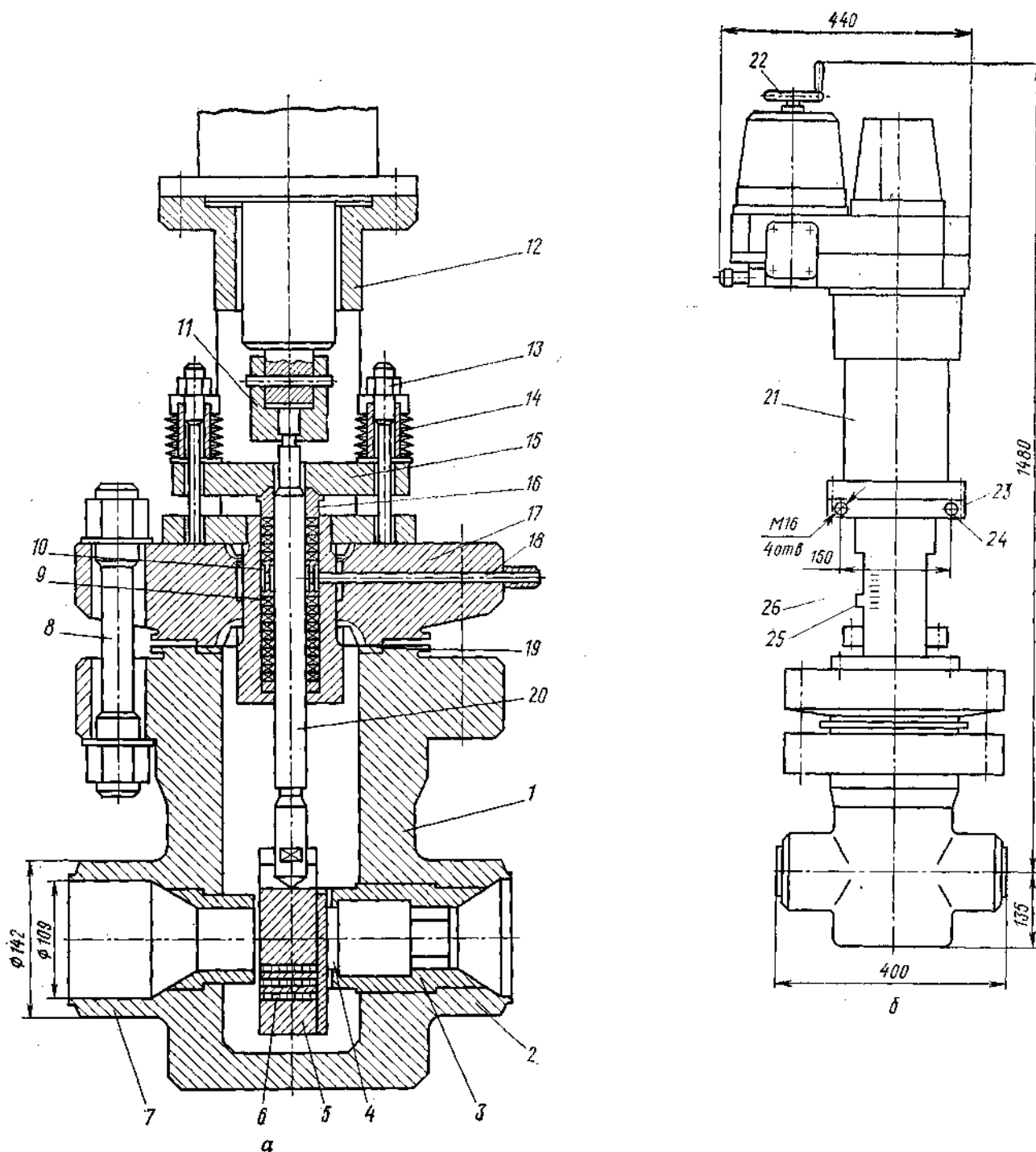


Рис. 37. Клапан шиберный D<sub>v</sub> 100 серии 1074 а  
— разрез; б — общий вид

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.

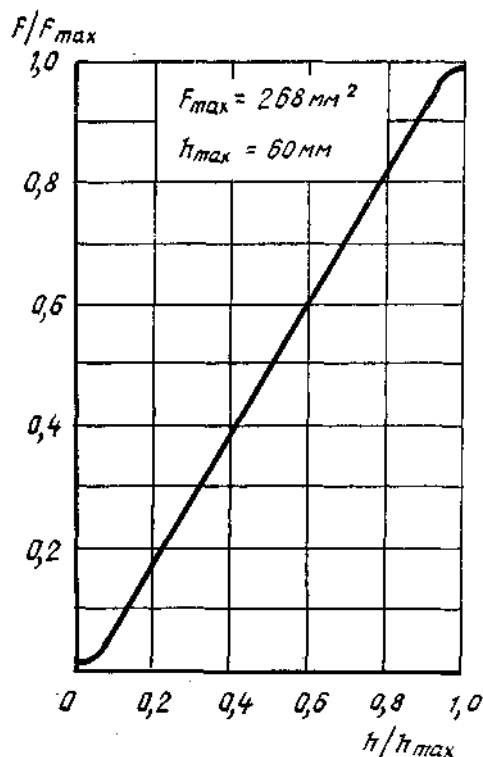


Рис. 38. Конструктивная характеристика клапана  $D_v 100$  серии 1074

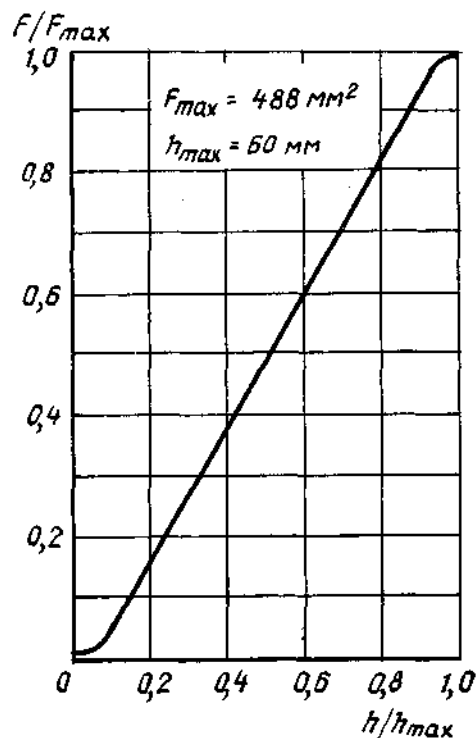


Рис. 39. Конструктивная характеристика клапана  $D_v 100$  серии 1074, исп. 1

## 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 $K_{vmax}$ , т/ч	Коэффициент расхода, м.	Максимальная площадь проходного сечения $F_{max}$ , мм²	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 (кгс/см²)	температура, $t$ , °C	перепад давления, МПа (кгс/см²), не более							обозначение	мощность, кВт	
894-150-Э <sup>а</sup>	150	9,8(100)	290	1,96 (20)	136	0,8	3450	95	50	108	798-ЭХ-0	0,6	318
894-150-Э <sup>а</sup> -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 <sup>б</sup> -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 <sup>б</sup>	250	10,8(110)	165	1,96 (20)	572	0,8	14200	145	53	294	793-ЭР-0	1,0	723
934-250-0 <sup>а</sup>	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

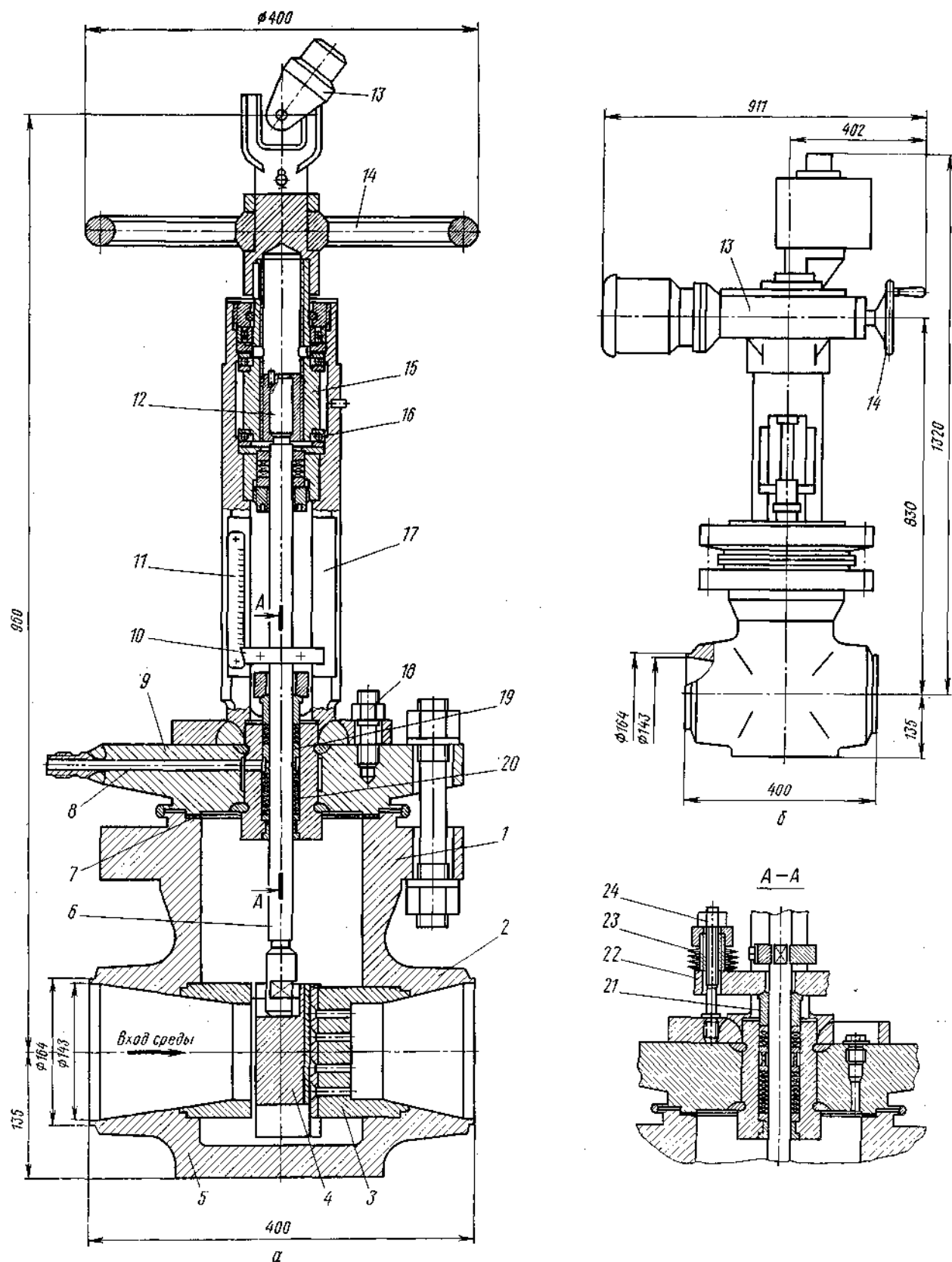


Рис. 40. Клапан шиберный D<sub>g</sub> 150 серии 894



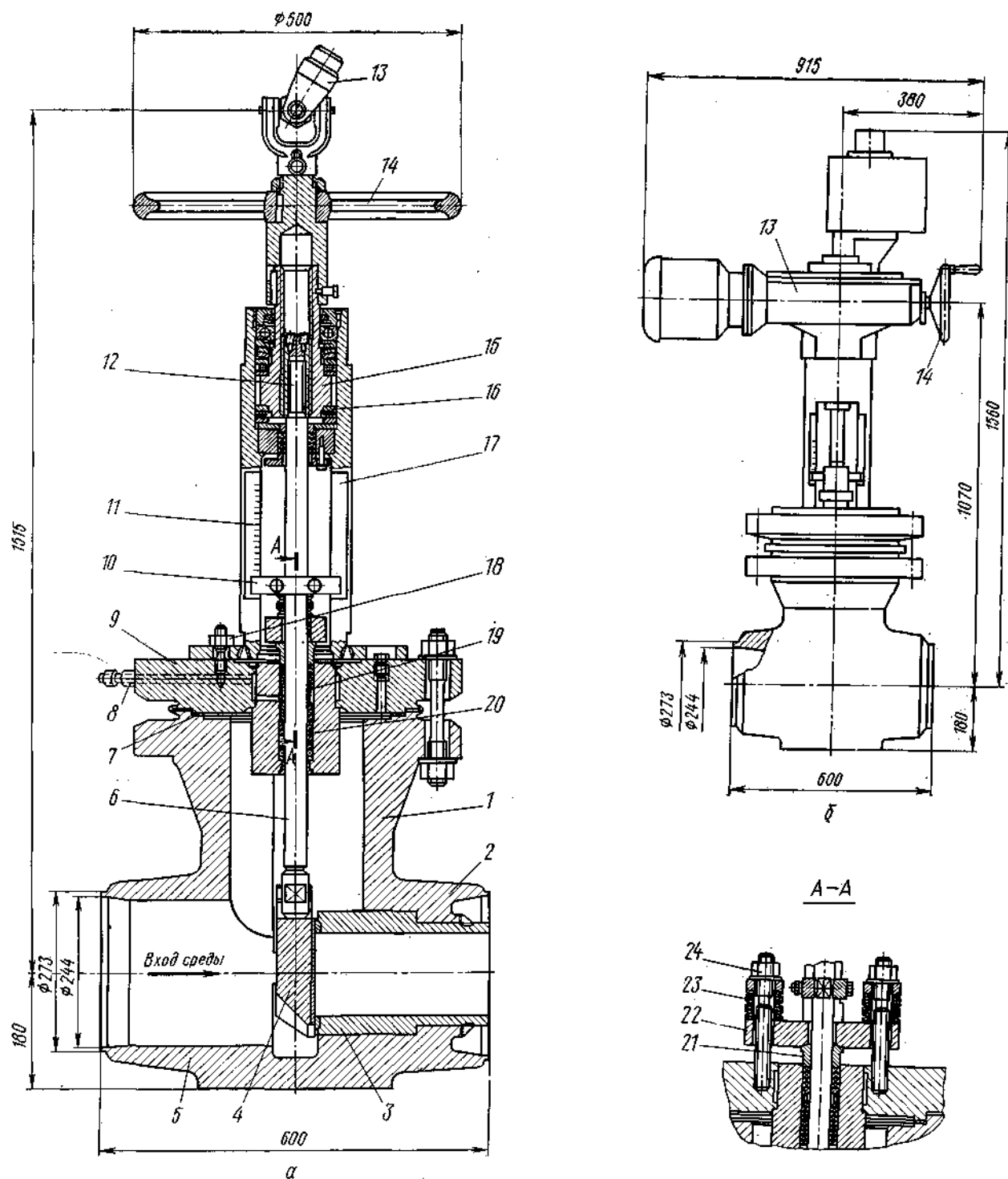


Рис. 41. Клапан шиберный D, 250 серий 934, 1046

Клапаны содержат корпус 1 с патрубками 2 и 5, крышку 9, имеющую шпильное 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 шпильное соединение 24 с пакетом тарельчатых пружин 23, бугель 17, имеющий

шпильное 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.

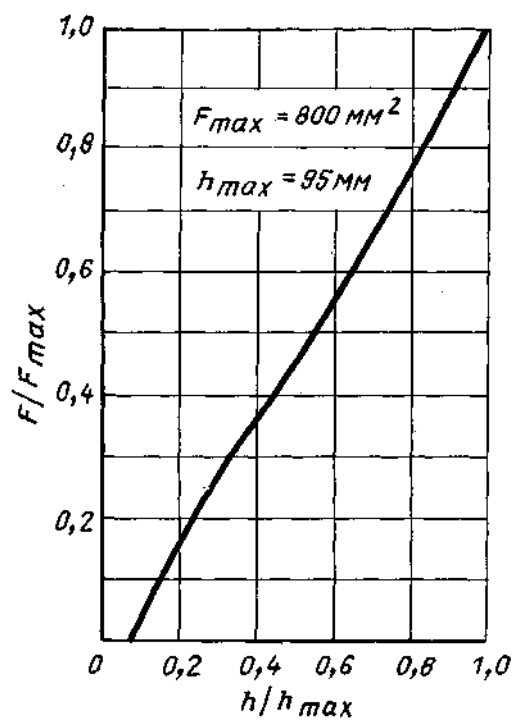


Рис. 42. Конструктивная характеристика клапана 894-150-0<sup>6</sup>-01

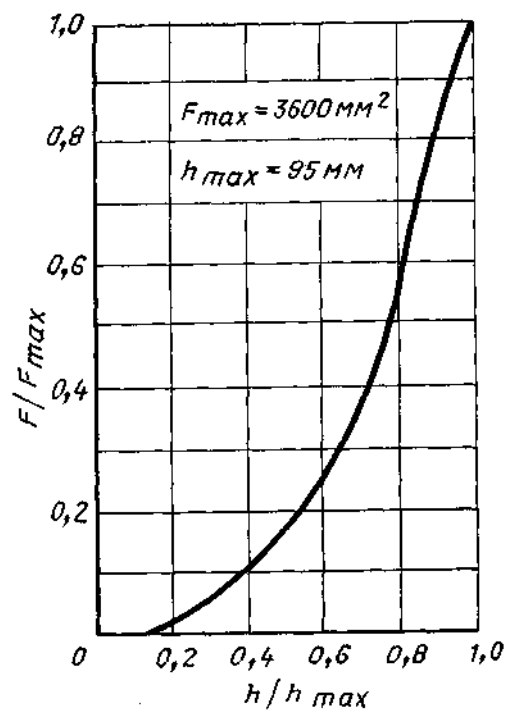


Рис. 43. Конструктивная характеристика клапана 894-150-0<sup>5</sup>-02

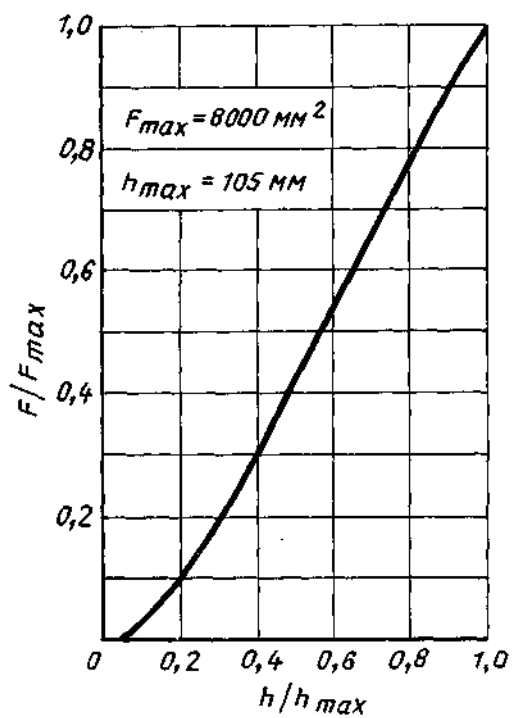


Рис. 44. Конструктивная характеристика клапана 894-150-0<sup>6</sup>-03

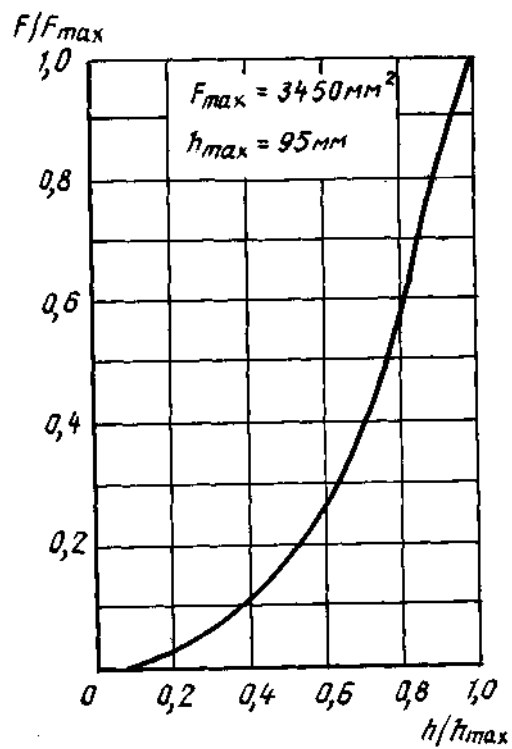


Рис. 45. Конструктивная характеристика клапана 894-150-Э<sup>a</sup>

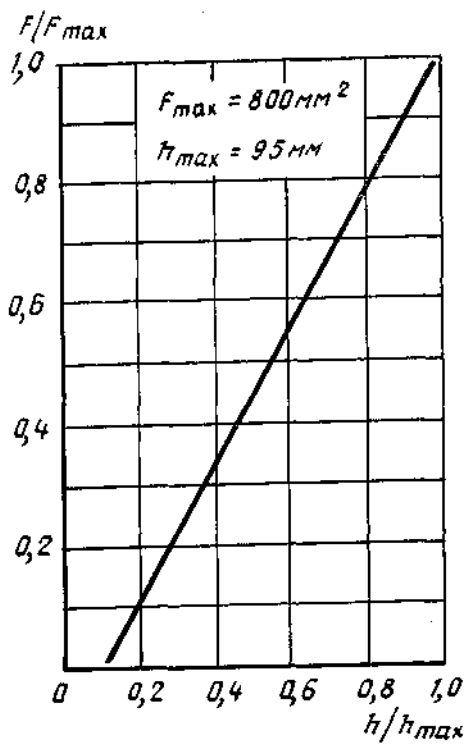


Рис.46. Конструктивная характеристика клапана 894-150-Э<sup>a</sup>-01

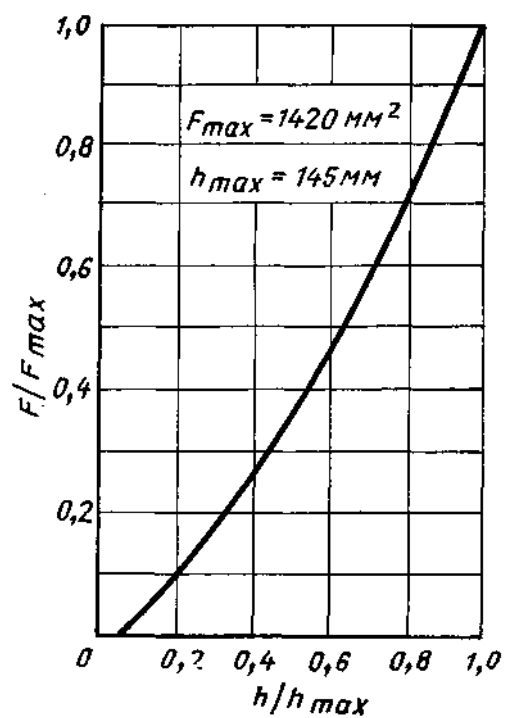


Рис. 47. Конструктивная характеристика клапана D<sub>v</sub> 250 серии 934

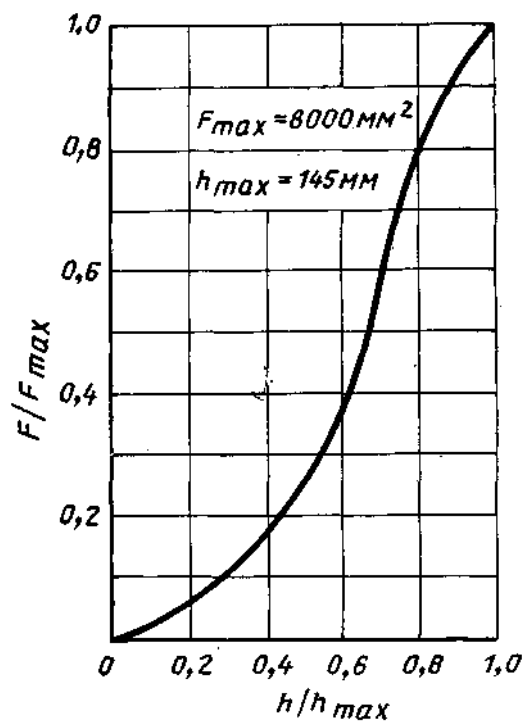


Рис. 48. Конструктивная характеристика клапана D<sub>v</sub> 250 серии 1046

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
Шибера	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
Гвинтбукса	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 шибера 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 шибера  $D_v 100—500$  (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	141	1	600	150	1205	960	891	405
810-250-Э	242	2	700	150	1056	840	864	385
1046-250-Э	242	2	600	180	1515	1335	915	405
958-400-Э-01	384	4	900	275	1925	1600	1070	595
958-400-Э-02	384	4	900	275	1925	1600	1162	688
1046-400-Э	384	43	1000	375	2280	1990	950	630
1046-500-Э	480	5	1000	290	2340	1745	1110	500

Таблица 35

Техническая характеристика клапанов

Обозначение	Условный проход $D_v$ , мм	Рабочие параметры воды			Максимальная пропускная способность $K_{vmax}$ , $\frac{m^3}{ч}$	Коэффициент расхода, $\mu$	Максимальная площадь проходного сечения $F_{max}$ , мм	Рабочий ход шибера $h_{max}$ , мм	Время полного открытия (закрытия) $t$ , с	Максимальный крутящий момент $M_{кр}H^*M$	Электропривод		Масса, кг
		давление $P_p$ , МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	температура $t$ , °C	перепад давления, МПа; (кгс/см <sup>2</sup> ), 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

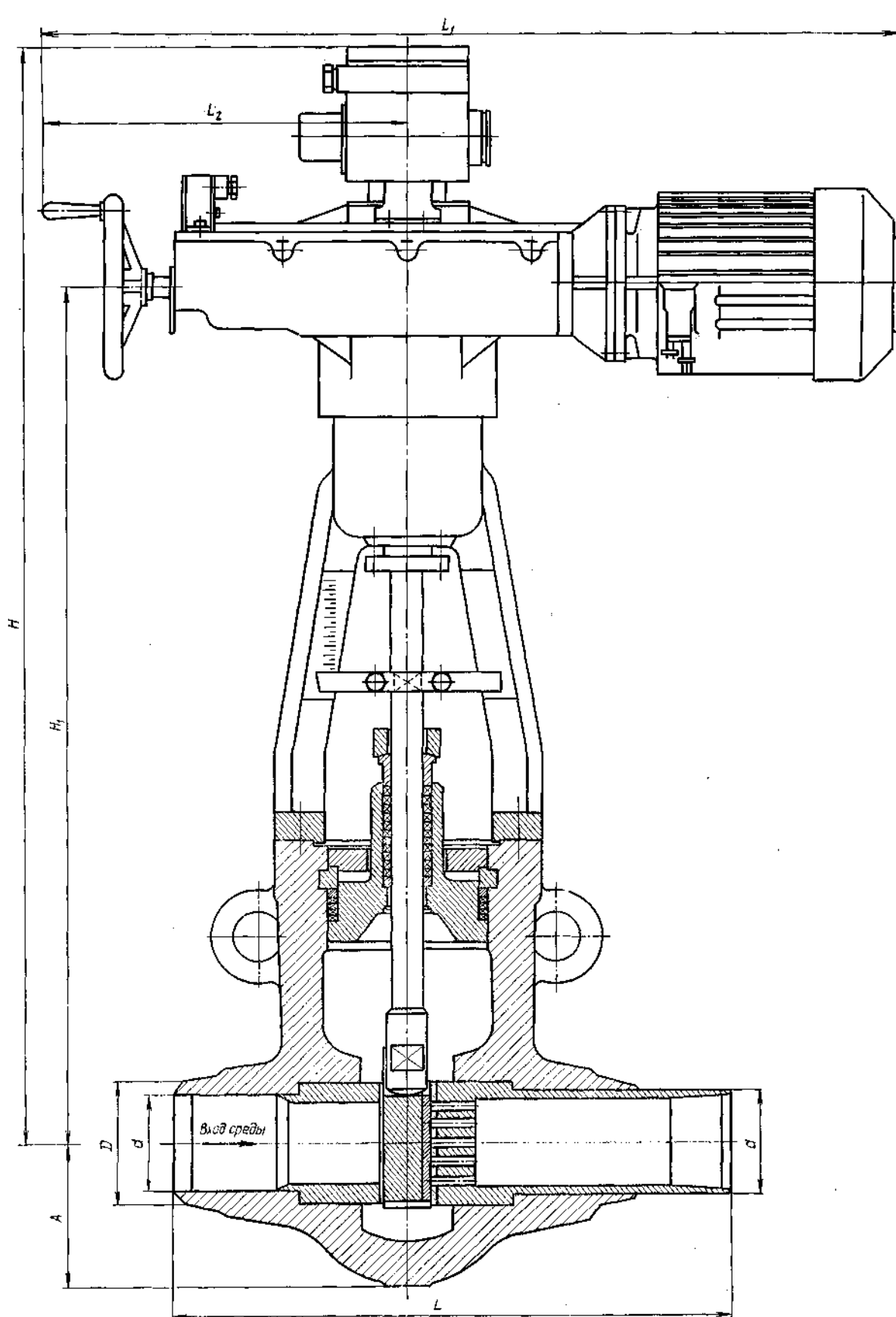


Рис. 49. Клапан шиберный Dy 100 серии 958

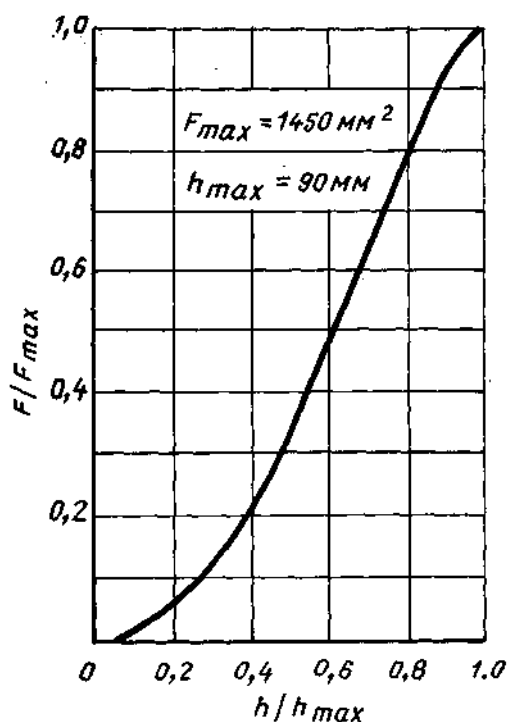


Рис. 50. Конструктивная характеристика клапана  $D_v$  100 серии 958

Кроме того, клапаны  $D_v$  400 (серия 958) применяются также в качестве дроссельных регуляторов редукционных 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 однотипную 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 однотипную 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 однотипную 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 гайки-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 .....	14Х1 7Н2	14Х17Н2	14Х17Н2	14Х17Н2	14Х1 7Н2	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			Прокладка рифленая из стали 12Х18Н10Г		
Уплотнение крышки .	Асбографитовые кольца марки АГ-50					
Уплотнение штока .	»					

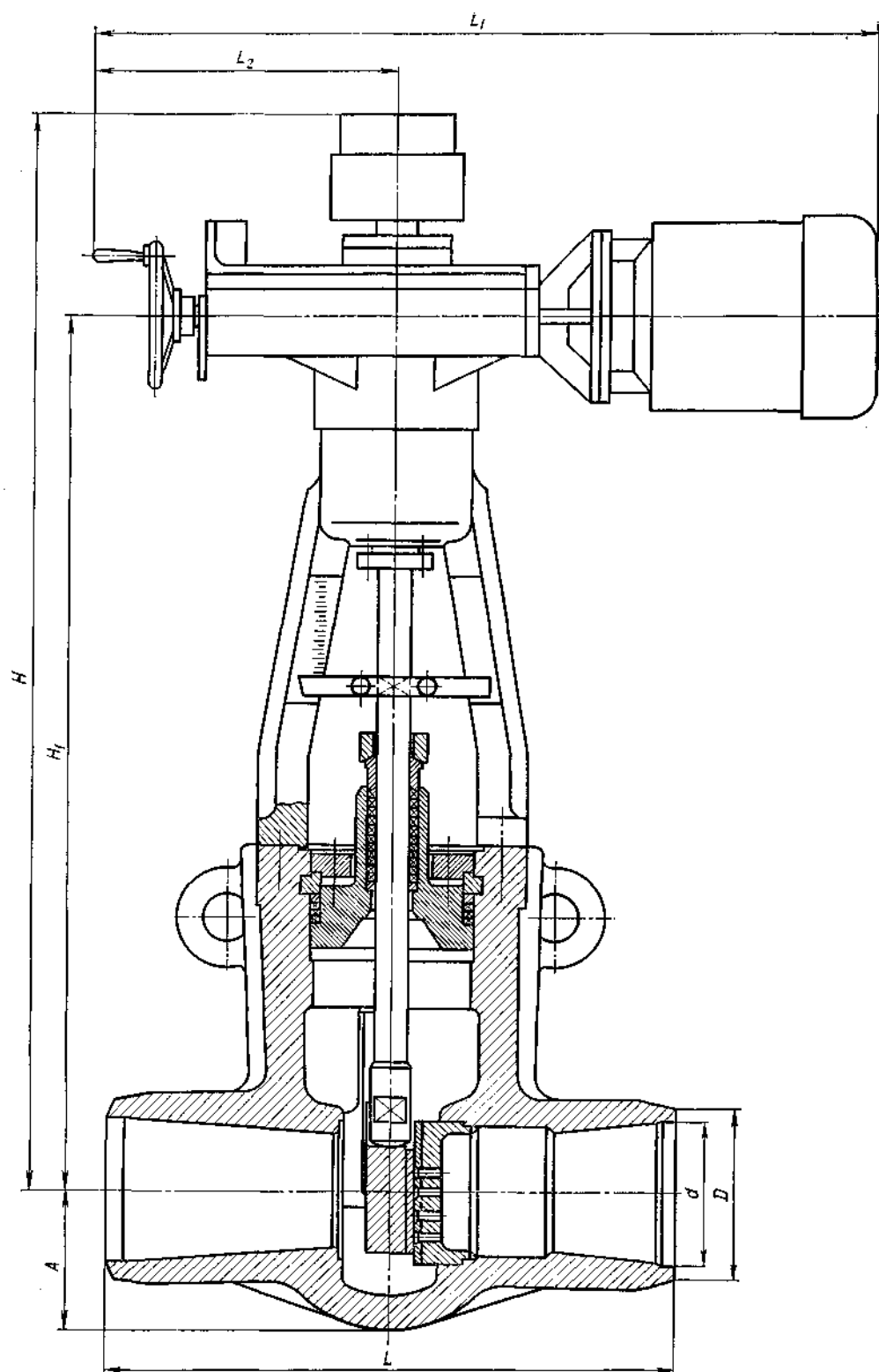


Рис. 51. Клапан шиберный Dy 150 серии 959

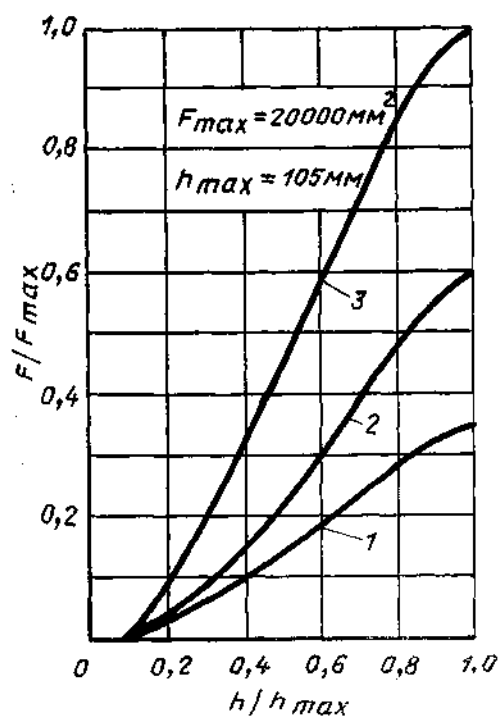


Рис. 52. Конструктивная характеристика клапана  $D_y$  150  
серии 959 1 — исп. 01; 2 — исп. 02; 3 — исп. 03

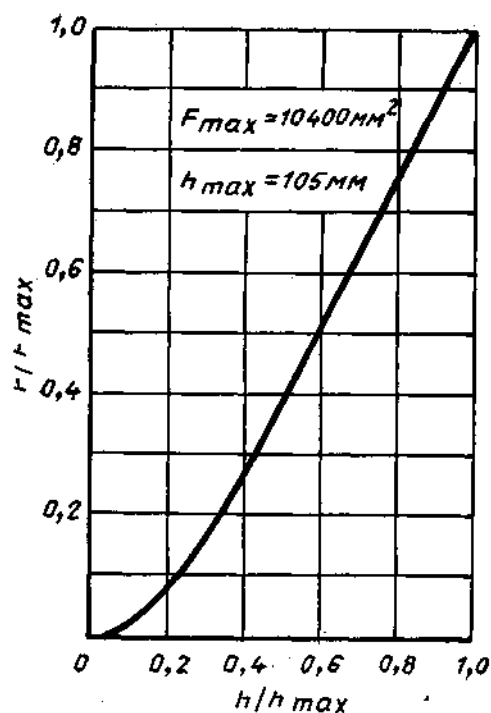


Рис. 53. Конструктивная характеристика клапана  $D_y$  250  
серии 810

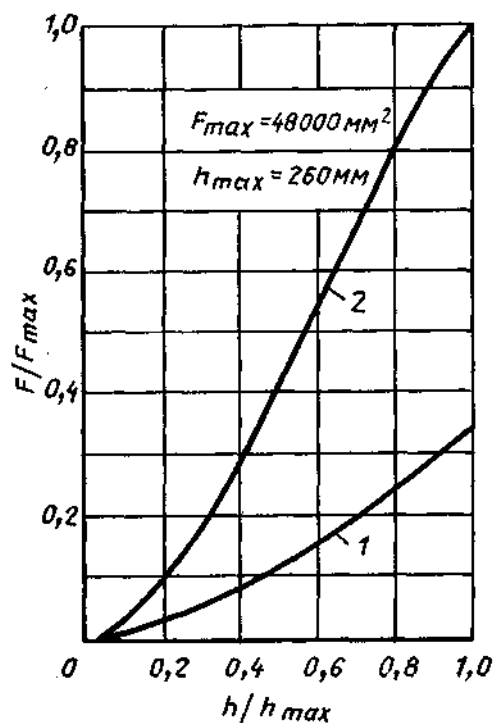


Рис. 54. Конструктивная характеристика клапана  $D_y$  400  
серии 958: 1 —  
исполнение 01; 2 — исполнение 02

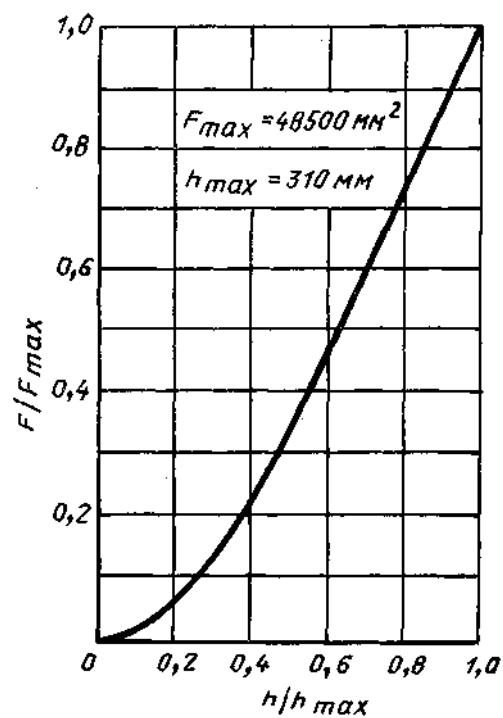


Рис. 55. Конструктивная характеристика клапана  $D_y$  400  
серии 1046



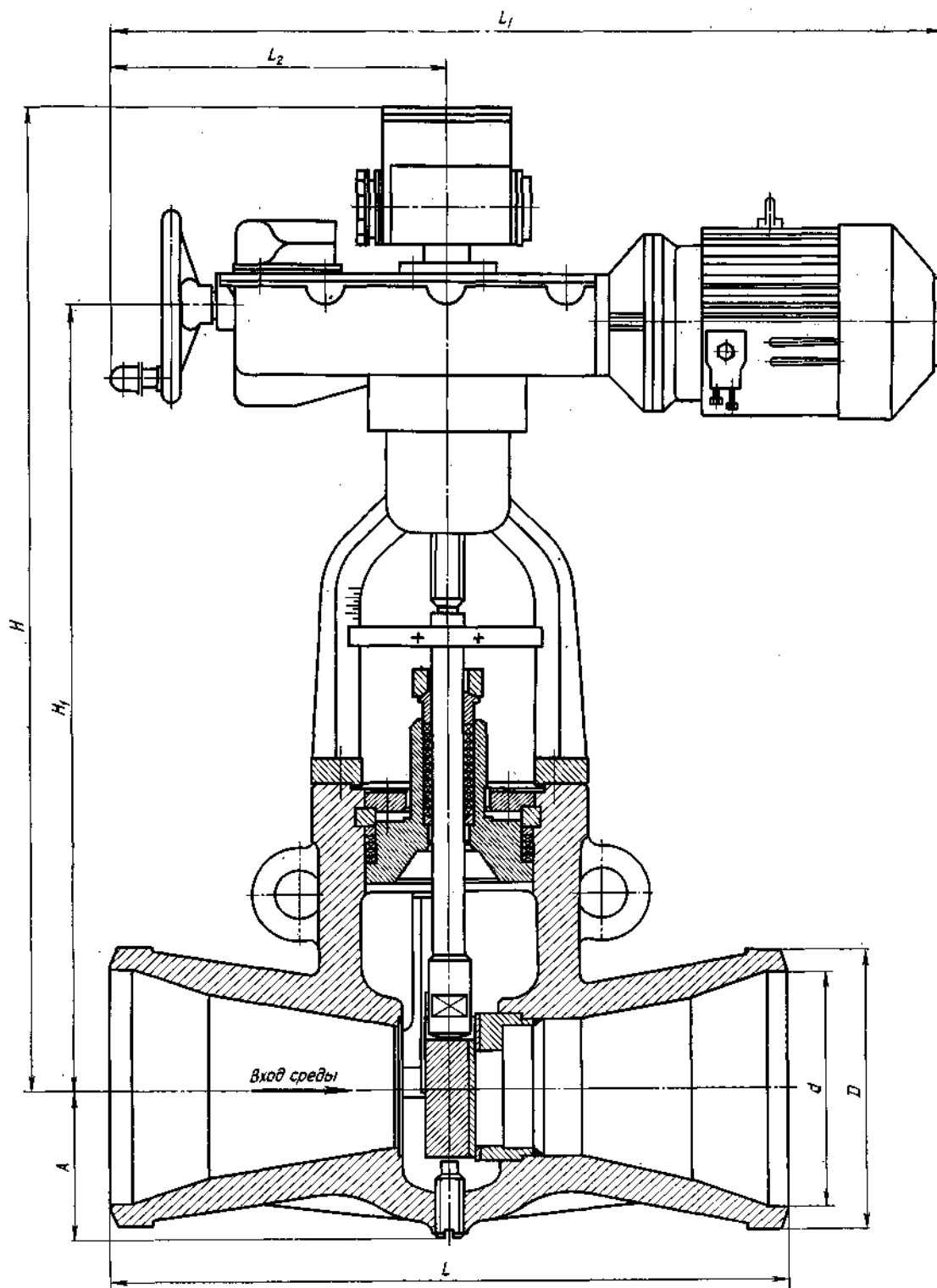


Рис. 56. Клапан шиберный D<sub>г</sub> 250 серии 810

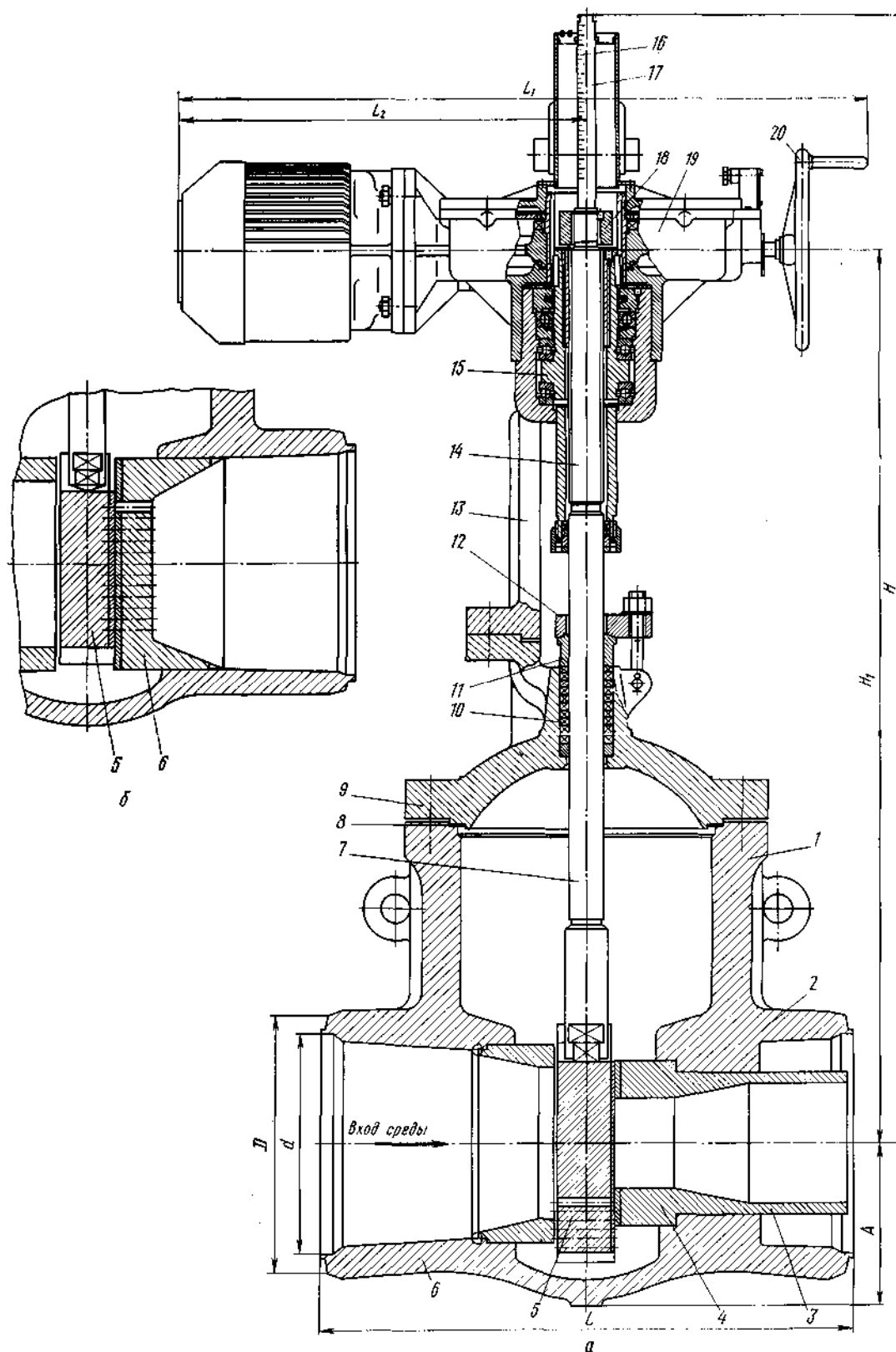


Рис. 57. Клапан шиберный D<sub>v</sub> 400 серии 958:  
 а - 958-400-Э-01; б — 958-400-Э-02

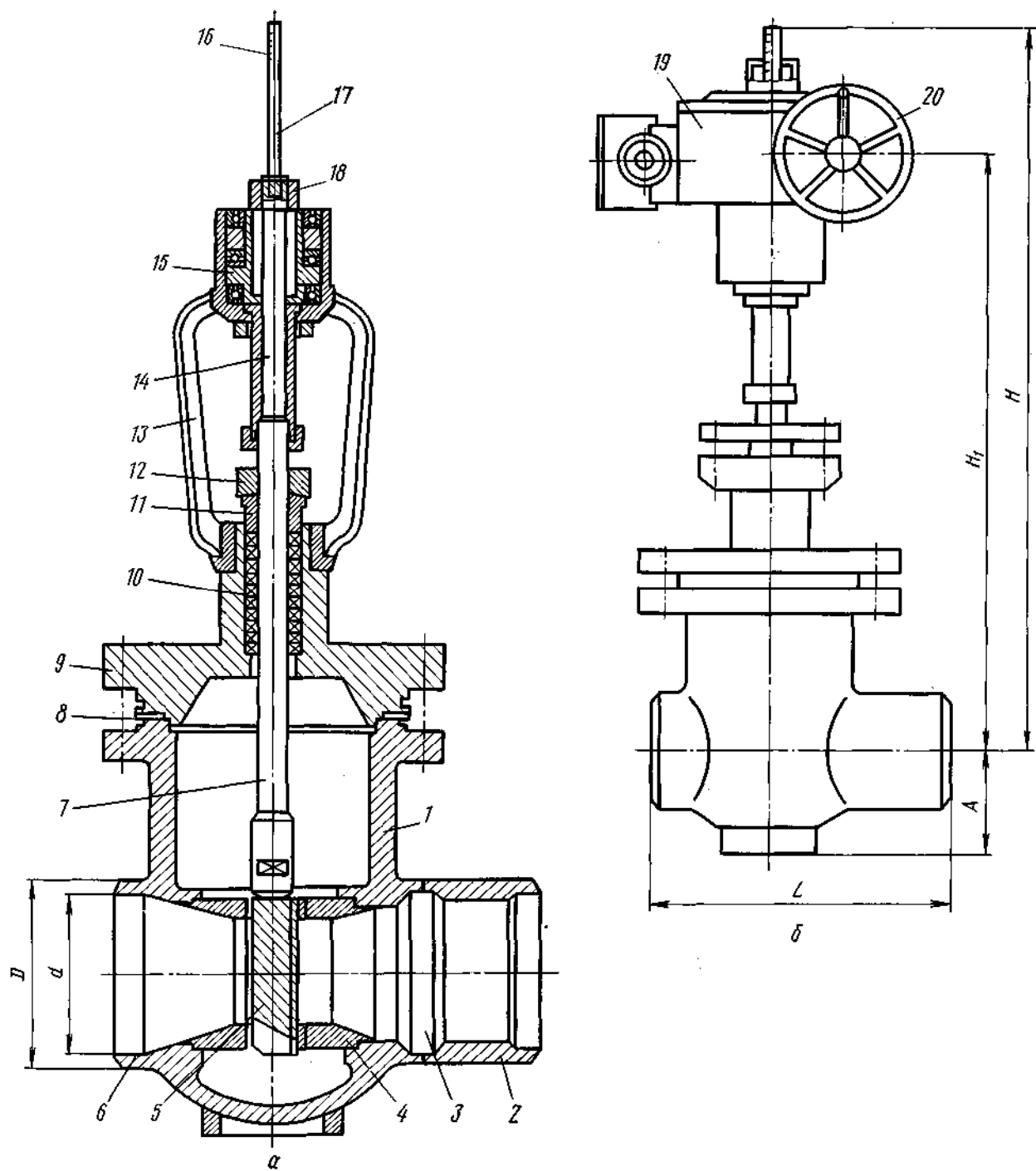


Рис. 58. Клапан шиберный D<sub>v</sub> 400 серии 1046: а — разрез; б — общий вид (обозначение позиций см. описание рис. 55)

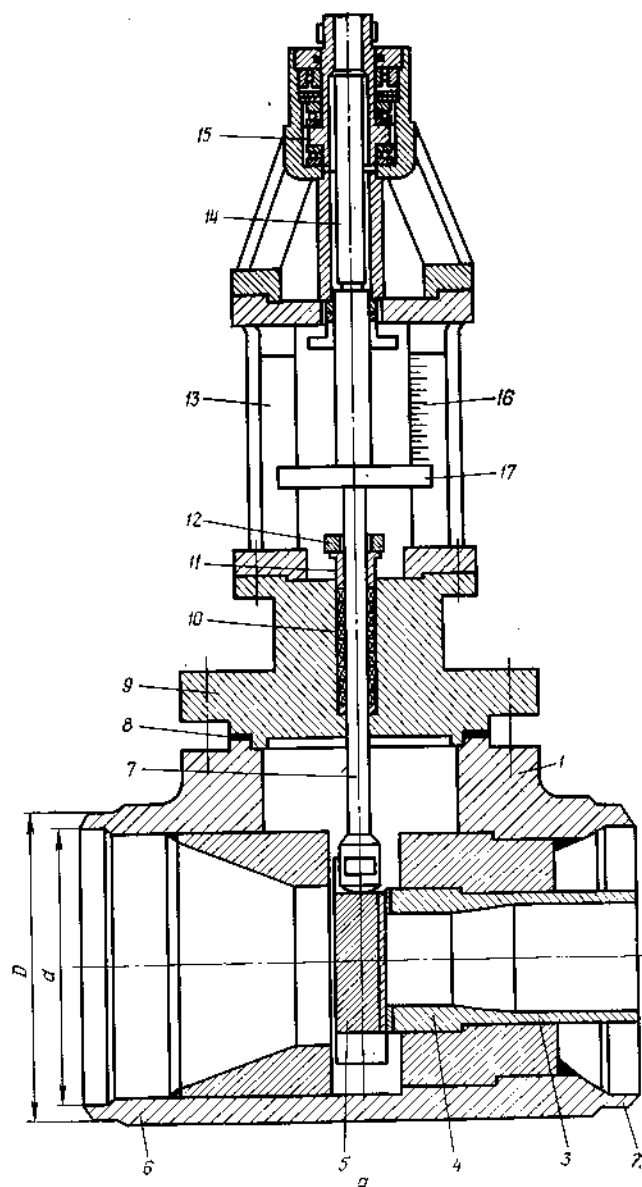


Рис. 59. Клапан шиберный D<sub>y</sub> 500  
серии 1046:  
а — разрез; б — общий вид (обозначение  
позиций см. описание рис. 55)

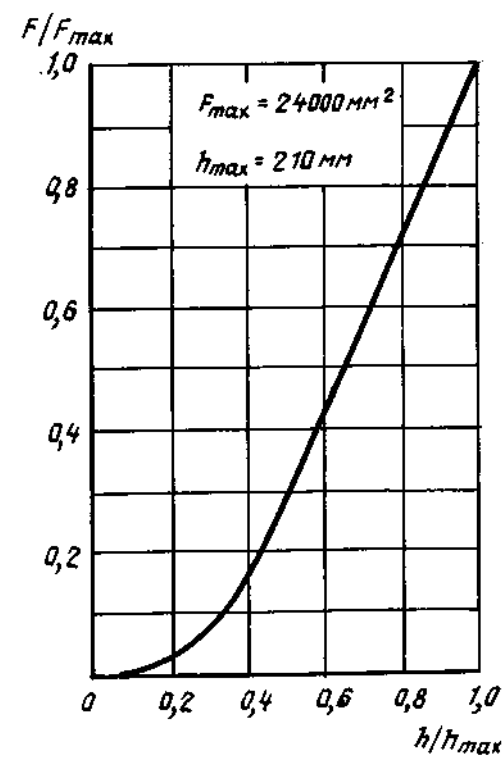
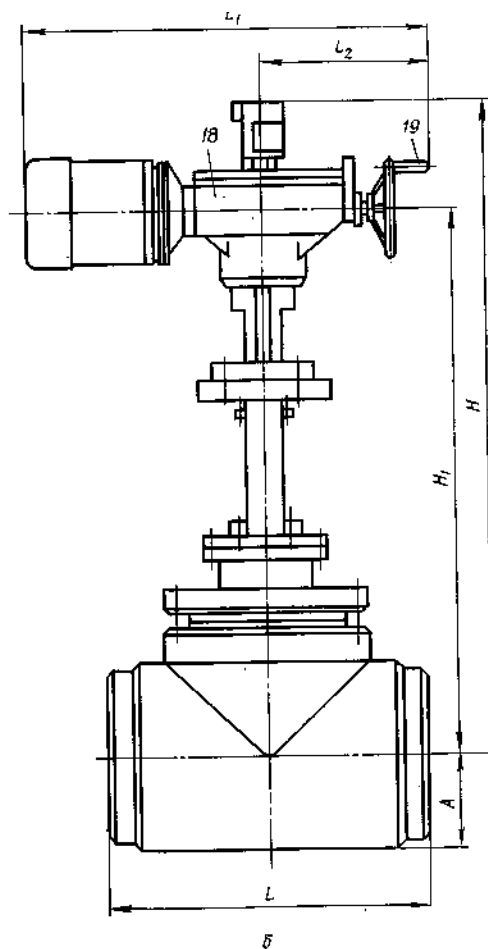


Рис. 60. Конструктивная характеристика клапана  
D<sub>y</sub> 500 серии 1046

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  $D_y$  400 серии 1046. Клапан имеет однотипное исполнение с клапа-

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

На рис. 59 изображен клапан  $D_y$  500 серии 1046.

Клапан имеет принципиально однотипное конструктивное исполнение с клапаном  $D_y$  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  $D_y$  100—500 изготавливаются по ТУ 108-985—80.

Изготовитель — Чеховский завод энергетического машиностроения.

КЛАПАНЫ РЕГУЛИРУЮЩИЕ ПОВОРОТНОГО ТИПА
Dy 200, 300, 400

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

Таблица 37
Основные технические характеристики клапанов py 10 МПа

Table with 7 columns: Шифр, Проход условный D, мм, К вращающий момент, Н\*м, Максимальное проходное сечение F max, см², Коэффициент расхода, η, Пропускная способность Kv, т/ч, гол поворота ψ, град. Rows include T-147 бс, T-149 бс, and T-153 бс.

Таблица 38
Массогабаритные характеристики клапанов

Table with 7 columns: Шифр, Dy, мм, Размеры, мм (L, H, Dк, D), Масса, кг. Rows include T-147 бс, T-149 бс, and T-153 бс.

Основные узлы и детали клапанов: сварной корпус с вваренным внутрь распределительным коллаком, в котором укреплен неподвижная гильза с находящимся в ней вращающимся золотником. Золотник укреплен на шпинделе, один конец которого опирается для центровки на пяту, 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 коллак; 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-

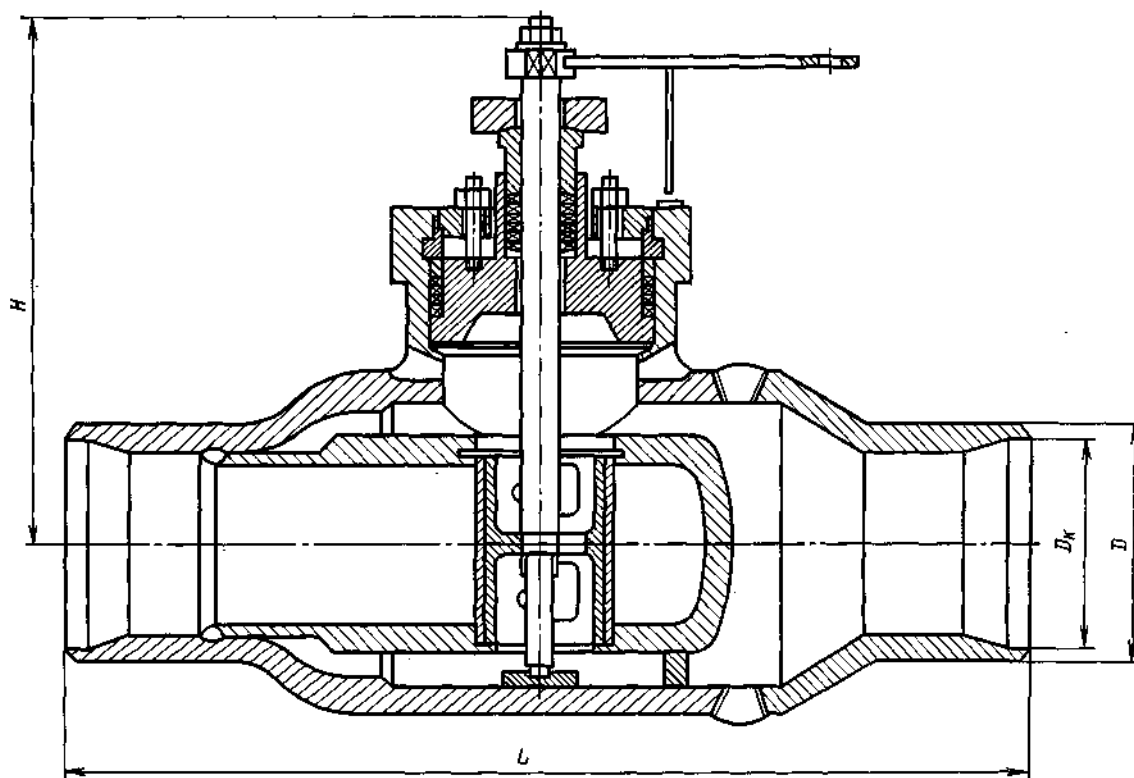


Рис. 61. Регулирующие поворотные клапаны  $D_y$  200,  $D_y$  300,  $D_y$  400

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

В зависимости от требуемой пропускной способности клапаны изготовляют 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 — 12X18H10T, шпindel — сталь 35X с дополнительным химникелированием детали, гильза —

сталь марки 30X13, клапан распределительный и крышка корпуса — сталь 25Л.

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

Клапаны изготовляют 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

### $D_y$ 125, 150, 300, 500

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

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

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

Клапаны  $D_y$  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 показа-

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

Основные узлы и детали клапанов: корпус угловой сварной конструкции; шпindel — полый цилиндр с окнами на боковой поверхности для пропускa 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 изготовляют и поставляют по ТУ 108.1146—83.

Изготовитель — ПО «Красный котельщик».

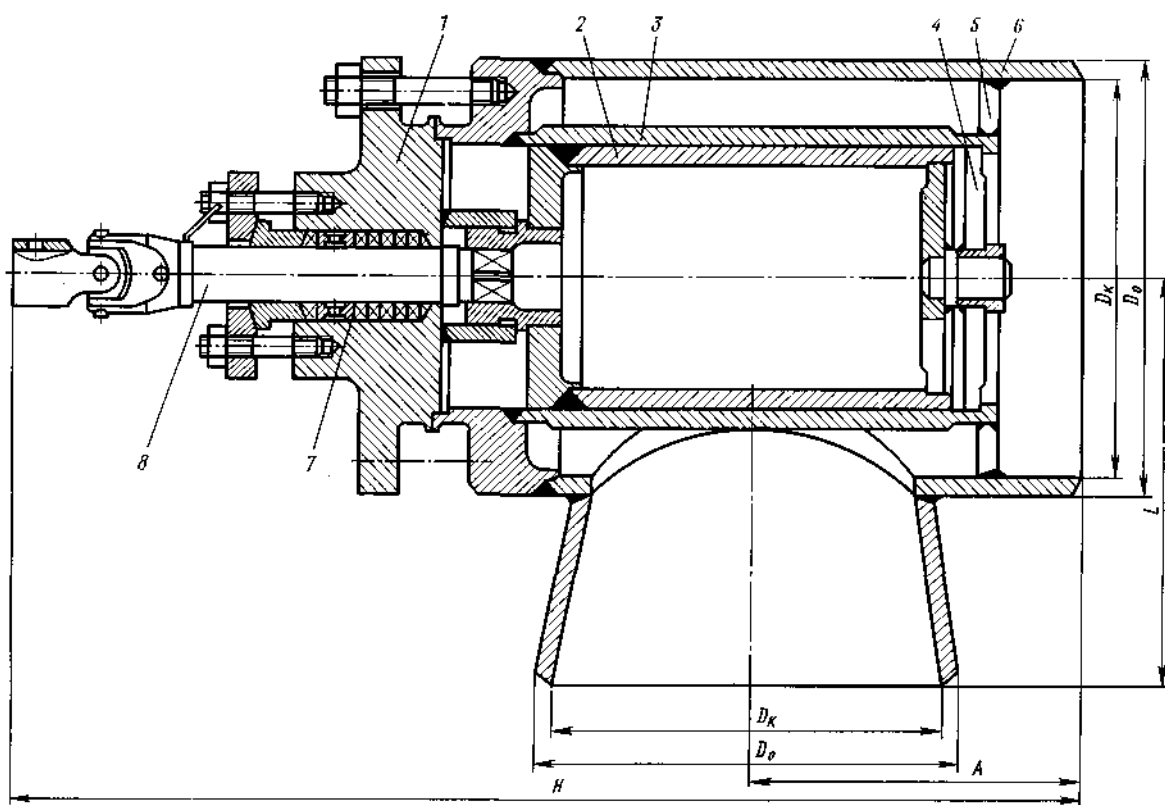


Рис. 62. Клапаны регулирующие поворотного типа  $D_y$  125,  $D_y$  150,  $D_y$  300,  $D_y$  500:  
1 — крышка; 2 — золотник; 3 — гильза; 4, 5 — проставка; 6 — корпус; 7 — узел уплотнения шпинделя; 8 — шпиндель

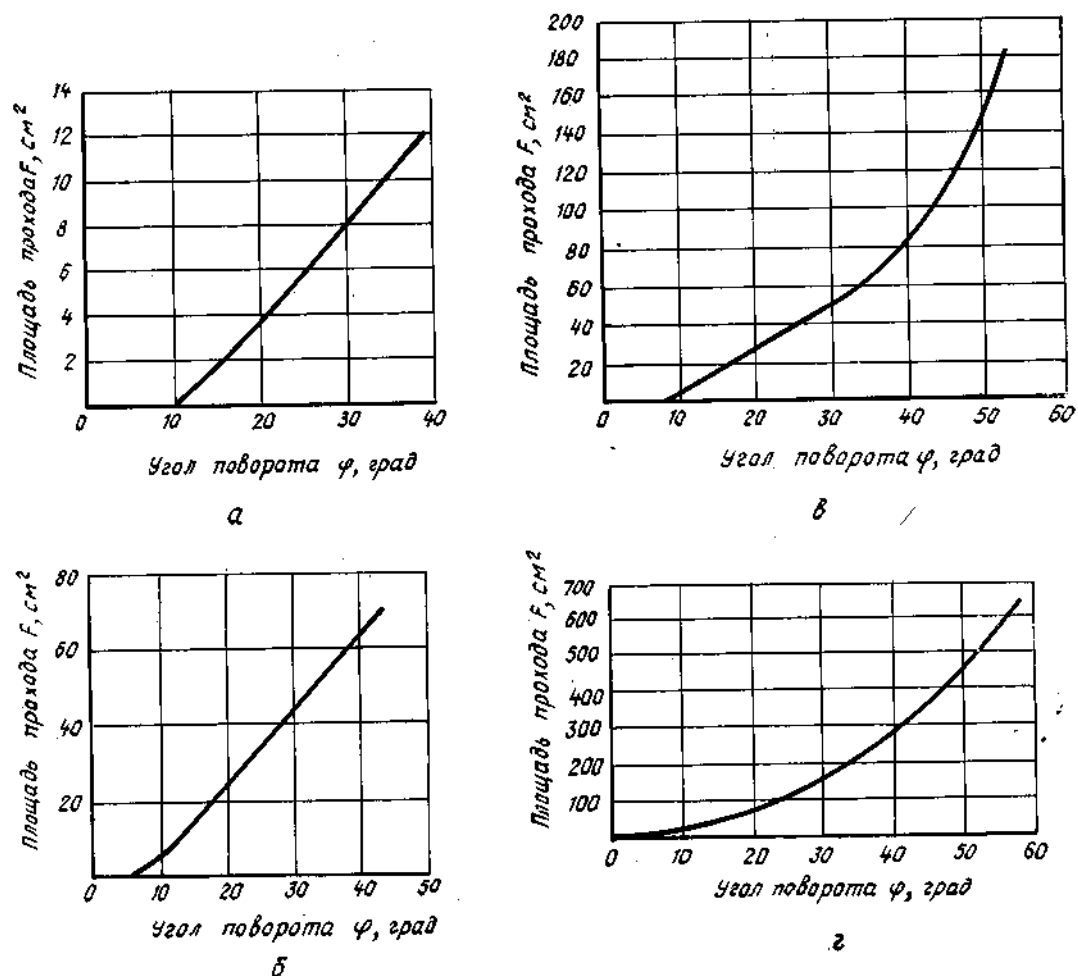


Рис. 63. Конструктивные характеристики регулирующих клапанов поворотного типа  $D_y$  125 (а),  $D_y$  150 (б),  $D_y$  300 (в),  $D_y$  500 (г)

Таблица 39

Основные технические характеристики клапанов p<sub>y</sub> 10 МПа

Шифр	Условный проход D <sub>y</sub> , мм	Максимальная температура рабочей среды t, °C	Крутящий момент, Н*м	Угол поворота ψ, град	Максимальное проходное сечение F <sub>max</sub> , см <sup>2</sup>	Пропускная способность K <sub>v</sub> , 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 <sub>y</sub> , мм	Габаритные размеры, мм					Масса, кг
		A	L	H	D <sub>k</sub>	D <sub>0</sub>	
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<sub>y</sub> 100

Клапан запорно-дроссельный D<sub>y</sub> 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 <sup>a</sup>
Условный проход, мм	100
Рабочие параметры пара:	
давление, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	5,9(60)
температура, °C	278
перепад давления, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ), не более	5,9(60)
Максимальная пропускная способность K <sub>vmax</sub> , т/ч	110
Коэффициент расхода	0,7
Максимальная площадь проходного сечения, мм <sup>2</sup>	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 грунбуксы 8 и нажимной планки 9, имеющей шпильчатое 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<sup>a</sup>

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

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.



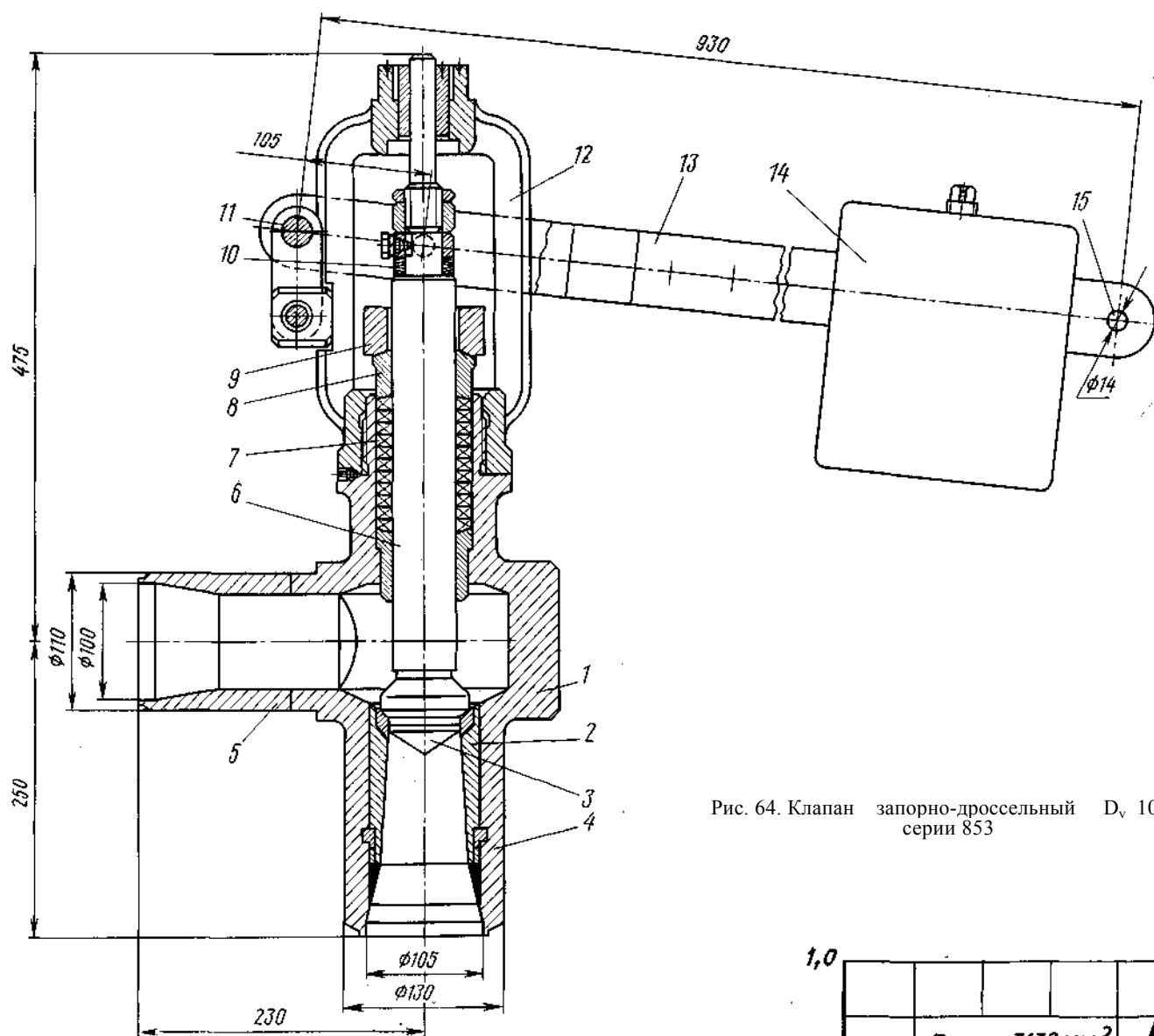


Рис. 64. Клапан запорно-дроссельный  $D_v$  100 серии 853

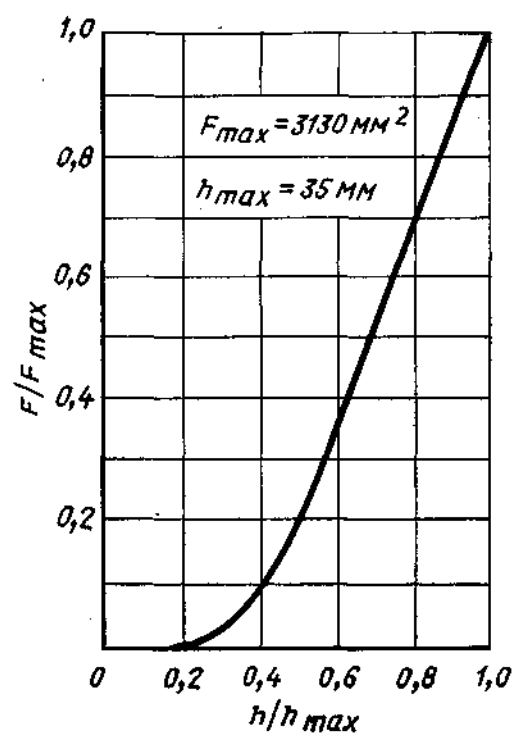


Рис. 65. Конструктивная характеристика клапана  $D_v$  100 серии 853

# **КЛАПАНЫ ЗАПОРНО-ДРОССЕЛЬНЫЕ ЗОЛОТНИКОВЫЕ СО ВСТРОЕННЫМ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ D<sub>y</sub> 100/200, 150/250, 250/300, 300/300, 300/350**

Клапаны запорно-дрросельные D<sub>y</sub> 100/200—300/350 применяются в качестве дроссельных регуляторов быстродействующих редуционных 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<sub>y</sub> 100/200 серии 890, имеющий однотопное исполнение с запорно-дрросельным клапаном D<sub>y</sub> 100/150 серии 950 для ТЭС (см. рис. 201) и отличающийся тем, что в выходном патрубке клапана установлена дроссельная решетка.

Конструктивная характеристика клапана D<sub>y</sub> 100/200 приведена на рис. 67.

Конструктивная характеристика клапана D<sub>y</sub> 150/250 приведена на рис. 68.

На рис. 69 изображен клапан D<sub>y</sub> 150/250 серии 936, имеющий однотопное 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<sub>y</sub> 250/300 и 300/300 серий 1034, 1035, и 1036, имеющих однотопное 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 <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D <sub>2</sub>	I	A	H	H <sub>1</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>
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 <sub>y</sub> , мм/мм	Рабочие параметры пара			Максимальная пропускная способность K <sub>v</sub> max	Коэффициент расхода, μ	Максимальная площадь проходного сечения F <sub>max</sub> мм <sup>2</sup>	Рабочий ход золотника h <sub>max</sub> мм	Время полного открытия (закрытия) τ, с	Максимальный крутящий момент на шпинделе M <sub>кр</sub> Н*м	Электропривод		Масса, кг
		давление P <sub>p</sub> , МПа, (кгс/см <sup>2</sup> )	температура t, °С	перепад давления, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ), 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

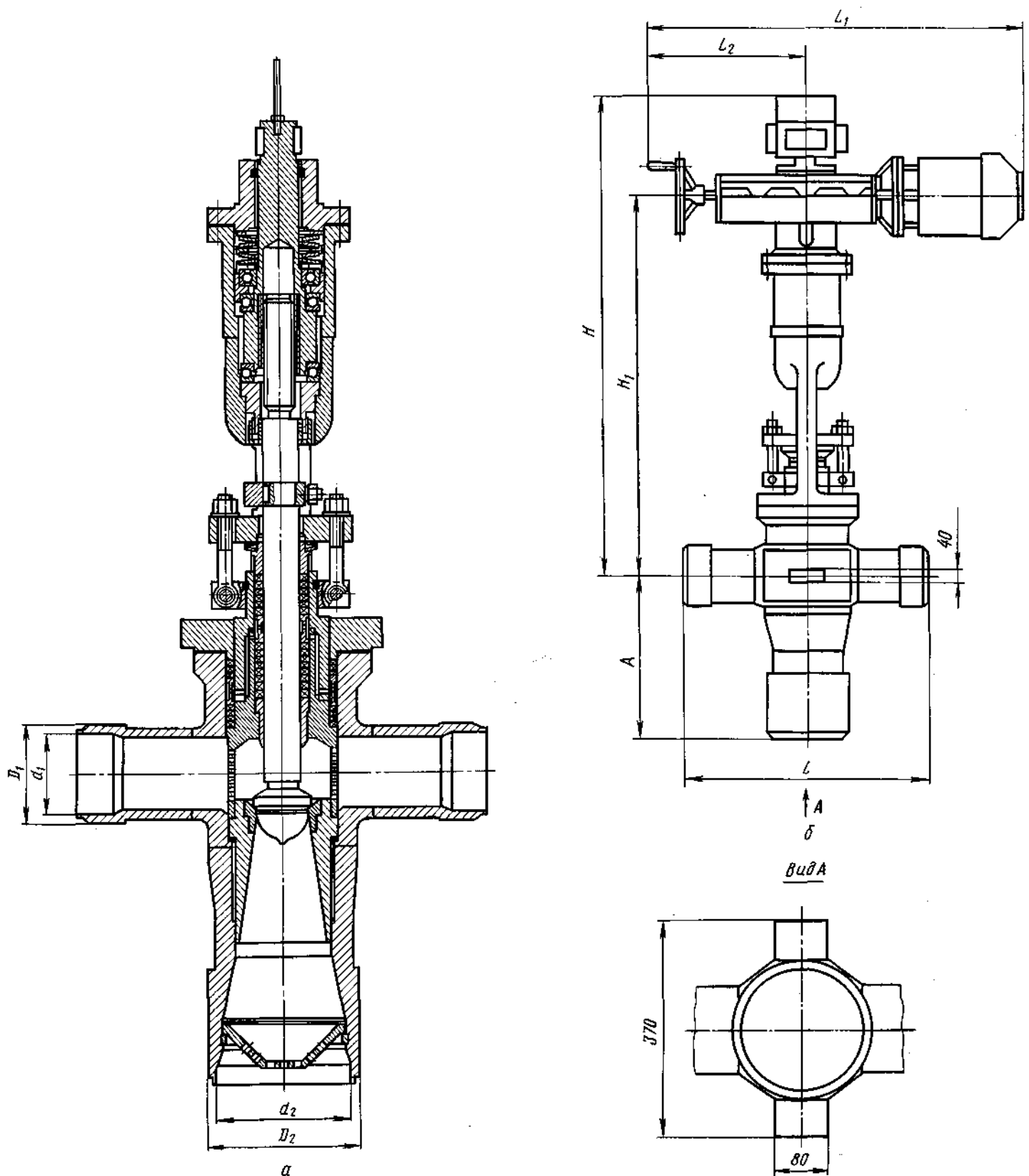


Рис. 66. Клапан запорно-дроссельный  $D_v$  100/200 серии 890  
 а — разрез; б — общий вид

## Материалы основных деталей

Наименование детали	Материал в серий						
	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	08Х18Н10Т						
Наплавка седла	Сплав ЦН-6Л	Сплав ЦН-6Л	Сплав ЦН-12М	Сплав ЦН-12М	Сплав ЦН-12М	Сплав ЦН-6Л	Сплав ЦН-6Л
Шток	14Х17Н2						
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.

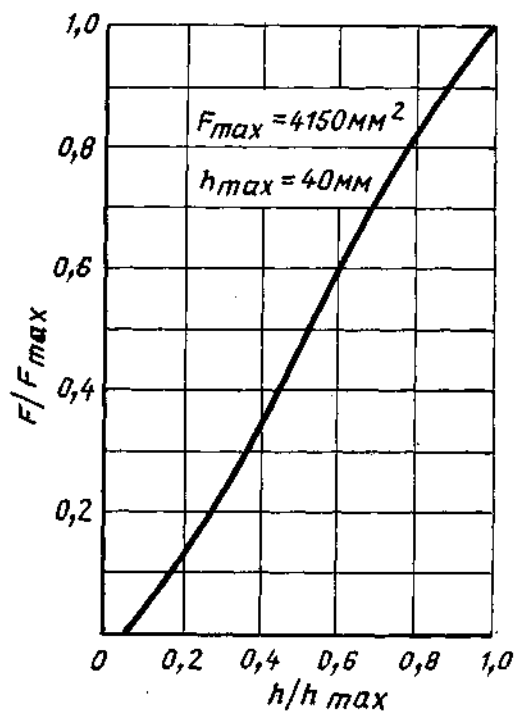


Рис. 67. Конструктивная характеристика клапана  $D_v$  100/200 серии 890

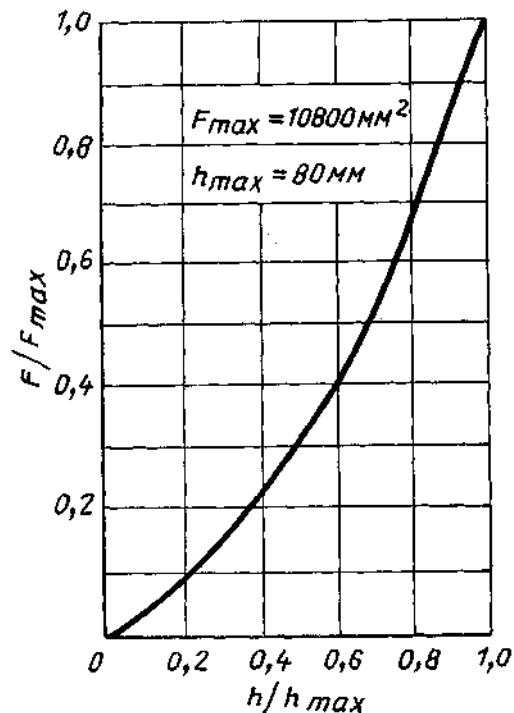


Рис. 68. Конструктивная характеристика клапана  $D_v$  150/250 серии 936

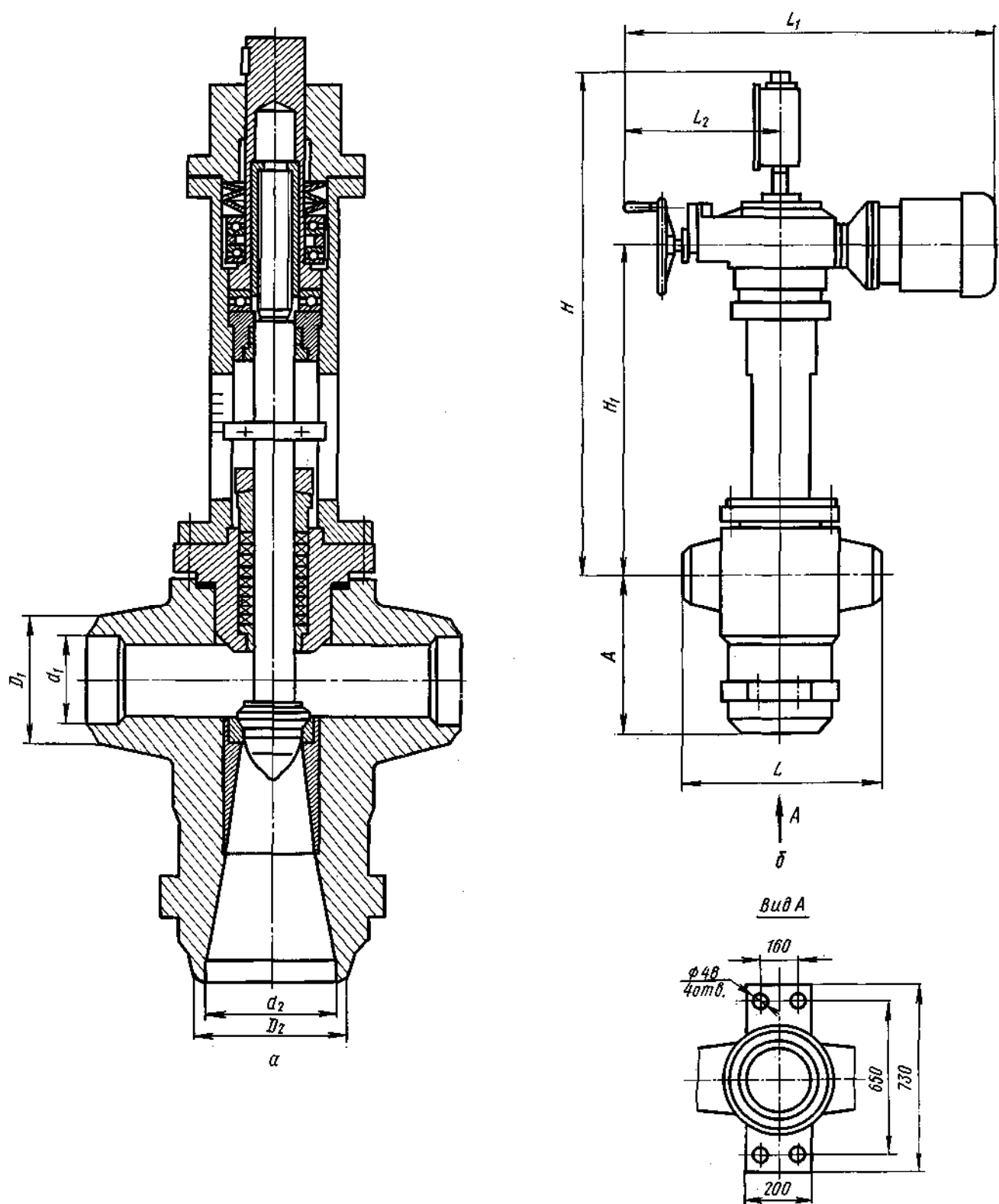


Рис. 69, Клапан запорно-дроссельный Dv 150/250 серии 936:  
 а — разрез; б — общий вид

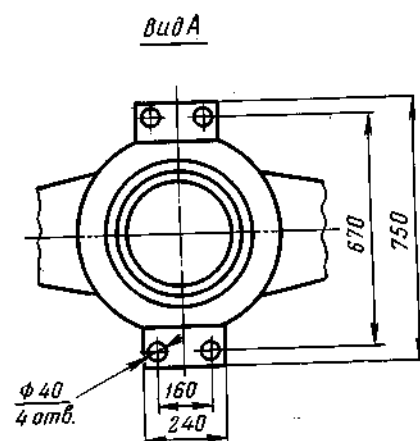
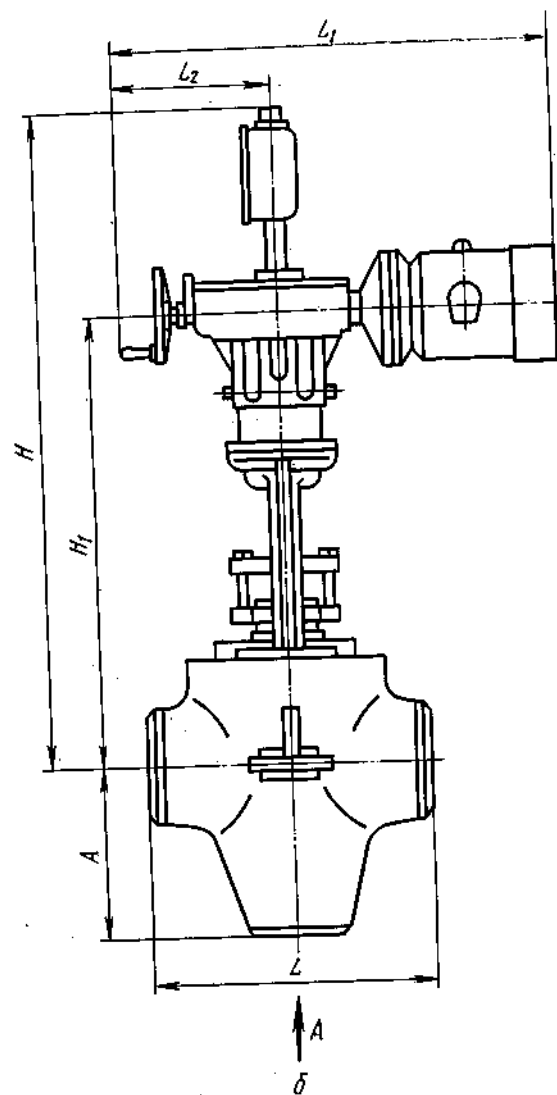
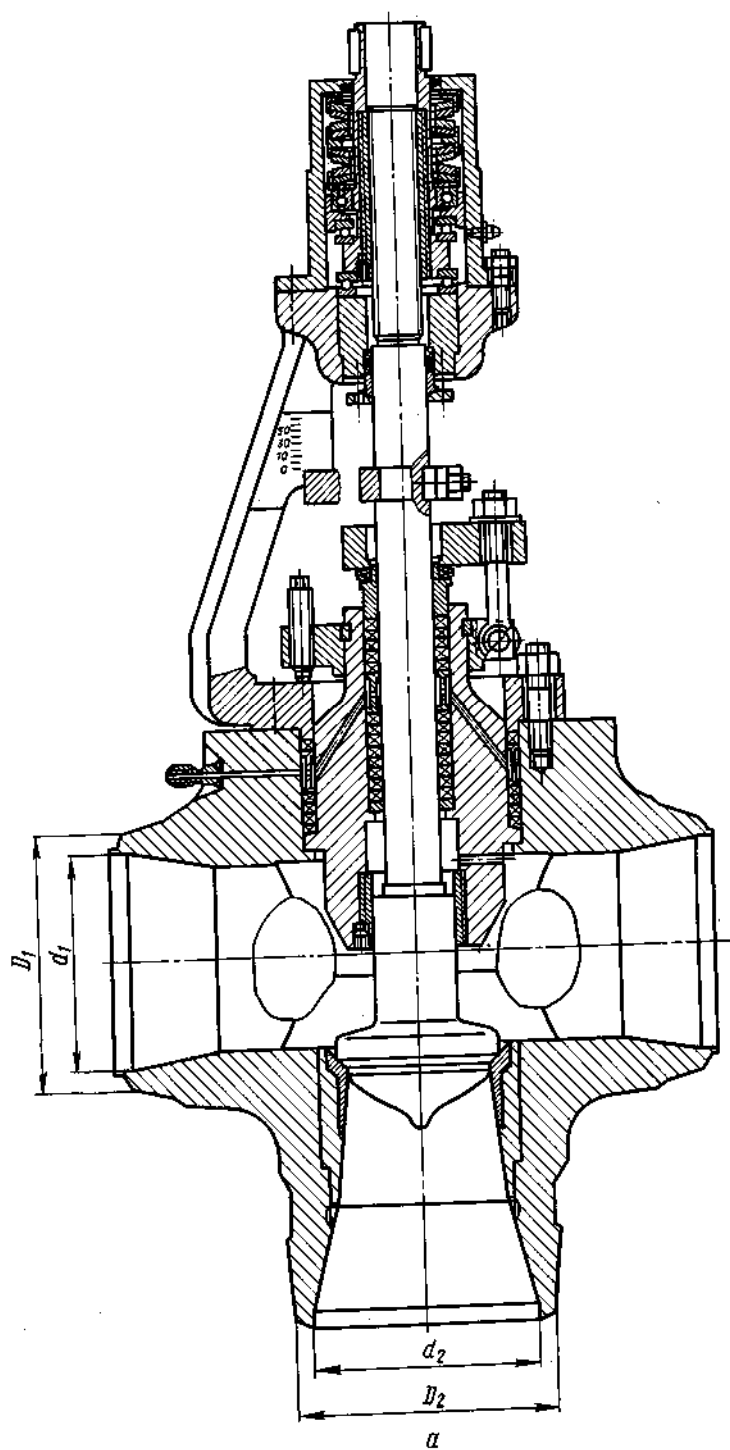


Рис. 70. Клапан запорно-дроссельный Ду 250/300 и Ду 300/300 серий 1034—1036:  
 а — разрез; б — общий вид

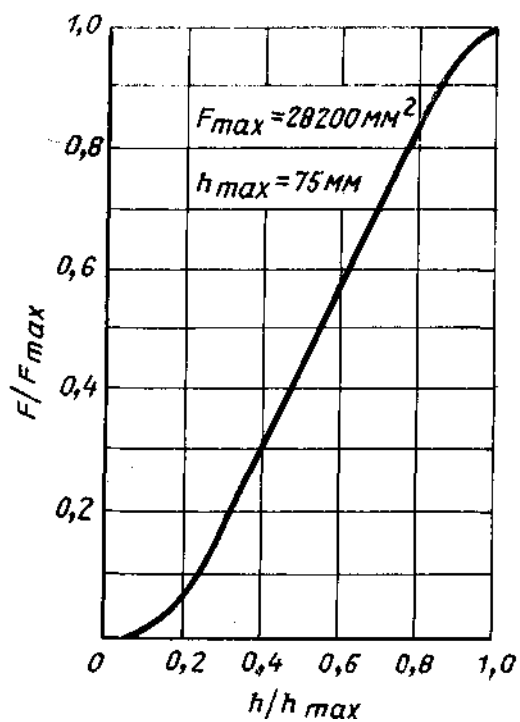


Рис. 71. Конструктивная характеристика клапана D<sub>v</sub> 250/300 серии 1035

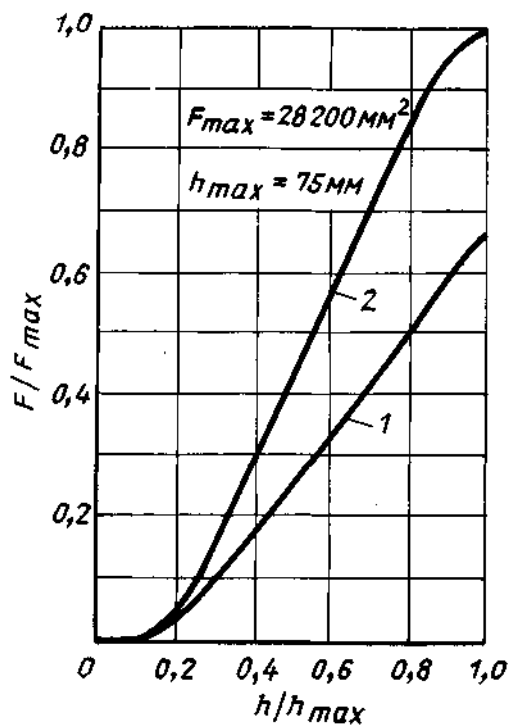
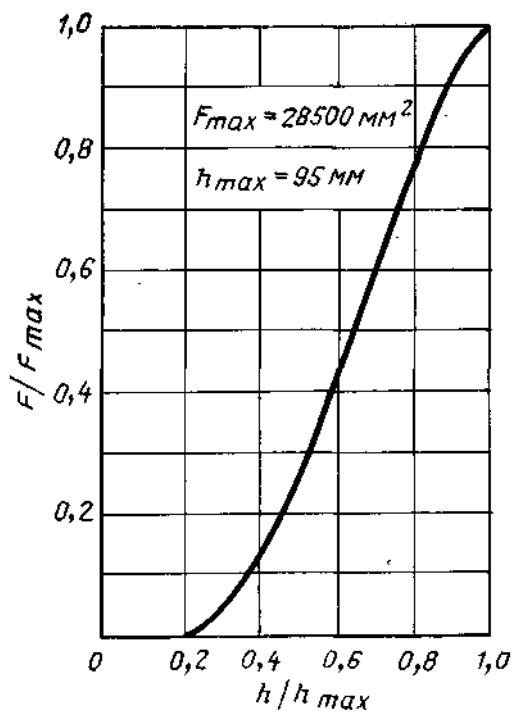


Рис. 72. Конструктивная характеристика клапана D<sub>v</sub> 300/300 серии 1034:

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

Рис. 73. Конструктивная характеристика клапана D<sub>v</sub> 300/300 серии 1036



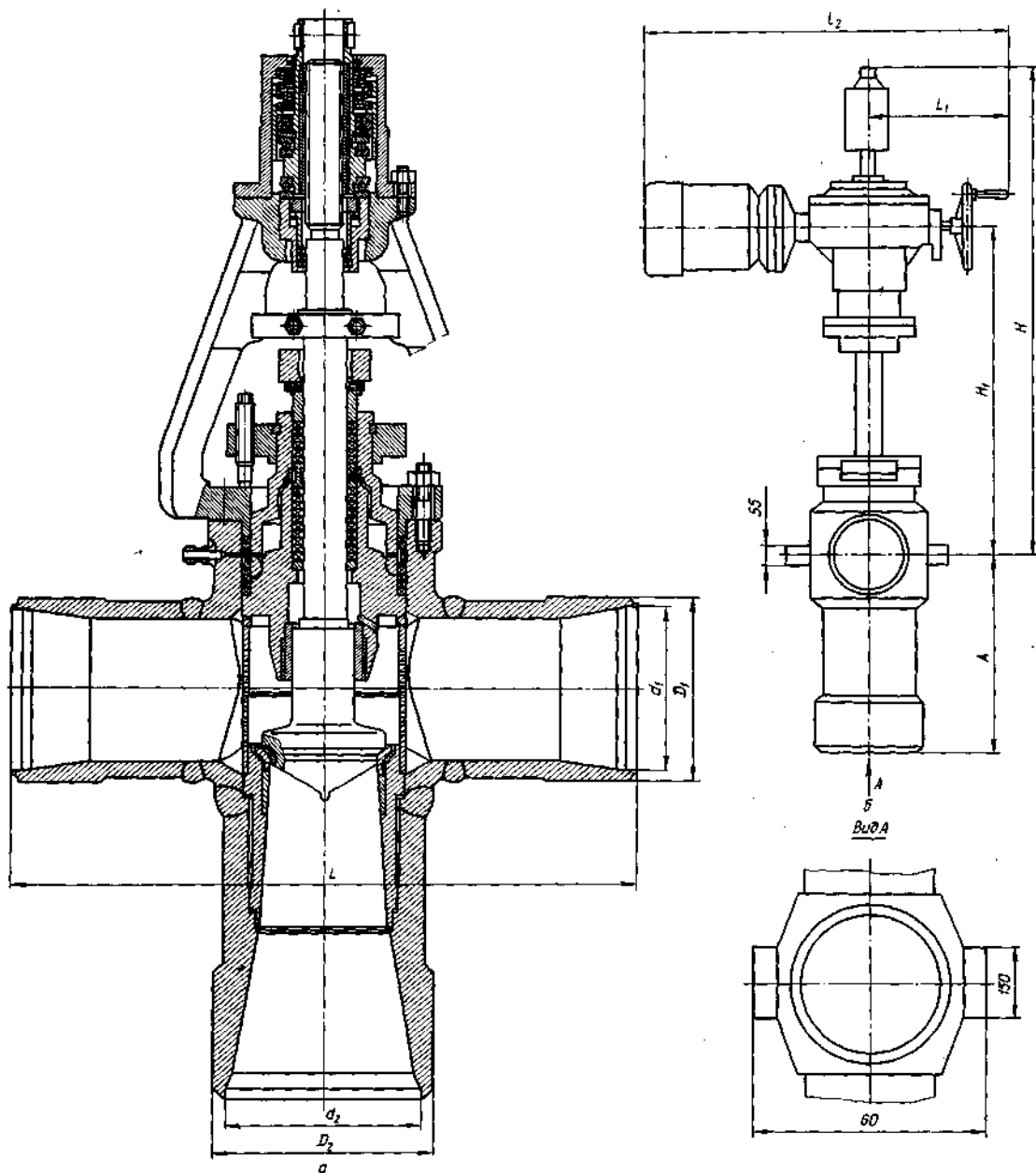


Рис. 74. Клапан запорно-дроссельный D<sub>v</sub> 300/350  
серии 897 а —  
разрез; б — общий вид

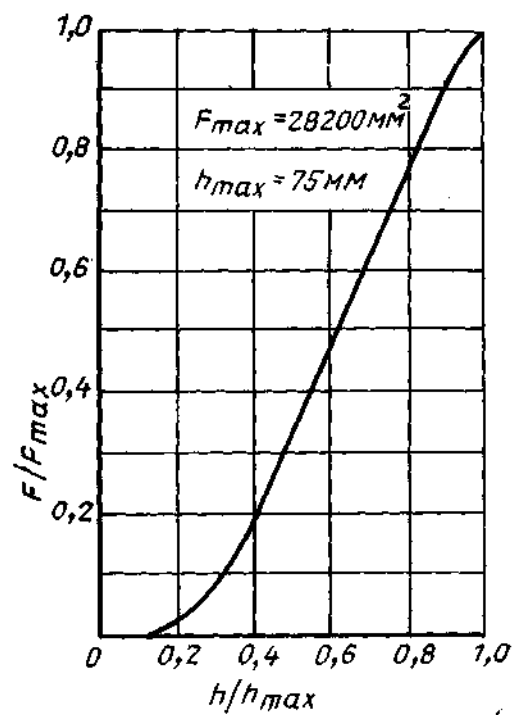


Рис. 75. Конструктивная характеристика  
Ду 300/350 серии 897 клапана



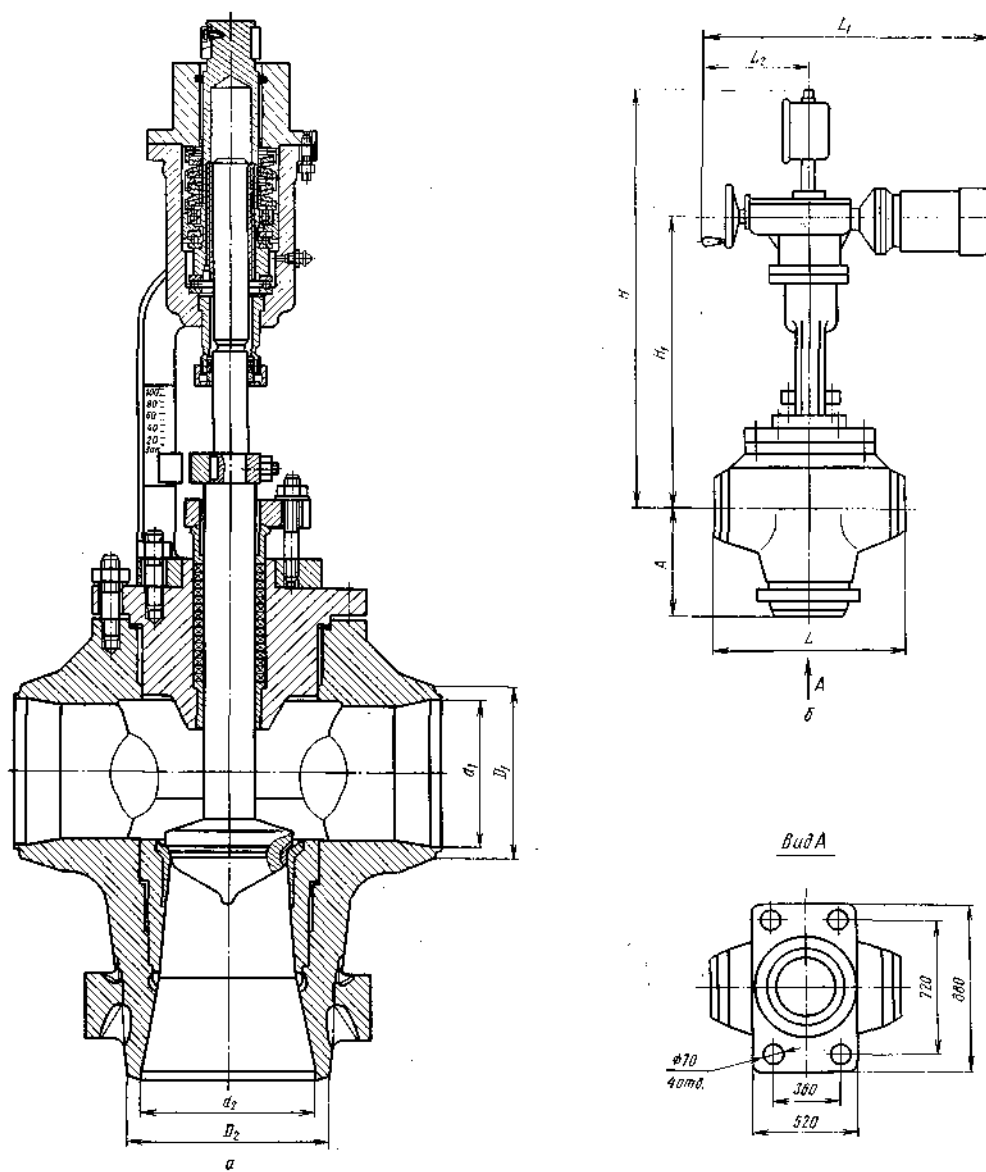


Рис. 76. Клапан запорно-дроссельный Ду 300/350  
серии 960: а —  
разрез; б — общий вид

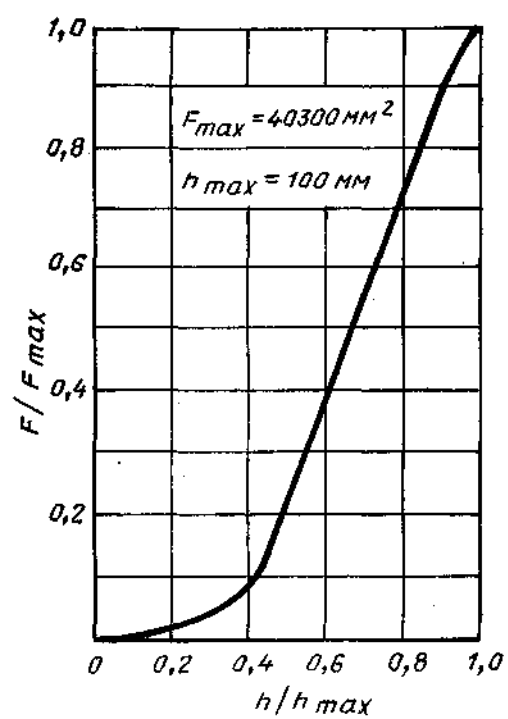


Рис. 77. Конструктивная характеристика клапана  
Ду 300/350 серии 960

## 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 Ду 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 изготавливаются 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

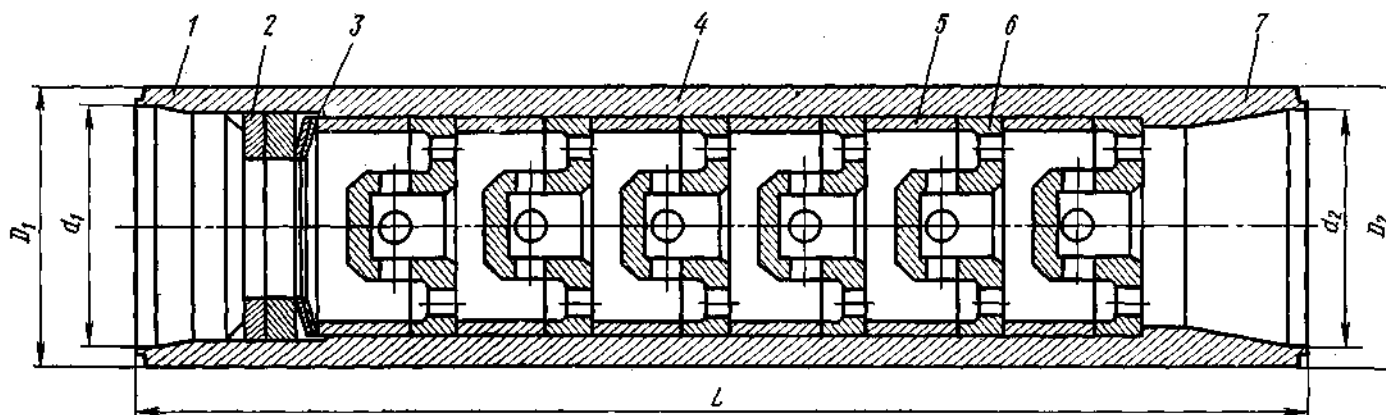


Рис. 78. Дроссельное устройство  $D_v$  100 серии 929

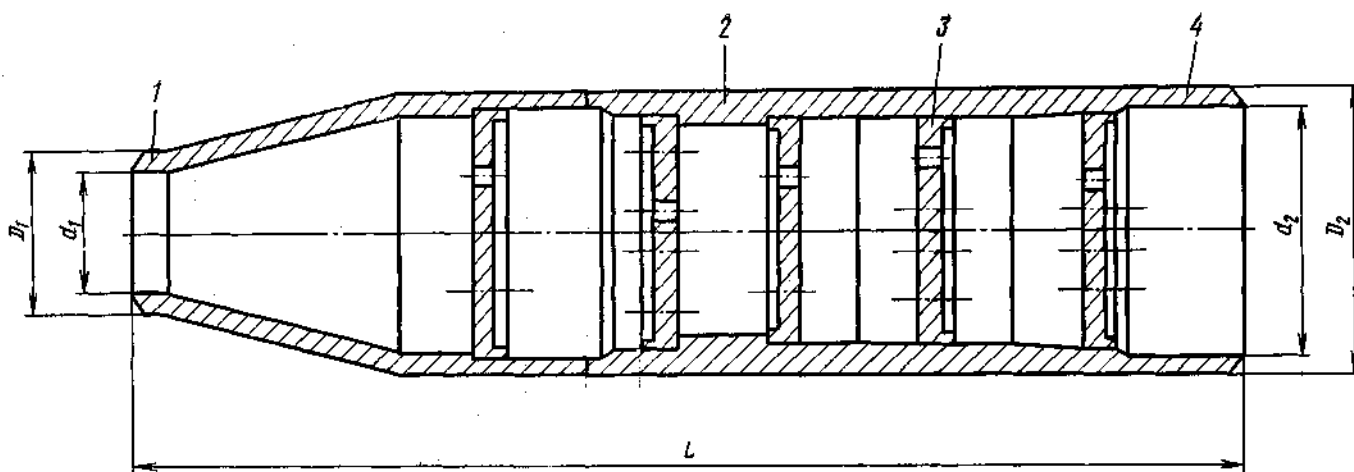


Рис. 79. Дроссельное устройство  $D_y$  100/200 серии 1041

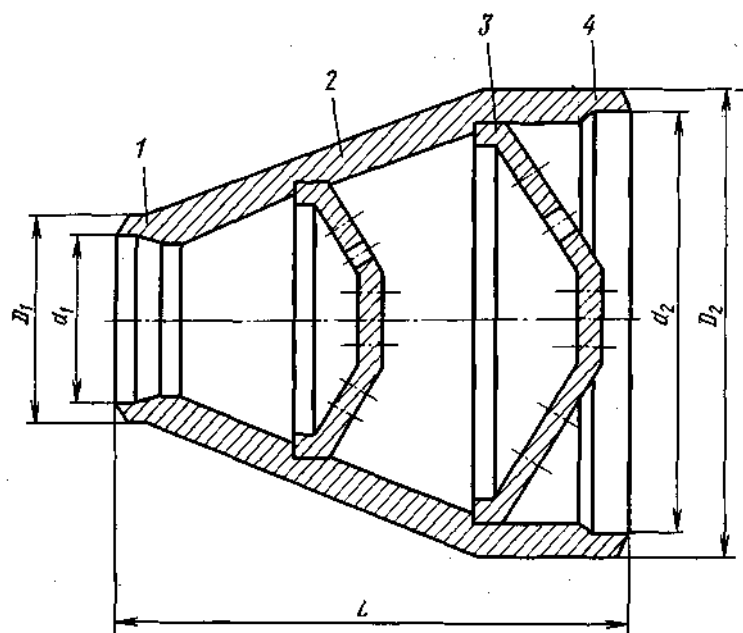


Рис. 80. Дроссельное устройство  $D_y$  100/250 серии 855

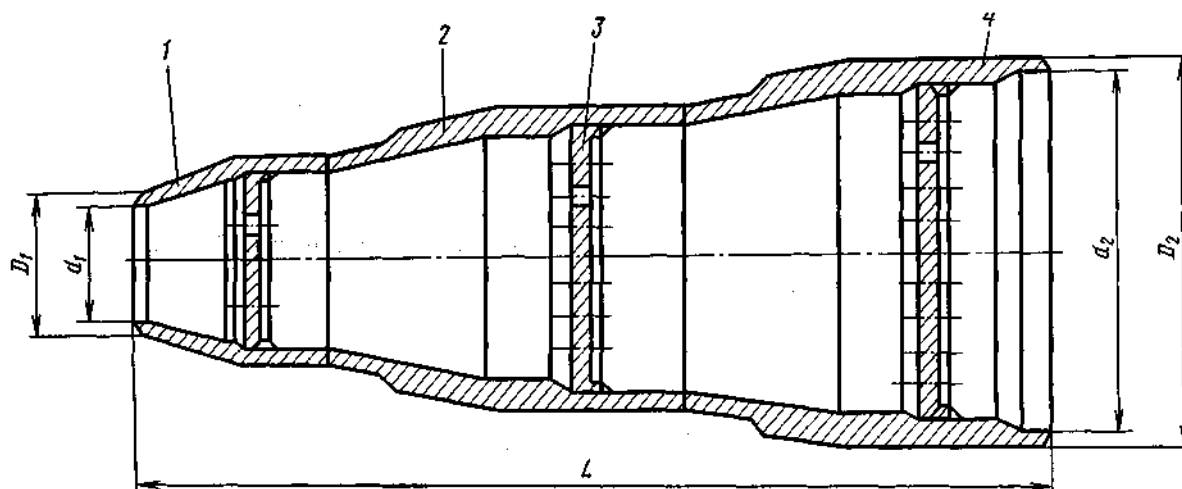


Рис. 81. Дроссельное устройство  $D_y$  150/400 серии 959 и  $D_y$  250/600 серии 950

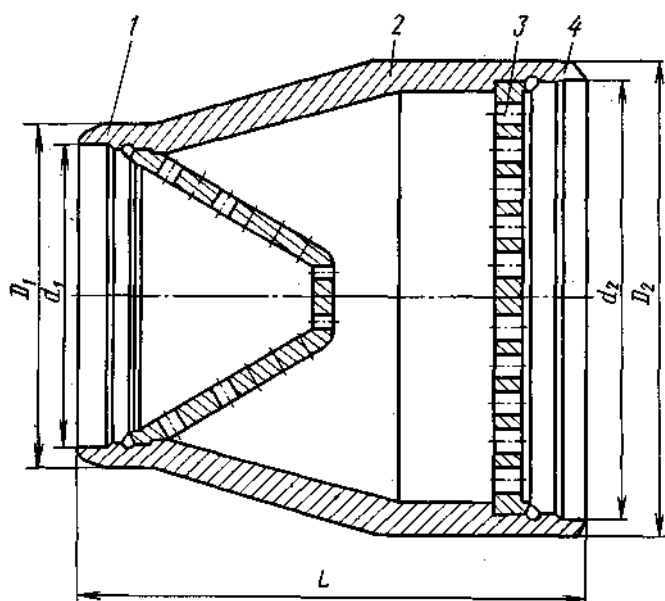


Рис. 82. Дроссельное устройство  $D_y$  250/350 серии 936

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

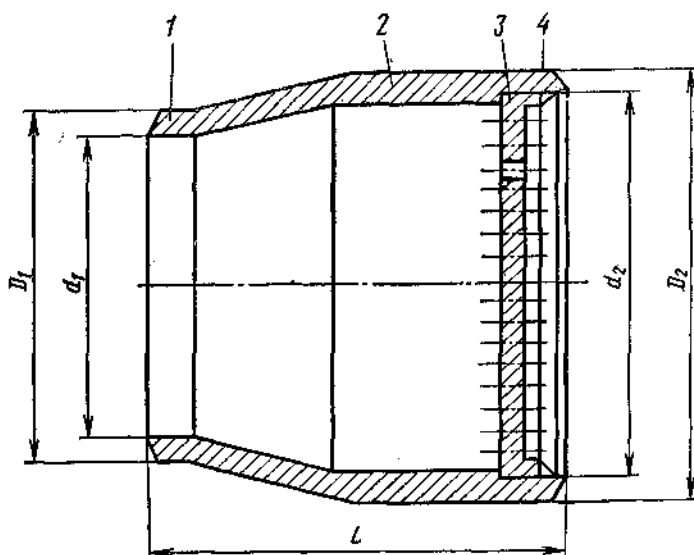


Рис. 83. Дроссельное устройство  $D_y$  350/450 серии 936

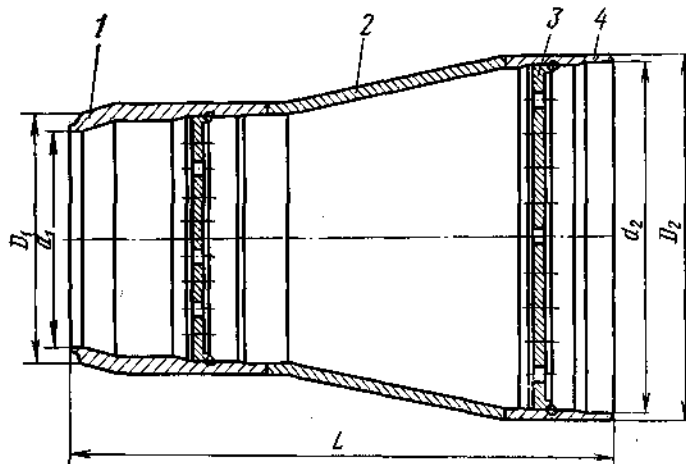


Рис. 85. Дроссельное устройство  $D_y$  400/600 серии 958

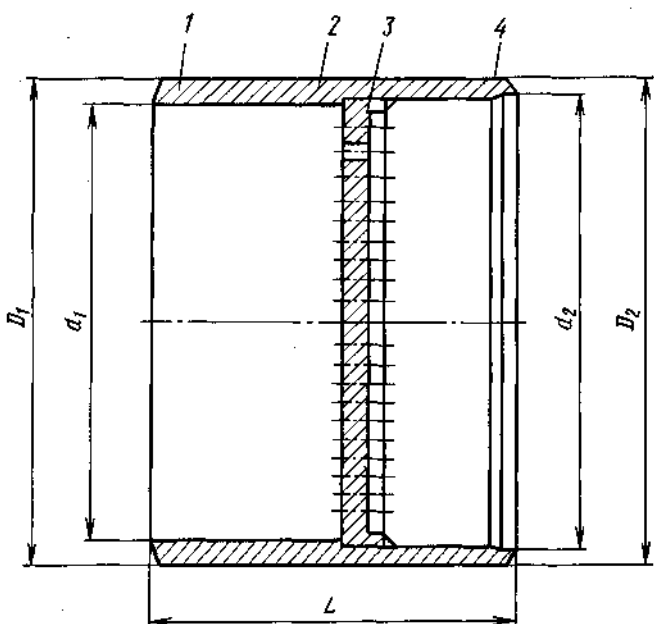


Рис. 86. Дроссельное устройство  $D_y$  600 серии 873

Таблица 46

Техническая характеристика дроссельных устройств

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

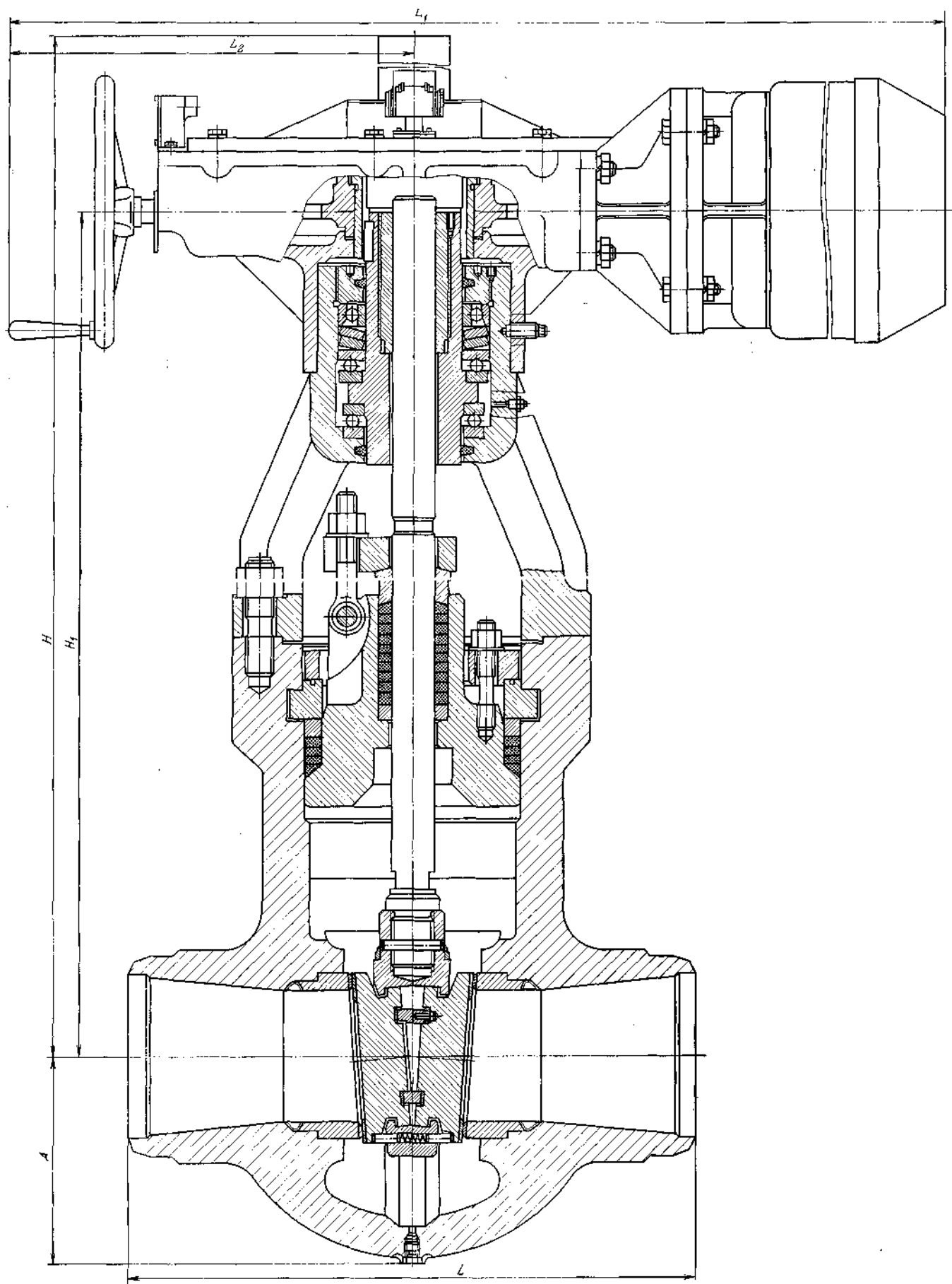


Рис. 87. Задвижка со встроенным электроприводом  $D_y$  100, 150, 175, 200, 225, 300 серий 1010, 1012, 1013, 1015 и 1017

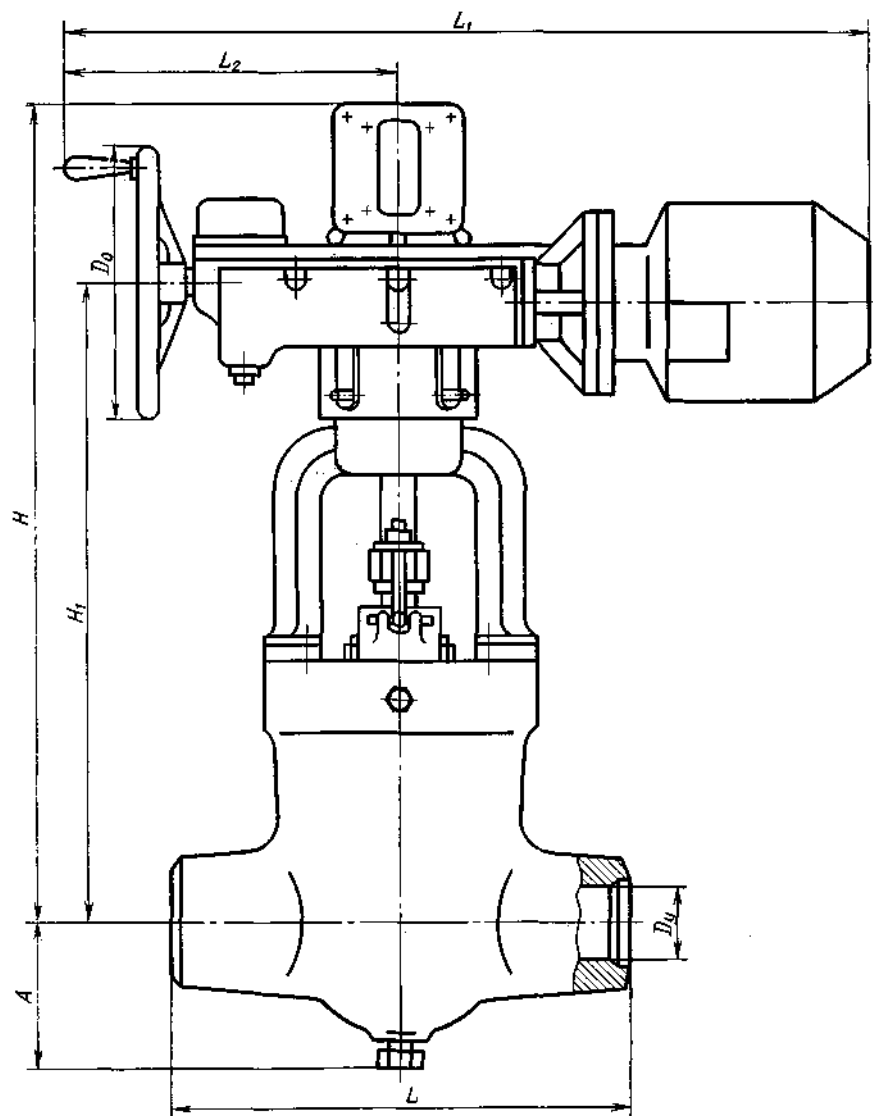


Рис. 88. Задвижка со встроенным электроприводом  $D_v$  100, 150, 175, 200, 225, 250, 300, 325 и 350 серий 880... 887, 963

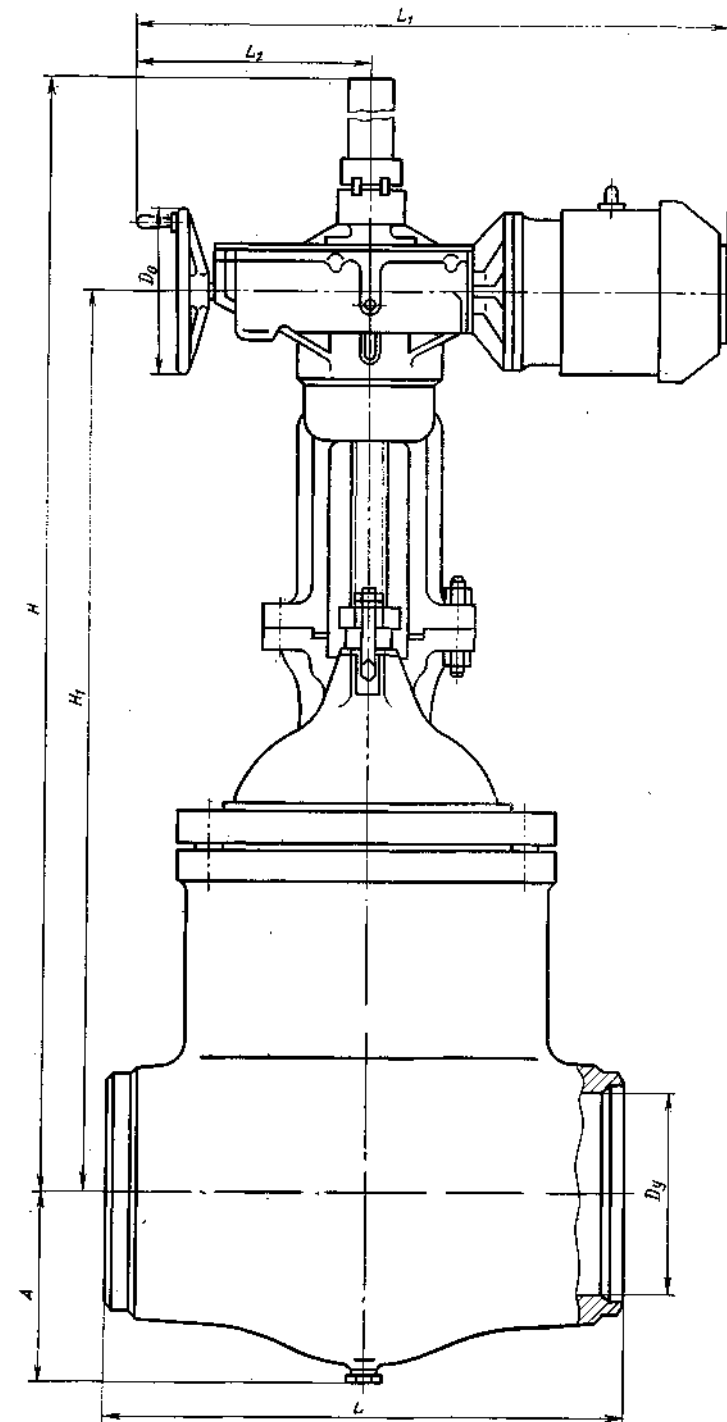


Рис. 89. Задвижка со встроенным электроприводом  $D_v$  400 и 450 серий 850 и 880

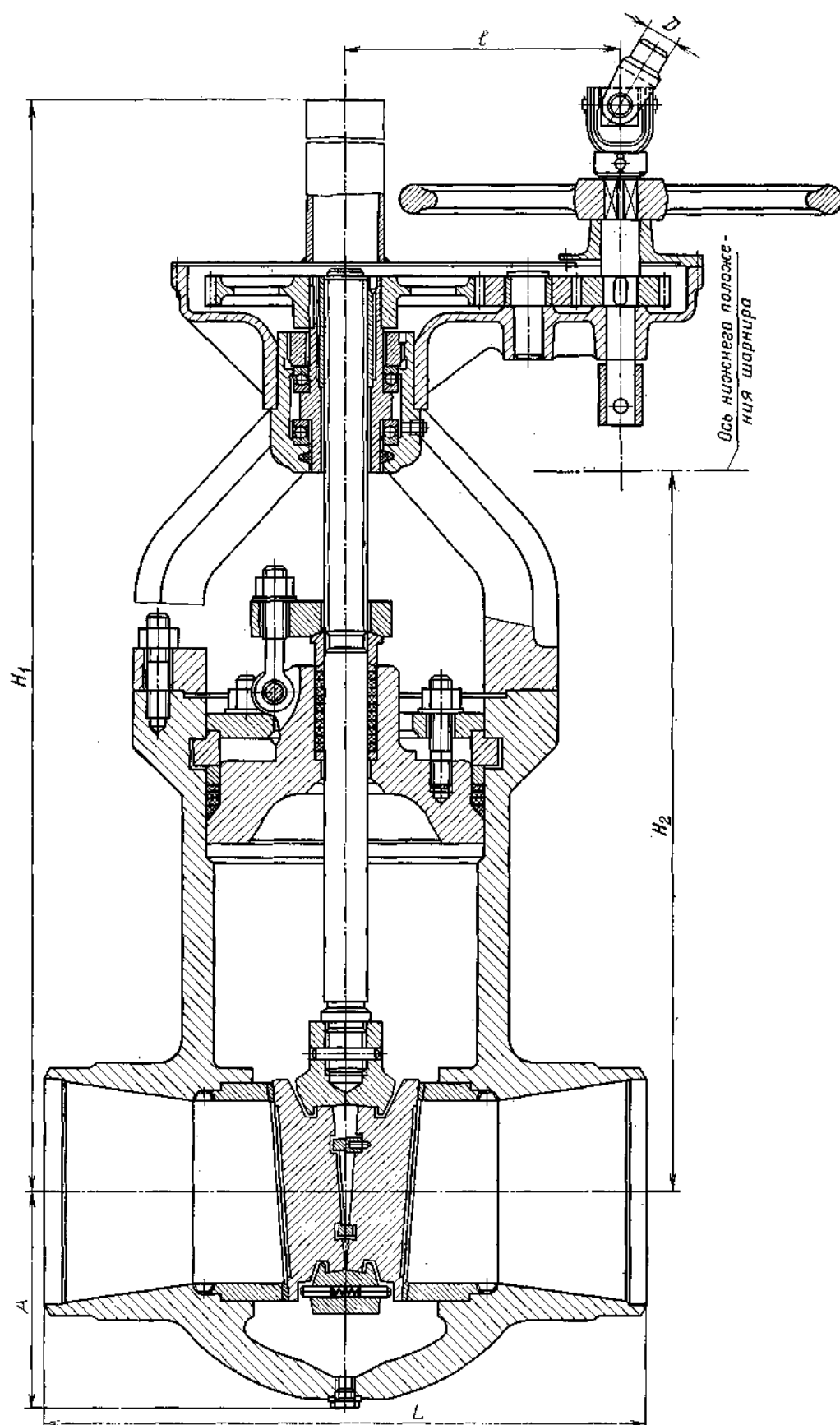


Рис. 90. Задвижка  $D_v$  100, 125, 150, 175, 200, 225, 250 и 300 серий 1010, 1012, 1013, 1015, 1016, 1017 с цилиндрическим зубчатым редуктором

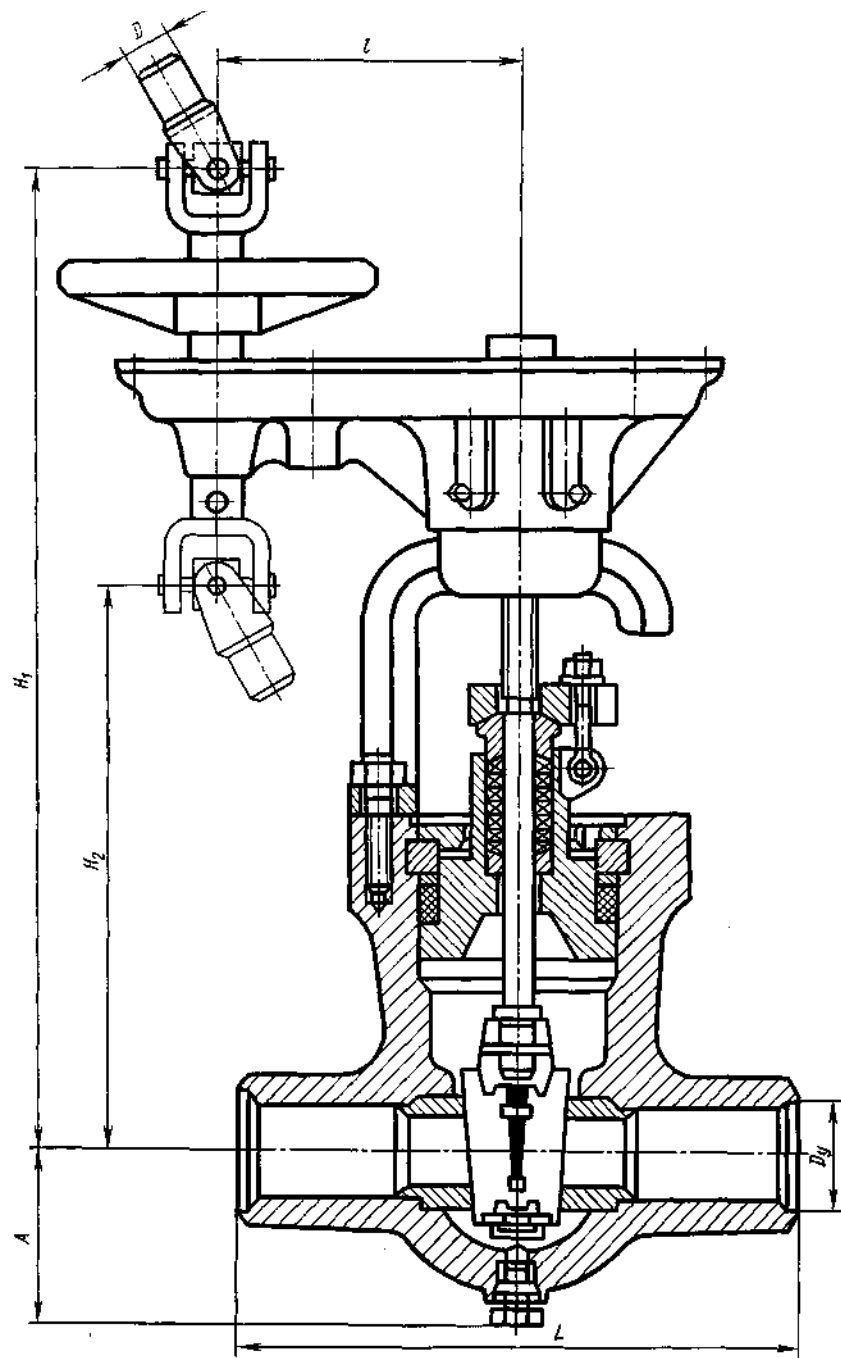


Рис. 91. Задвижка с приводной головкой с цилиндрическим зубчатым редуктором Ду 100, 125, 150, 175, 200, 225, 250 и 300 серий 880 ... 883, 885 ... 887

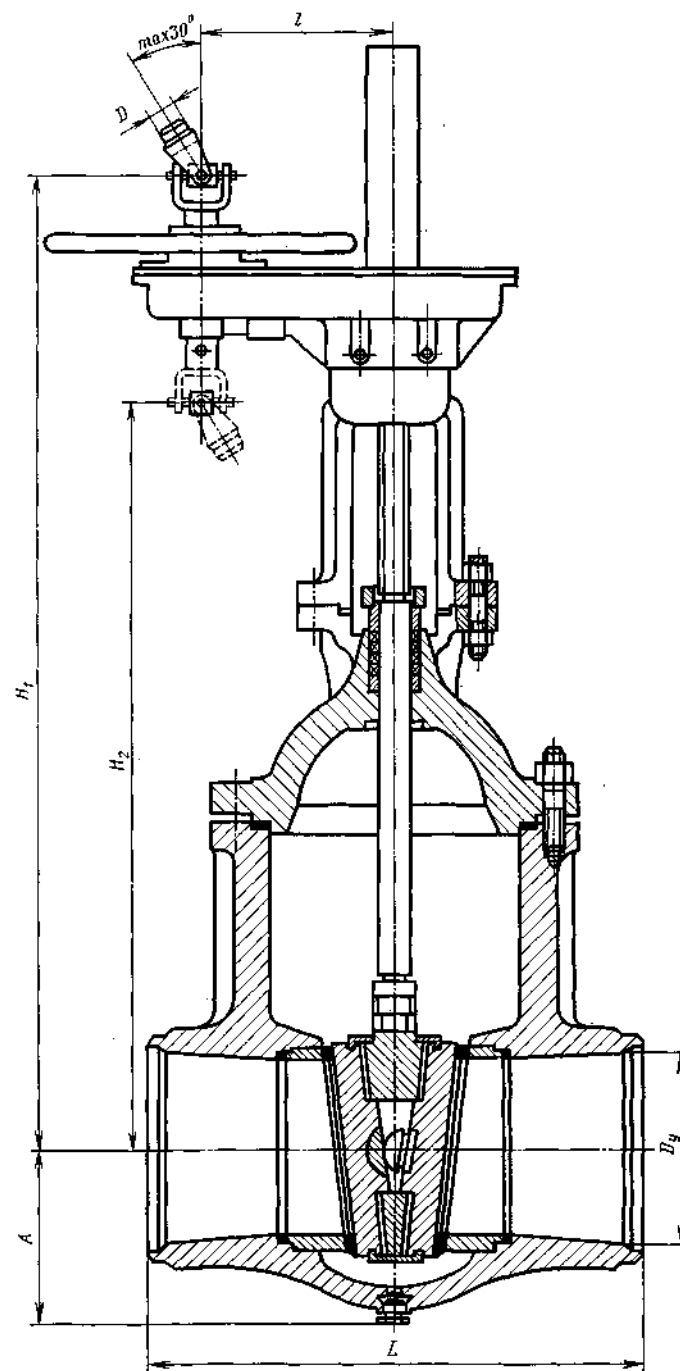


Рис. 92. Задвижка с приводной головкой с цилиндрическим зубчатым редуктором Ду, 350, 400 и 450 серии 850

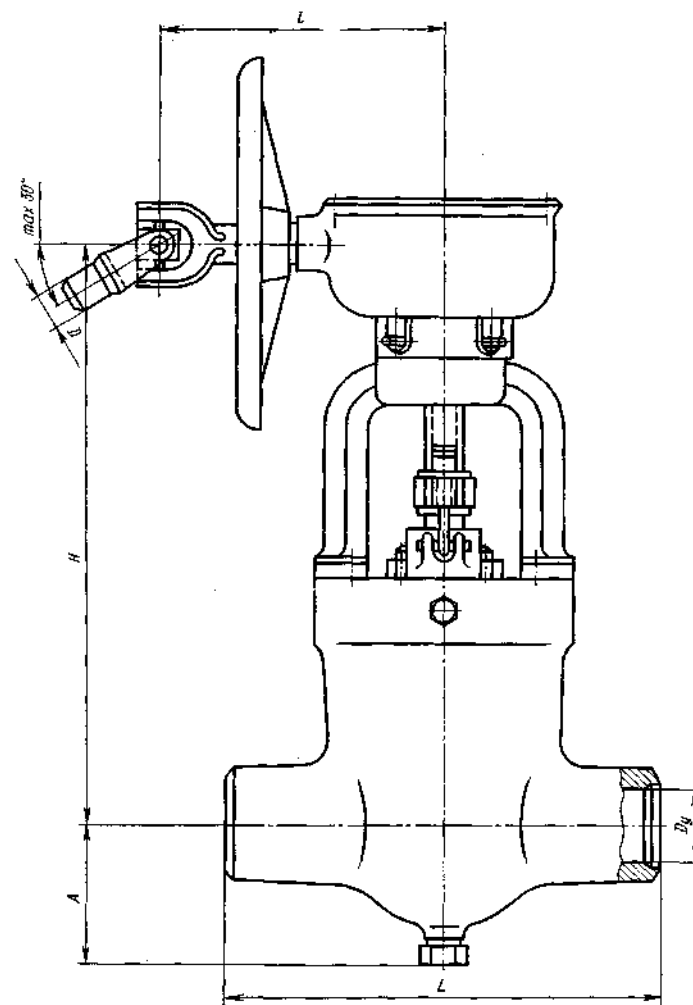
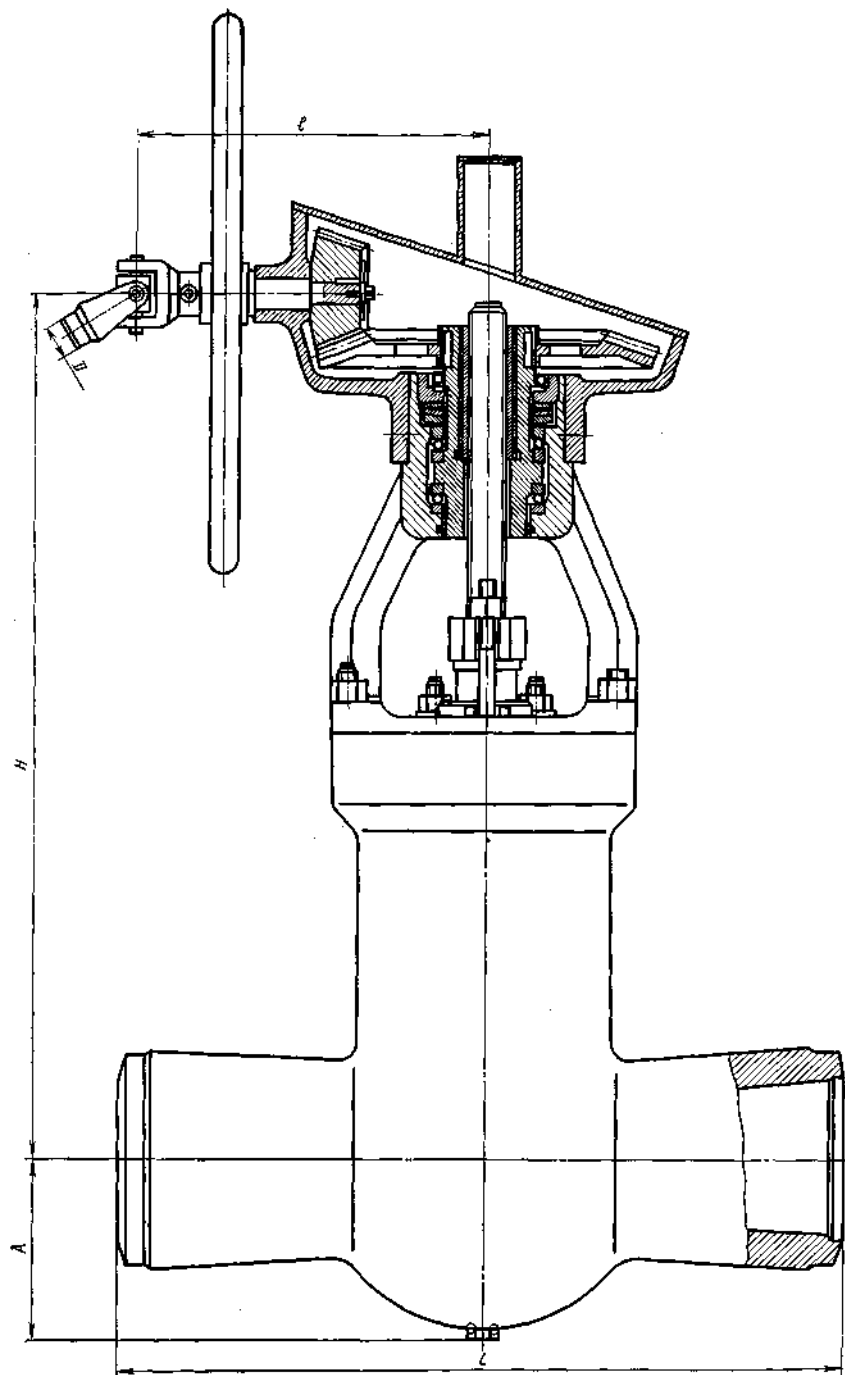
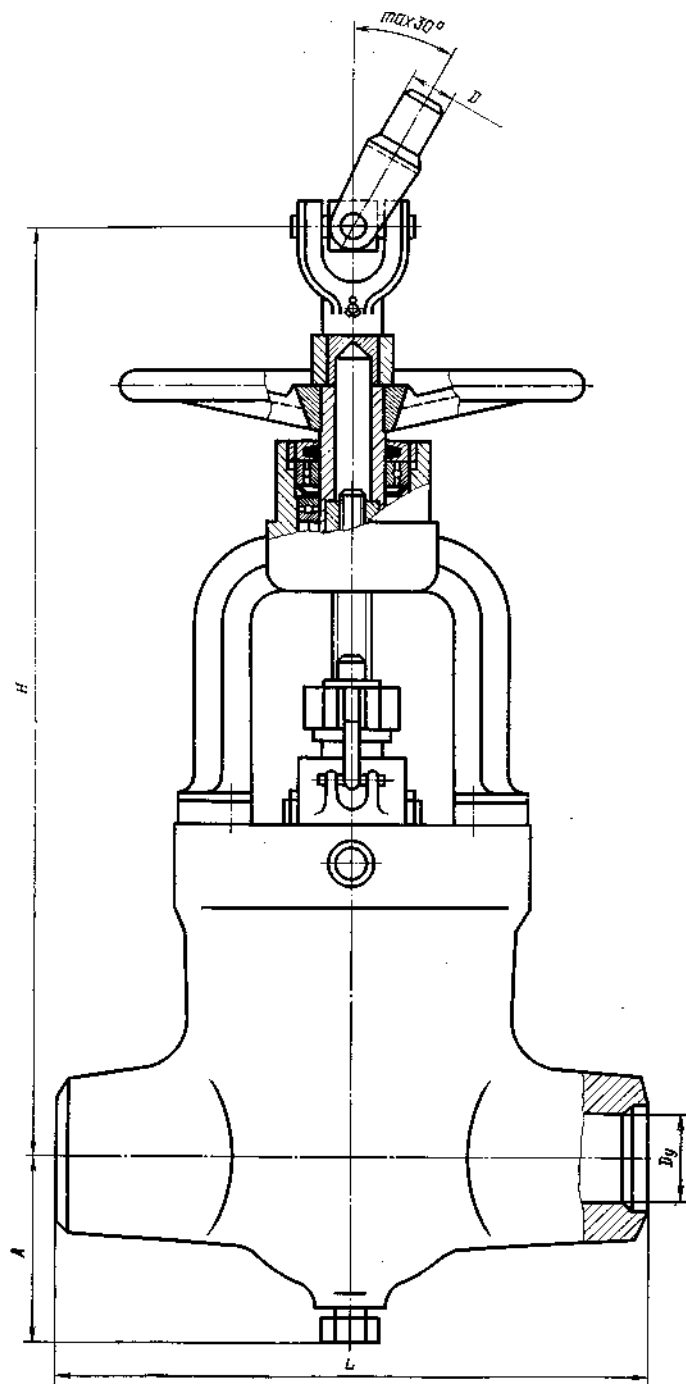


Рис. 94. Задвижка с приводной головкой с коническим зубчатым редуктором  $D_v$  100, 125, 150, 175, 200, 225, 250 и 300 серий 880 ... 883, 885 и 886

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

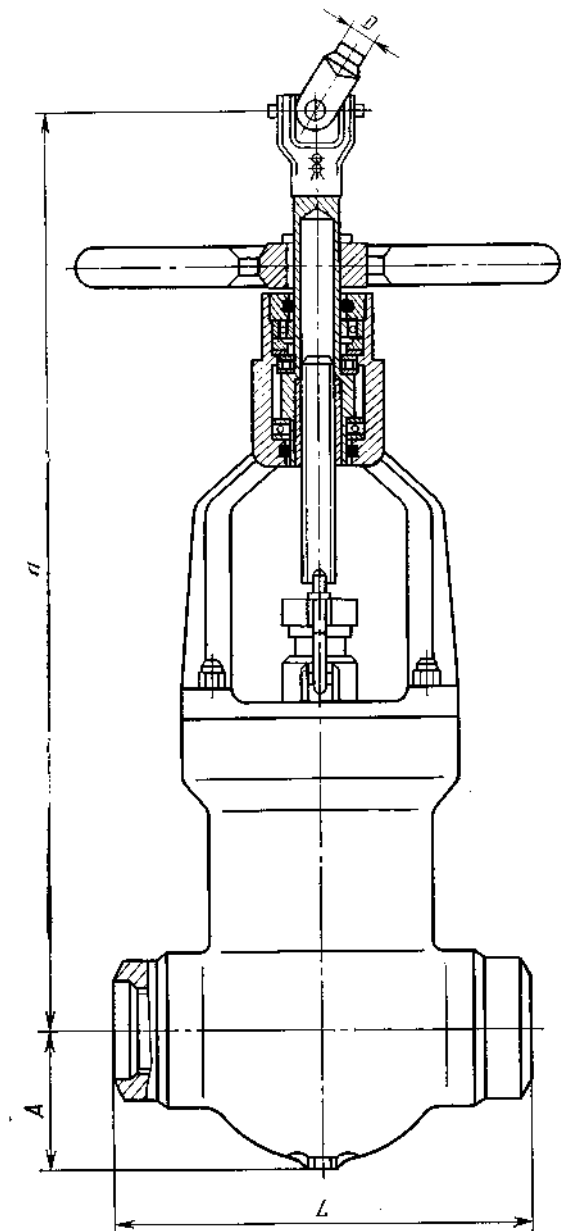


<==

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





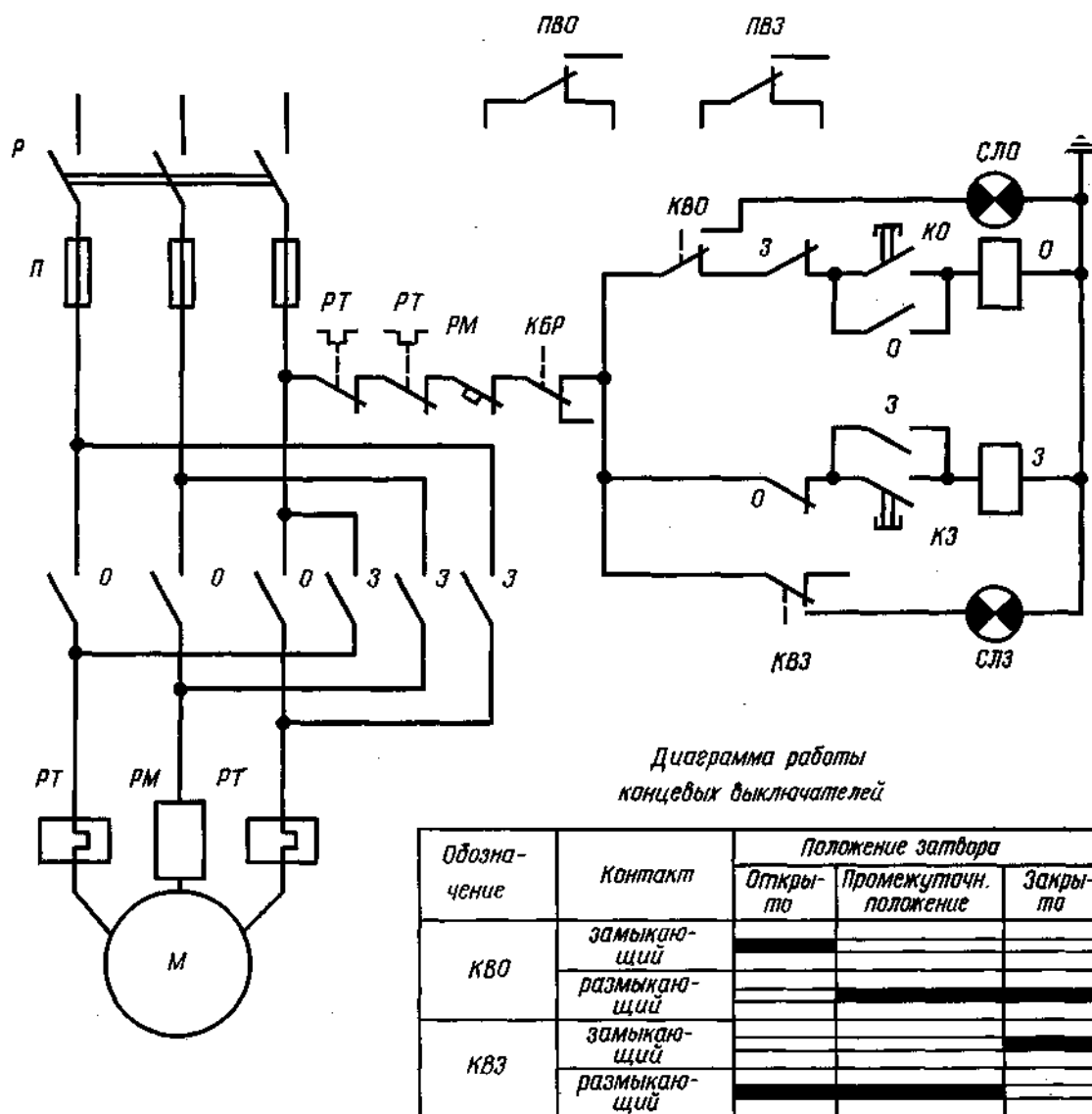


Рис. 97. Принципиальная электрическая схема управления электроприводом запорной арматуры

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  $280^\circ\text{C}$  — стали марок 25Л или 20ГСЛ;  $t$  до  $540^\circ\text{C}$  — 20ХМФЛ;  $t$  свыше  $540^\circ\text{C}$  — 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, паро-

вых задвижек — прессованными асбографитовыми кольцами марки АГ-50.

Для уплотнения бесфланцевого соединения корпуса с крышкой применяется набивка из прографиченного 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	Проклад условный, D <sub>в</sub> , мм	Рабочая среда	Параметры рабочей среды		Пробное давление, МПа		Размеры, мм						Коэффициент гидравлического сопротивления	Ход t, 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, °C	на прочность, Р <sub>пр</sub>	на плотность, Р <sub>пл</sub>	Н	H <sub>1</sub>	А	L	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>								
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	700	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

Таблица 49

## Основные технические характеристики задвижек с приводной головкой с цилиндрическим зубчатым редуктором

Обозначение задвижки, № чертежа	Прход условный D мм	Рабочая среда	Параметры рабочей среды		Пробное давление, МПа		Размеры, мм						Коэффициент гидравлического сопротивления	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 $t$ , °C	на прочность, $P_{пр}$	на плотность, $P_{пл}$	$H_1$	$H_2$	$A$	$L$	$l$	$D$							
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-КЭ4)	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	$P_{\sqrt{6},3}$	—9,8	15,0	10,0	950	660	138	500	150	40	1,3	125	160	$\sim 20,8$	1,3	822-КЭ-0)	193
1016-150-ЦЗ	150	»	$P_{\sqrt{6},3}$	—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 <sub>у</sub> 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	Прочность условный D <sub>н</sub> , 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> , °C	на прочность, <i>P</i> <sub>пр</sub>	на плотность <i>P</i> <sub>пл</sub>	<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> <sub>у</sub> 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> <sub>у</sub> <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

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
883-175-K3-02	175	Пар	9,8	540	30,0	20,0	990	210	650	428	52,0	0,48	180	850	22,5	1,3	822-KЭ-О	706
1013-175-K3-01	175	»	9,8	540	35,0	12,5	1004	236,5	650	428	52,0	0,4	180	850	22,5	1,3	822-KЭ-О	731
880-200-K3	200	Вода	37,3	280	59,0	45,0	1000	235	750	428	52,0	0,46	180	1750	22,5	3,2	824-KЭ-0-01	851
1010-200-K3	200	»	37,3	280	62	47,5	1000	242	860	428	52,0	0,8	180	1750	22,5	3,2	824-KЭ-0-01	936
883-200-K3	200	Пар	13,7	560	56,0	17,5	1150	245	800	428	52,0	0,38	230	1500	28,8	3,2	824-KЭ-0-01	904
1013-200-K3	200	»	13,7	560	59,0	17,5	1180	255	700	428	52,0	0,3	230	1500	28,8	3,2	824-KЭ-0-01	838
882-225-K3	225	Вода	23,5	250	38,0	25,0	1150	225	800	428	52,0	0,75	212	1600	28,8	3,2	824-KЭ-0-01	895
1012-225-K3	225	»	18,1	215	38,0	30,0	1150	255	700	428	52,0	0,6	230	1600	28,8	3,2	824-KЭ-0-01	737
885-226-K3	225	Пар	9,8	540	30,0	20,0	1150	245	800	428	52,0	0,9	230	1100	28,8	1,3	822-KЭ-О	888
880-250-K3	250	Вода	37,3	280	59,0	45,0	1417	245	900	610	67,0	0,9	245	3900	24,5	4,25	825-KЭ-О	857
1010-250-K3	250	»	37,3	280	62,0	47,5	1417	304	1000	619	67,0	0,9	245	3900	24,5	4,25	825-KЭ-О	1907
882-250-K3	250	;) )	23,5	250	38,0	25,0	1144	240	900	428	52,0	1,85	212	1600	28,8	3,2	824-KЭ-0-01	921
10Г2-250-K3	250	»	23,5	250	38,0	30	1250	304	900	428	52,0	1,7	212	1600	28,8	3,2	824-KЭ-0-01	1290
883-250-K3-01	250	Пар	13,7	560	56,0	17,5	1487	273	900	610	67	0,24	290	2900	23,0	3,2	824-KЭ-0-01	1996
1013-250-K3	250	»	13,7	560	59,0	17,5	1487	314	620	610	67	0,3	290	2900	23,0	3,2	824-KЭ-0-01	1770
883-250-K3-02	250	»	9,8	540	30,0	20,0	1487	250	900	610	67	0,5	290	2900	23,0	3,2	824-KЭ-0-01	1976
1013-250-K3-01	250	»	9,8	540	35,0	12,5	1487	314	620	610	67	0,4	290	2900	23,0	3,2	824-KЭ-0-01	1760
886-250-K3	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-KЭ-О	678
1016-250-K3	250	»	$P_y$ <9,8		15,0	12,5	1275	236	650	368	40	0,4	235	600	29,5	1,3	822-KЭ-О	600
880-300-K3A	300	»	23,5	250	59,0	45	1655	245	1000	610	67	2,5	245	3900	24,5	4,25	825-KЭ-О	2218
1010-300-K3	300	»	23,5	250	62,0	47,5	1670	309	1300	610	67	2,0	245	3900	24,5	4,25	825-KЭ-О	1830
882-300-K3A	300	»	23,5	250	38,0	25,0	1144	240	1000	428	52	2,8	212	1600	28,8	3,2	824-KЭ-0-01	1488
1012-300-K3	300	«	23,5	250	38,0	30,0	1150	309	1300	428	52	2,6	212	1600	28,8	3,2	824-KЭ-0-01	1140
883-300-K3A	300	Пар	13,7	560	56,0	17,5	1487	279	1000	510	67	0,65	290	2900	29,0	3,2	824-KЭ-0-01	2390
1013-300-K3	300	»	13,7	560	59,0	17,5	1487	309	1300	510	67	0,5	290	2900	29,0	3,2	824-KЭ-0-01	1840

Таблица 51

## 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 $\zeta$	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 $t$ , °C	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	р <sub>у</sub> 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	»	р <sub>у</sub> 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	р <sub>у</sub> 9,8	—	15,0	10,0	994	224	650	—	0,46	235	600	29,5	3,5	824-КЭ-0-01	643
1016-250-М	250	Вода	р <sub>у</sub> 9,8	—	15	12,5	994	236	650	—	0,4	235	600	29,5	3,5	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



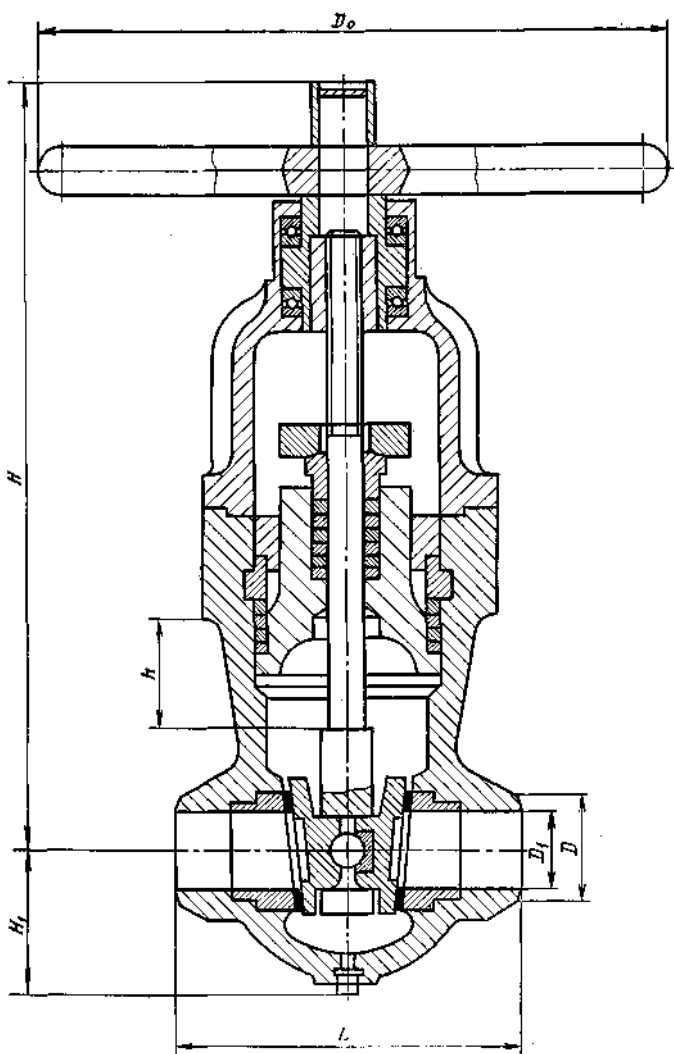


Рис. 98. Задвижка Т-1156с

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

цилиндрическим зубчатым редуктором; серий 2с-27, 2с-29 (рис. 103) — задвижки Ду 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

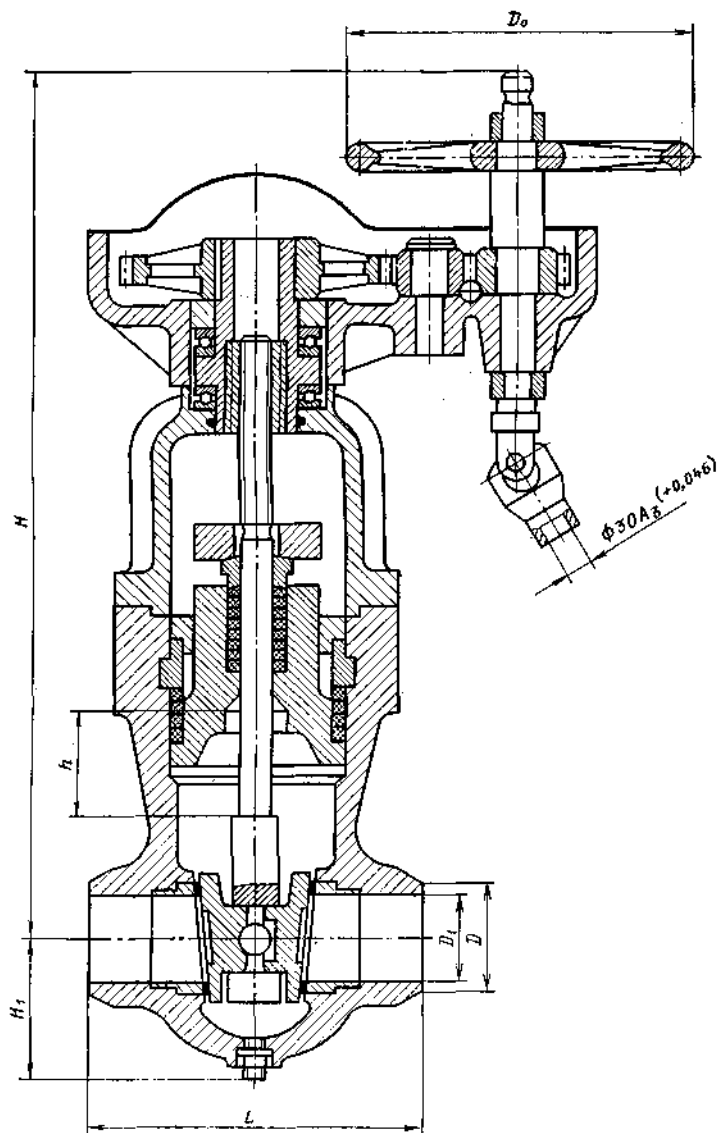


Рис. 99. Задвижка Т-1166с

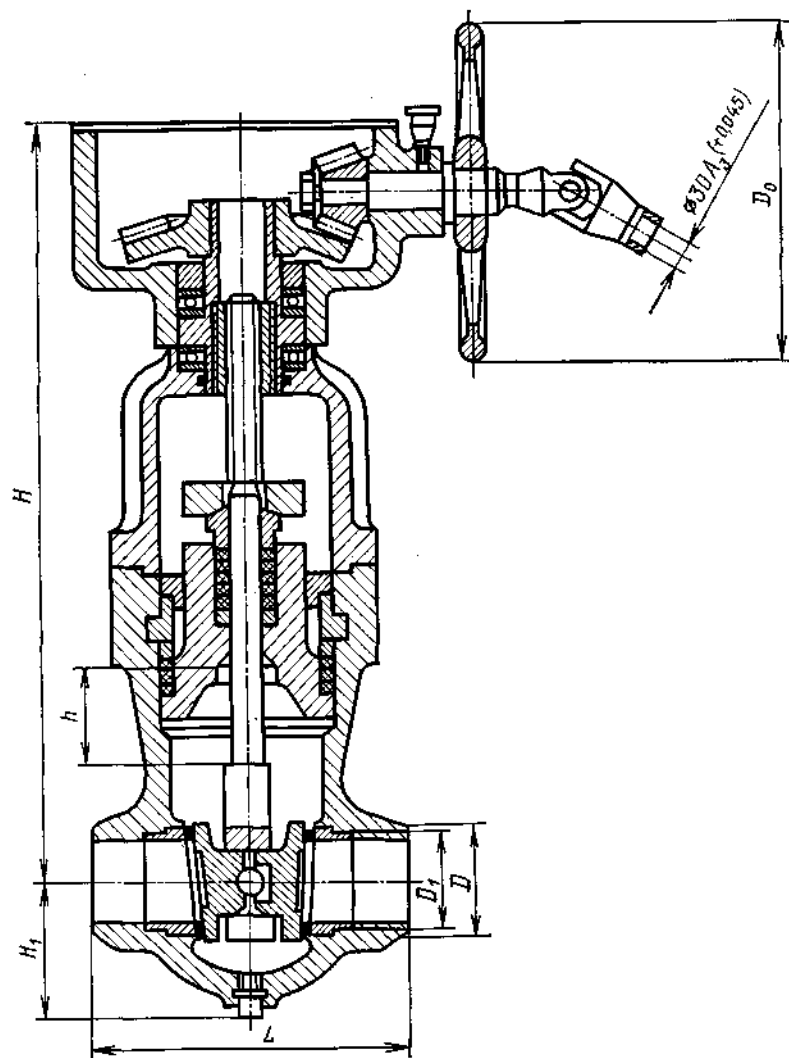


Рис. 100. Задвижка Т-1176с

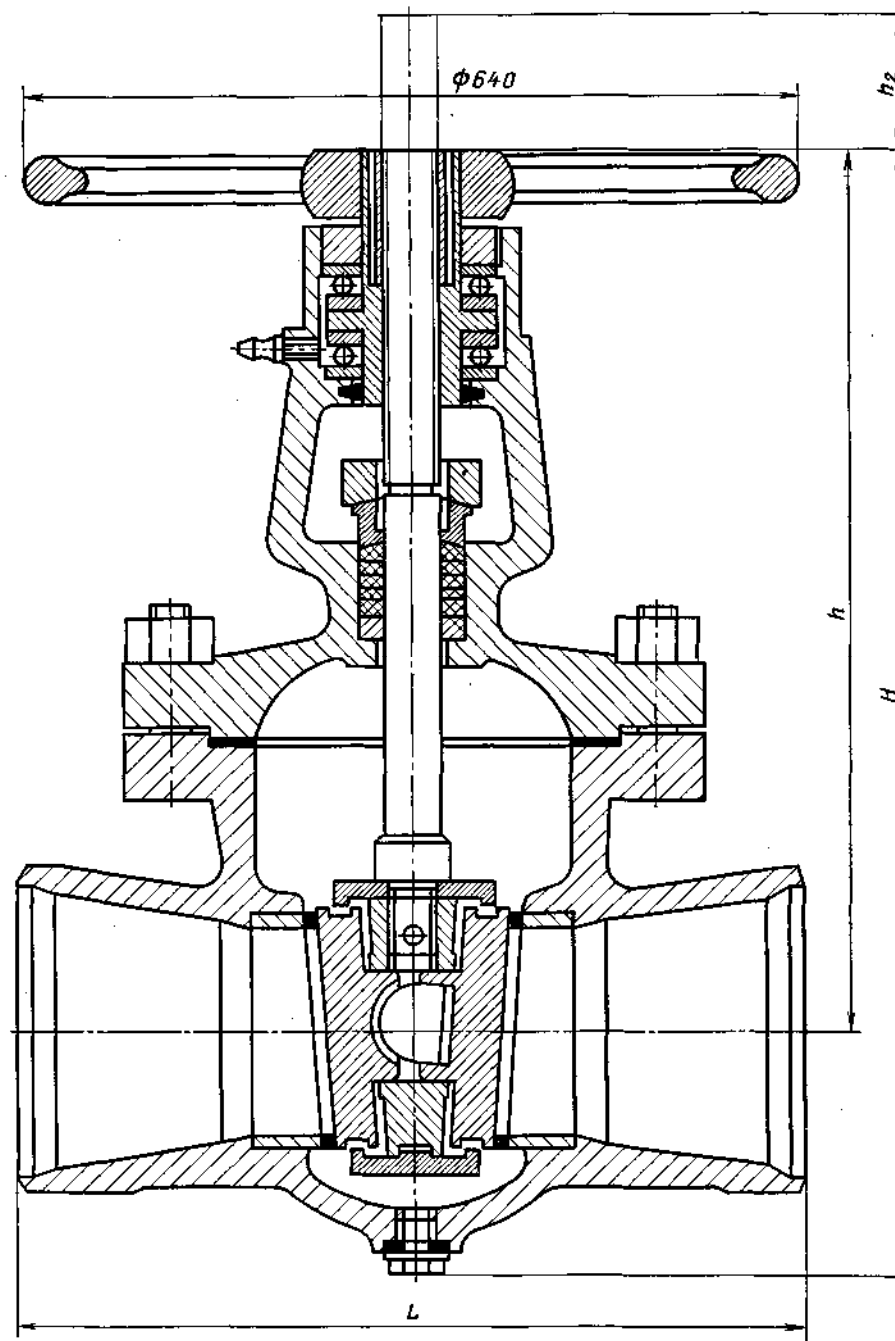


Рис. 101. Задвижка  $D_y$  200 и 250 серии 2с-25

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

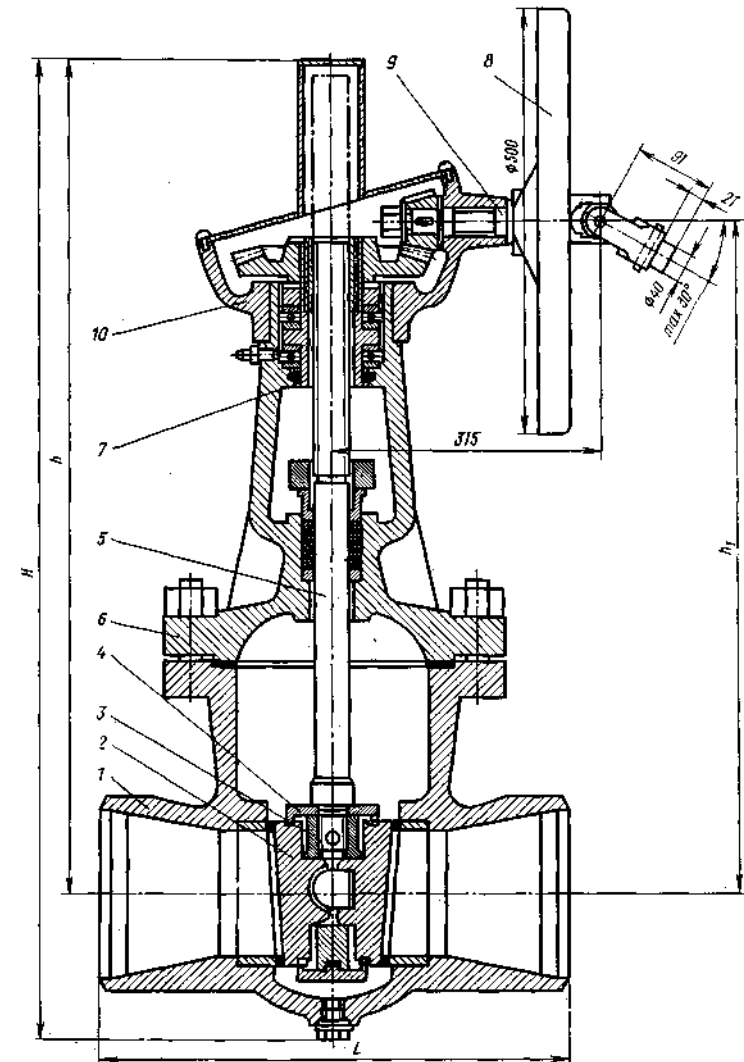
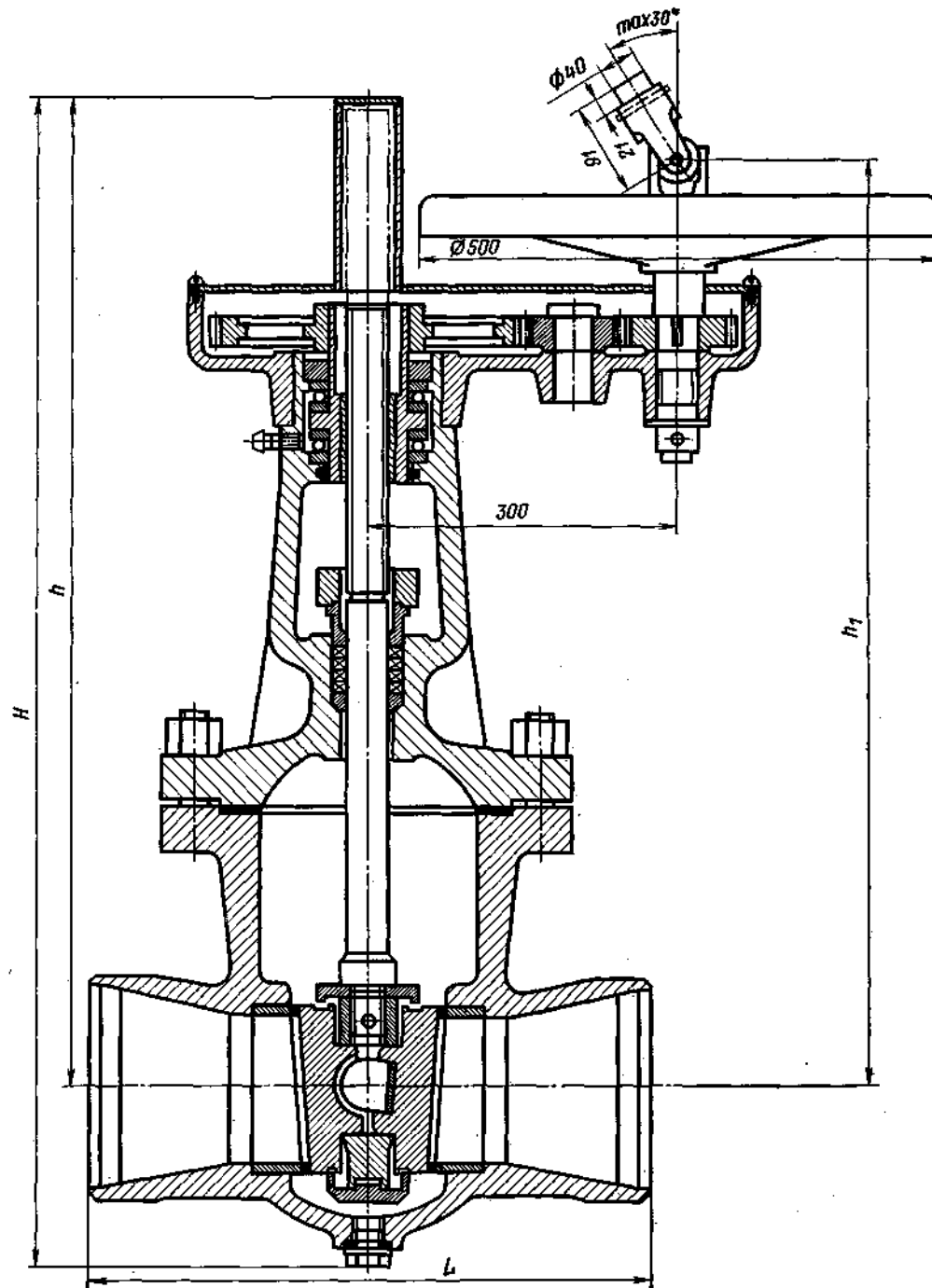


Рис. 103. Задвижка D, 200, 250, 300 и 350 серий 2с-27 и 2с-29  
1 - корпус; 2 - затвор; 3 - обойма; 4 - тарелкодержатель; 5 - шпindelь; 6 - крышка; 7 - втулка; 8 - маховик; 9 - валик; 10 - коническая приводная головка

Основные технические характеристики и габаритные размеры задвижек

Обозначение (шифр) задвижки	Проход условный, $D_v$ , мм	Параметры рабочей среды		Пробное давление, МПа		Основные размеры, мм					Коэффициент гидравлического сопротивления	Крутящий момент на шарнире, Н·м	Число оборотов шпинделя для осуществ- ления полного хода	Масса, кг
		давление условное $p$ , МПа	температура максималь- ная $t$ , °С	на прочность $R_{пр}$	на плотность $R_{пл}$	$L$	$H$	$h$	$h_1$	$h_2$				
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 седел. Компенсация неточности изготовления, определение взаимного положения затвора и седел 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 вентилей, код ОКП и завод-изготовитель приведены в табл. 54.

Таблица 54

## Номенклатура запорных вентиляй

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	»
lc-11-4	37 4213 7015	ПО «Сибэнерго-маш»
lc-7-1	37 4215 7005	То же
lc-8-1	37 4215 7008	»
lc-8-2	37 4215 7032	»
lc-9-1	37 4215 7010	»
lc-9-2	37 4215 7035	»
T-107 6	37 4214 7019	ПО «Красный котельщик»
T-108 6	37 4214 7017	То же
T-109 6	37 4215 7018	»
T-110 6	37 4215 7020	»
T-111 6	37 4215 7022	»
T-112 6	37 4216 7012	»
T-113 6	37 4216 7015	»
T-114 6	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 30Х13; шпиндель — сталь 35Х; 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 6, бугеля 2, шпинделя 3, золотника 5, маховика 1 и сальникового узла 4.

Основные детали вентиля выполнены из следующих материалов: корпус — прокат из стали марки 12Х1МФ, шпиндель — 25Х1МФ, 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

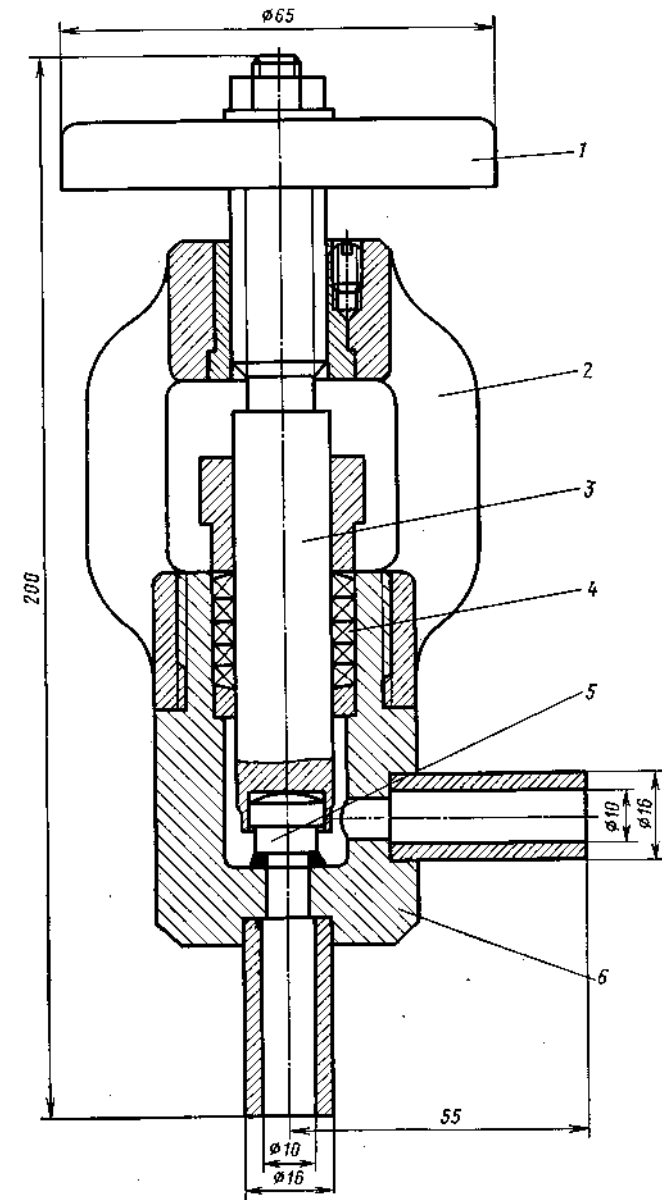
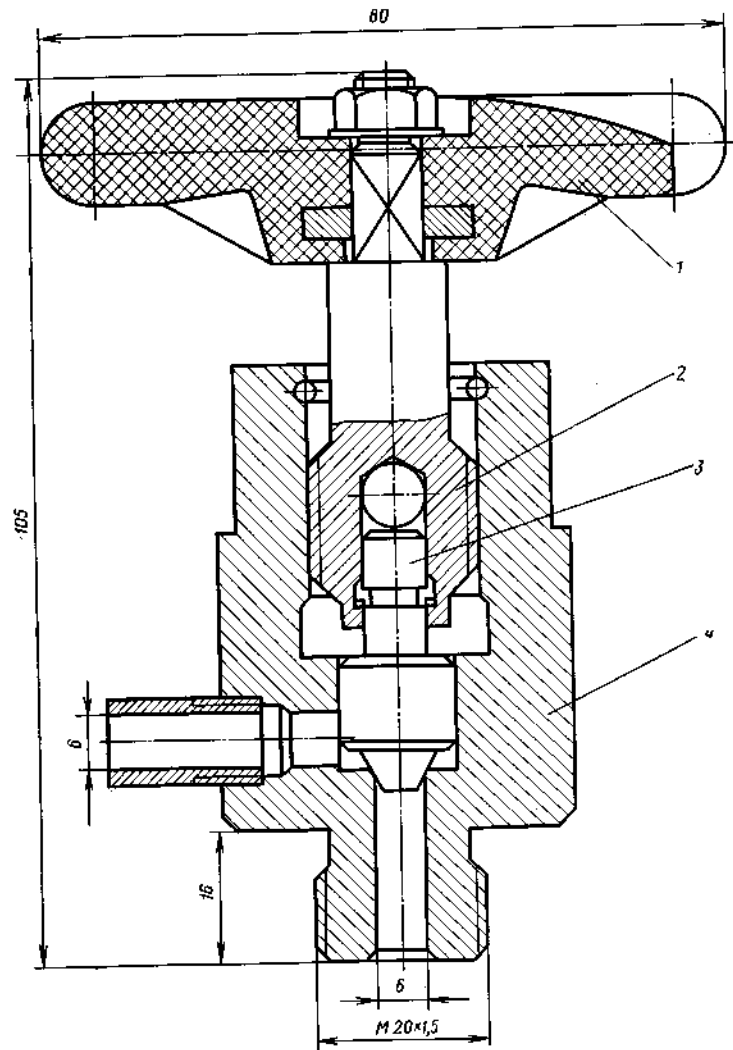


Рис. 105. Вентиль воздушный Т-2026м

Техническая характеристика запорных вентилей

Обозначение изделия	Код ОКП	Проход условный $D_p$ , мм	Рабочая среда	Параметры рабочей среды		Вид привода	Коэффициент гидравлического сопротивления	Число оборотов шпинделя (втулки) для осуществления полного хода	Крутящий момент на шпинделе, Н·м	Электропривод			Масса, кг
				давление $p$ , МПа	температура $t$ , °С					обозначение	мощность электродвигателя, кВт	продолжительность осуществления полного хода, с	
1	2	3	4	6	6	7	8	9	10	11	12	13	14
805-6-0	37 4211 7046	6	Пар, вода	9,8		М	—	7		—	—		0,409
1093-10-О	37 4211 7061	10	Пар	13,7	560	М	5		—			—	0,94
589-10-0	37 4211 7020	10	»	25,1	545	Р	—	3	25	—	—	—	3,06
588-10-О	37 4211 7021	10	Вода	37,3	280	М	—	3	25	—	—	—	3,06
T-202 6м	37 4211 7029	10		40	500								2,13
999-20-О	37 4212 7030	20	Пар	25,1	545	Р	—	5	80	—	—	—	5,3
999-20-Г	37 4212 7031	20	»	25,1	545	Г	—	5	80	—	—	—	6,85
999-20-Э	37 4212 7032	20	»	25,1	545	Э	—	5	80	821-Э-0	0,4	16	34,3
998-20-0	37 4212 7033	20	Вода	37,3	280	М	—	5	80	—	—	—	5,3
998-20-Г	37 4212 7034	20	»	37,3	280	Г	—	5	80	—	—	—	6,85
998-20-Э	37 4212 7035	20	»	37,3	280	Э	—	5	80	821-Э-0	0,4	16	34,3
1055-40-О	37 4213 7021	40	Пар	25,1	545	М	—	6	250	—	—	—	44,2
1055-40-ЦЗ	37 4213 7022	40	»	25,1	545	Ц	—	6	250	—	—	—	59,8
1055-40-Э	37 4213 7023	40	»	25,1	545	Э	—	6	250	792-Э-0-01	1,3	19	113,5
1053-50-0	37 4214 7039	50	»	13,7	560	М	—	6	250	—	—	—	46,5
1053-50-ЦЗ	37 4214 7040	50	»	13,7	560	Ц	—	6	250	—	—	—	62,1
1053-50-Э	37 4214 7041	50	»	37,3	280	Э	—	6	250	792-Э-0-01	1,3	19	115,8
1054-50-0	37 4214 7044	50	Вода	37,3	280	М	—	6	250	—	—	—	43,7
1054-50-ЦЗ	37 4214 7045	50	»	37,3	280	П	—	6	250	—	—	—	58,6
1064-50-Э	37 4214 7046	50	»	37,3	280	Э	—	6	250	822-Э-0-01	1,3	19	91,6
1052-65-О	37 4214 7036	65	»	23,5	250	О	—	6	250	—	—	—	46,5
1052-65-ЦЗ	37 4214 7037	65	»	23,5	250	П	—	6	250	—	—	—	62,1
1052-65-Э	37 4214 7038	65	»	23,5	250	Э	—	6	250	822-Э-0-01	—	—	ПО
1057-65-О	37 4214 7042	65	Пар	9,8	540	О	—	6	250	—	—	—	46,5
1057-65-Э	37 4214 7043	65	»	9,8	540	Э	—	6	250	792-Э-0-01	1,3	19	115,8
lc-11 4	37 4213 7015	32	Вода или пар	10,0	450	М	12,7	—	—	—	—	—	6,0
lc-7-1	37 4216 7005	80	»	6,4	425	М	5,8	—	—	—	—	—	59
lc-8-1	37 4215 7008	80	»	6,4	425	М	5,8	—	—	—	—	—	83
lc-8-2	37 4215 7032	80	»	10,0	450	П	5,8	—	—	—	—	—	83
lc-9-1	37 4215 7010	80	»	6,4	425	К	5,8	—	—	—	—	—	83
lc-9-2	37 4215 7035	80	»	10,0	450	К	5,8	—	—	—	—	—	83
T-107 6	37 4214 7019	50	»	10,0	450	—	—	—	—	—	—	—	30
T-108 6	37 4214 7017	50	»	10,0	450	—	—	—	—	—	—	—	38
T-109 6	37 4215 7018	100	»	10,0	450	—	—	—	—	—	—	—	122
T-110 6	37 4215 7020	100	»	10,0	450	—	—	—	—	—	—	—	156
T-111 6	37 4215 7022	100	»	10,0	450	—	—	—	—	—	—	—	150
T-112 6	37 4216 7012	150	»	10,0	450	—	—	—	—	—	—	—	225
T-113 6	37 4216 7015	150	»	10,0	450	—	—	—	—	—	—	—	245
T-1146	37 4216 7018	150	»	10,0	450	—	—	—	—	—	—	—	229

## 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, шпindel 2 с сальниковыми уплотнениями 4 и маховиками 3.

Техническая характеристика приведена в табл. 55.

Основные детали выполнены из следующих материалов: корпус — сталь марки 12Х1МФ, шпindel — 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.

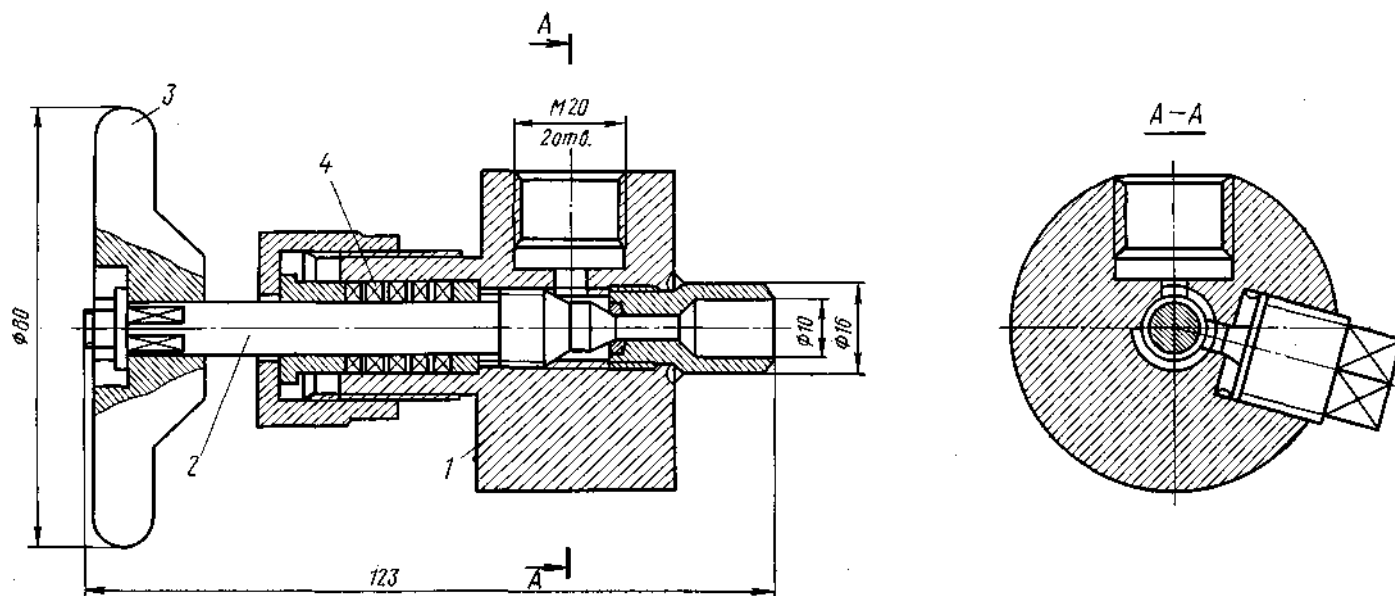


Рис. 106. Вентиль трехходовой 1093-10-0

## 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 вентилей 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 вентилей

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					



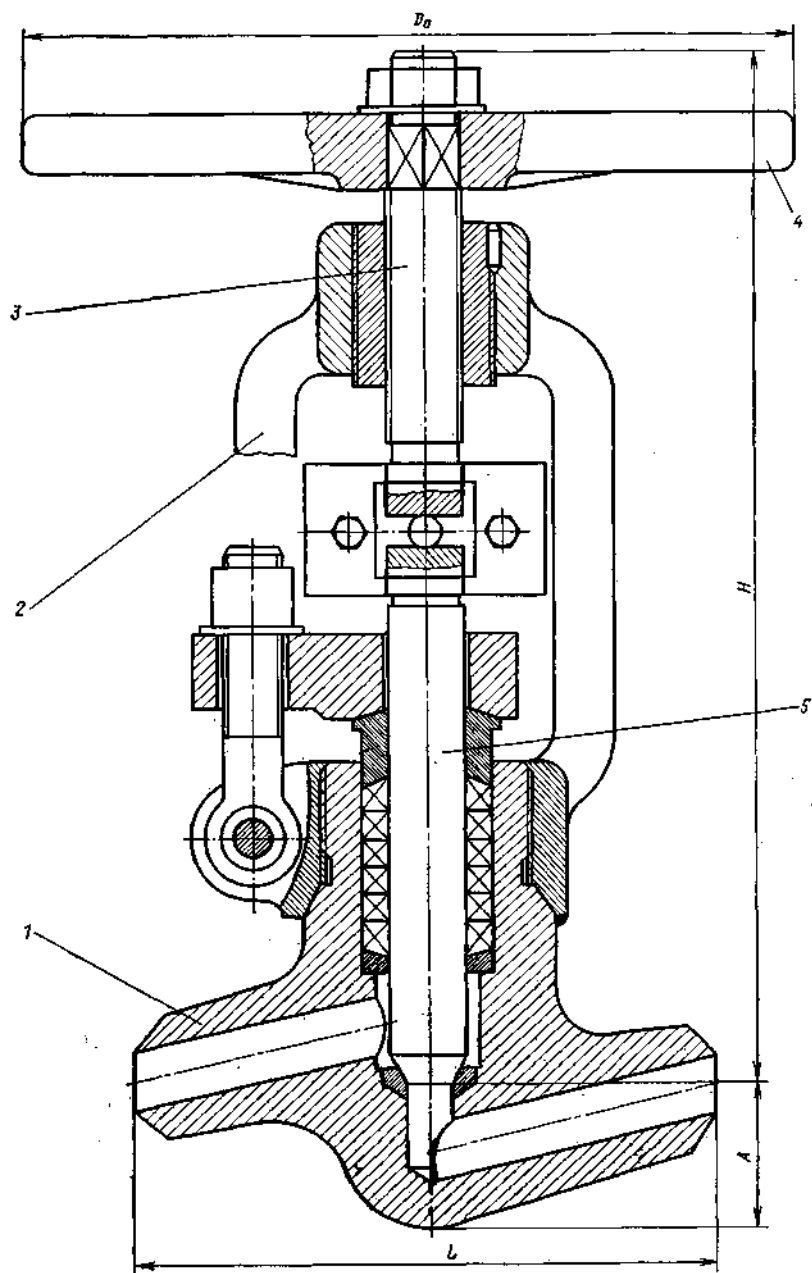


Рис. 107. Вентиль запорный с рукояткой  $D_y$  10

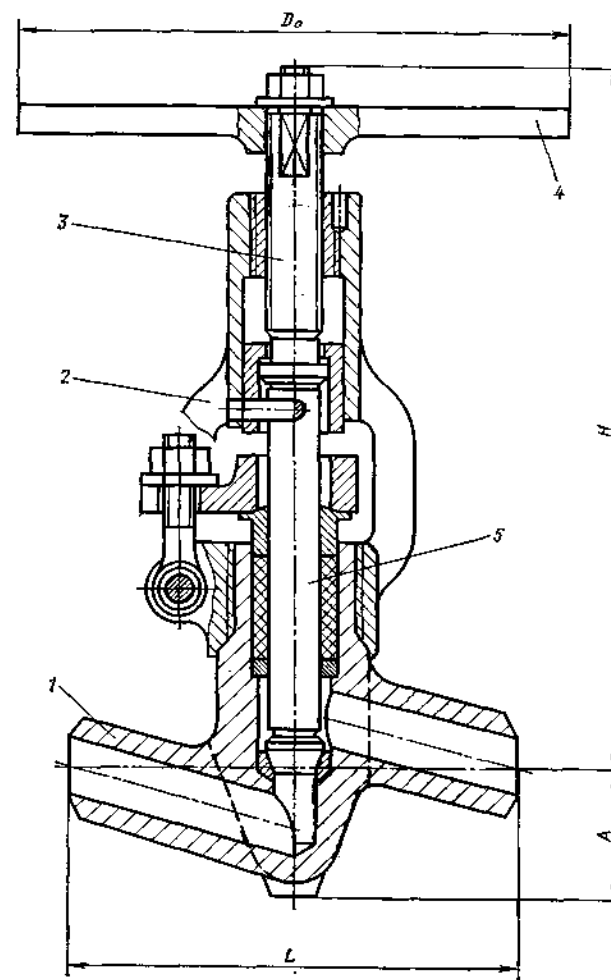


Рис. 108. Вентиль с рукояткой  $D_y$  20

Рис. 109. Вентиль запорный с  
маховиком и шарнирной муфтой  
D<sub>у</sub> 20 40, 50 и 65

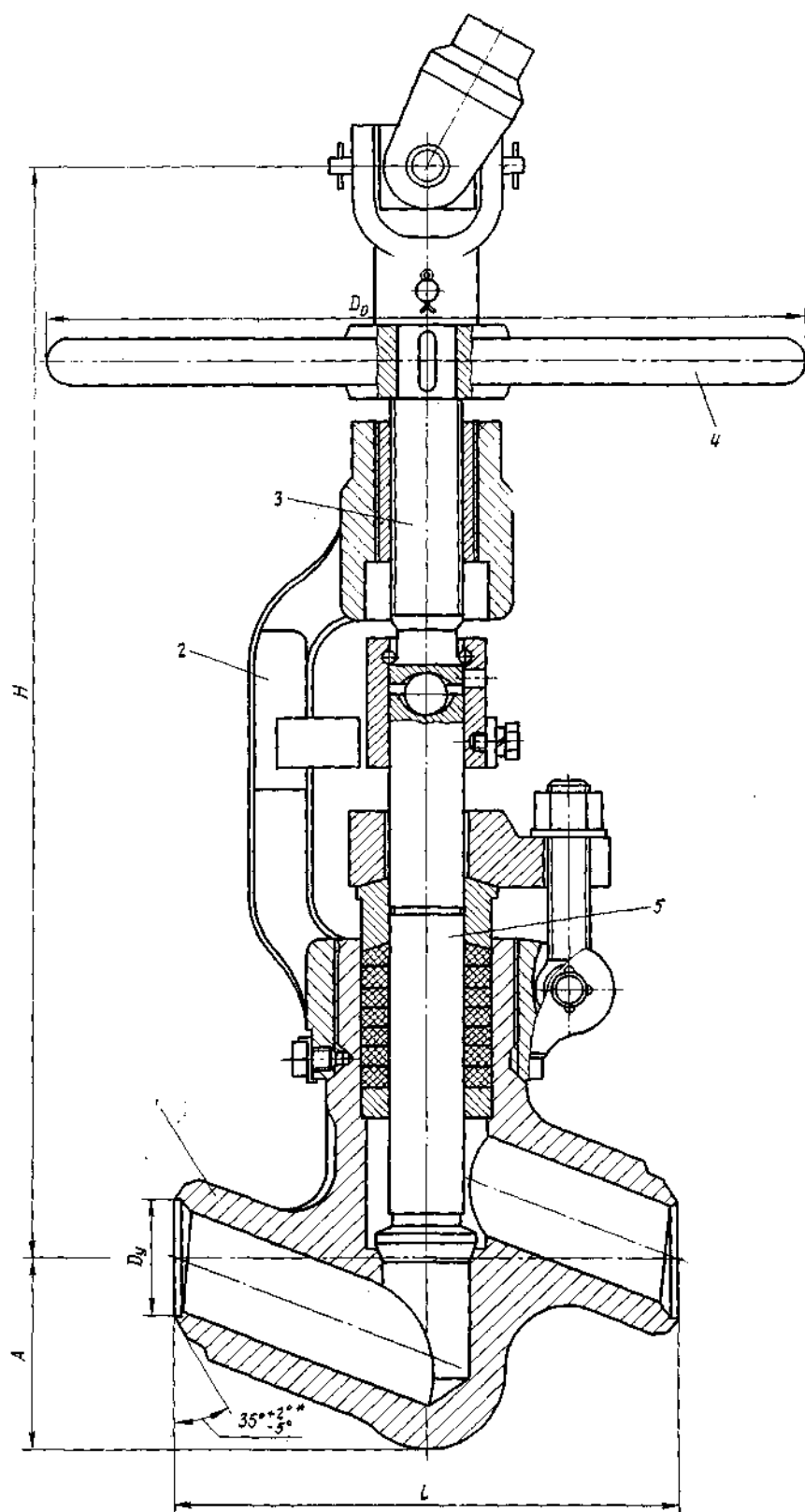
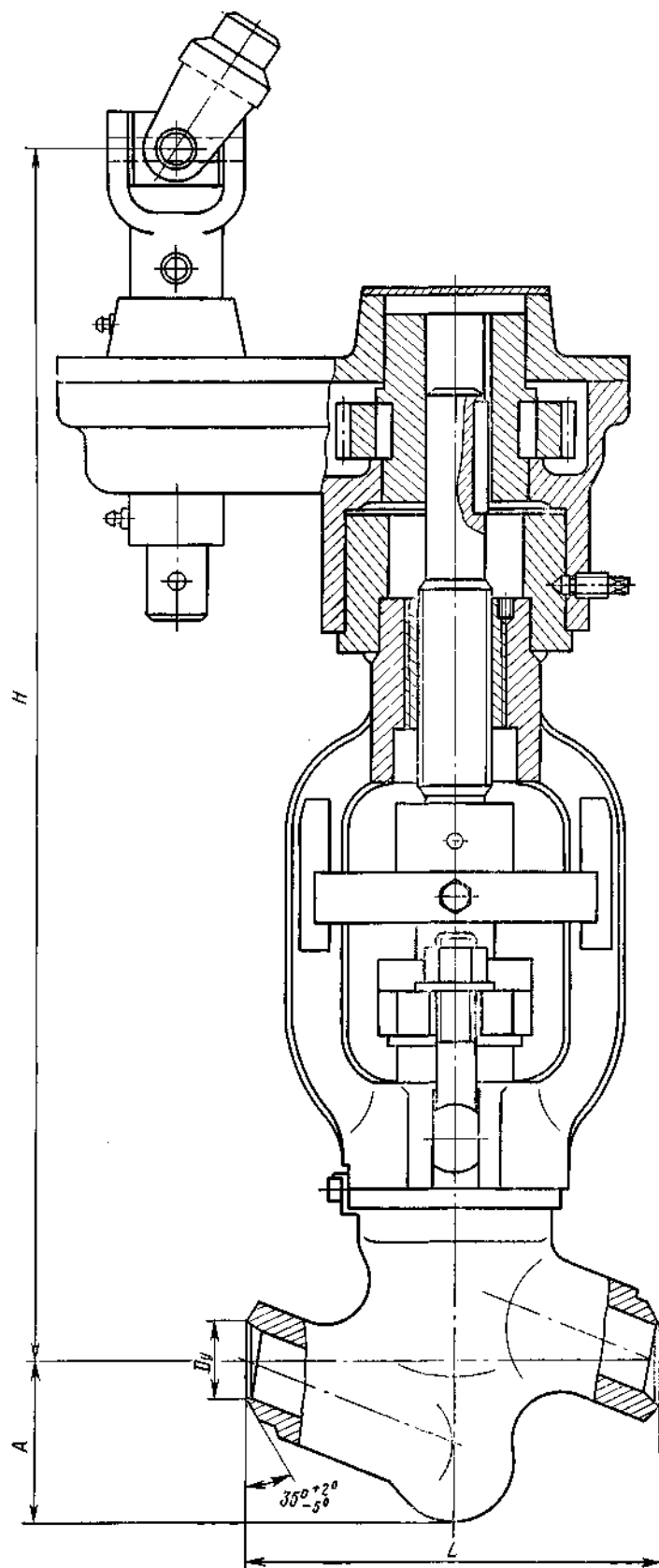


Рис. 110. Вентиль с приводной головкой и цилиндрической зубчатой передачей D, 40, 50 и 65



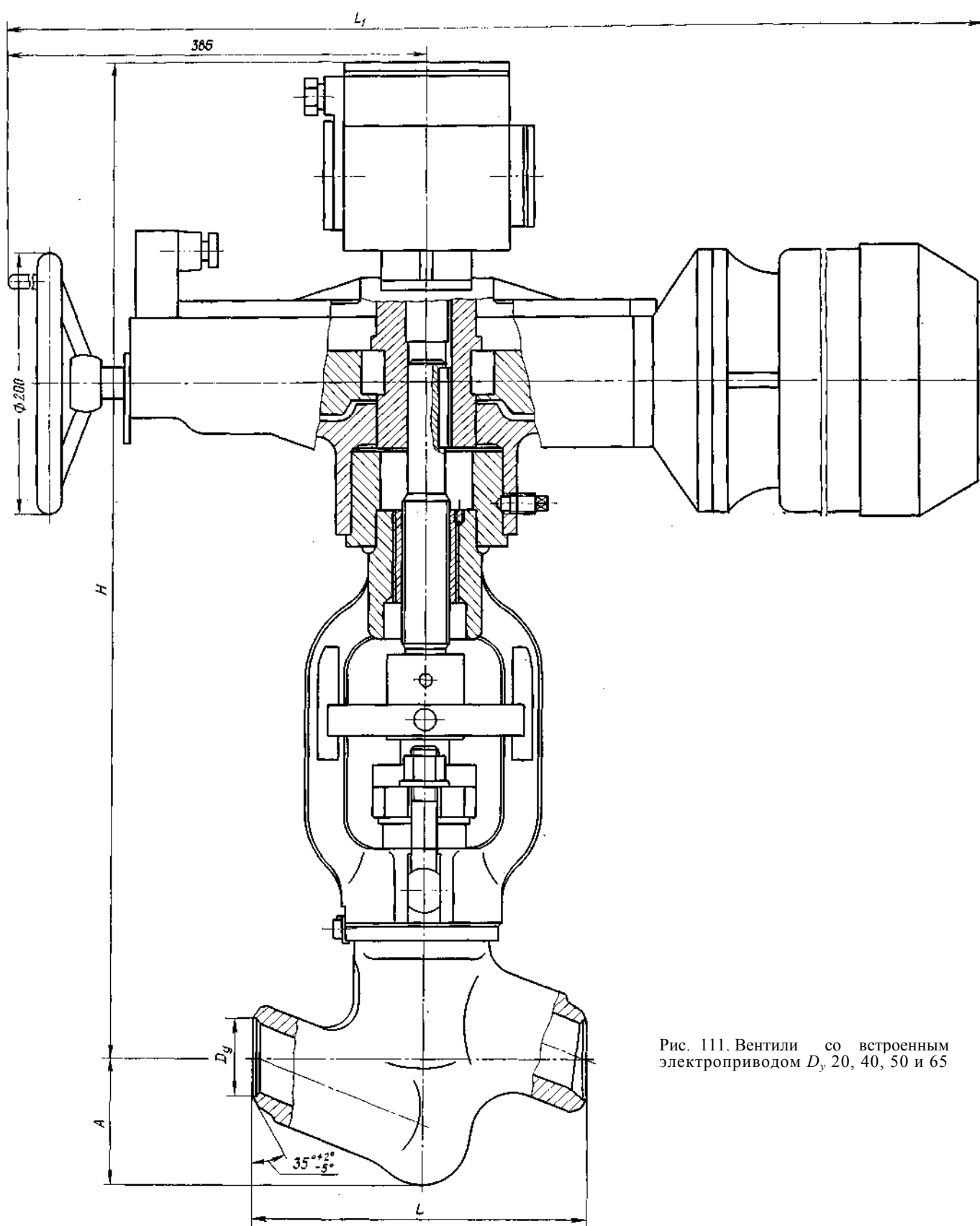


Рис. 111. Вентили со встроенным электроприводом  $D_y$  20, 40, 50 и 65

Таблица 57

Габаритные размеры вентилях запорных D<sub>y</sub> 10, 20 с рукояткой

Обозначение вентиля, № чертежа:	Проход условный D <sub>y</sub> , мм	Размеры, мм			
		H	A	L	D <sub>0</sub>
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 <sub>y</sub> , мм	Размеры, мм			
		Я	A	L	D <sub>0</sub>
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<sub>y</sub> 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<sub>y</sub> 32 управляется при помощи рукоятки, а вентили D<sub>y</sub> 80 — при помощи маховика или дистанционного привода ручного или электрического через приводные головки с цилиндрической или конической зубчатой передачей.

Основные детали вентиля D<sub>y</sub> 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<sub>y</sub> 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 <sub>y</sub> , мм	Размеры, мм		
		Я	Л	L
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 <sub>y</sub> , мм	Размеры, мм			
		Я	A	L	ti
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<sub>v</sub> = 6,4 МПа — сталь 35 азотированная, а на p<sub>v</sub>=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<sub>y</sub> 32 равен 12,7, а вентилях D<sub>y</sub> 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<sub>y</sub> 32—38 Н·м; для вентилях D<sub>y</sub> 80, рассчитанных на p<sub>v</sub> = 6,4 МПа, — 290 Н·м; для вентилях D<sub>y</sub> 80, рассчитанных на p<sub>v</sub>=10 МПа, — 435 Н·м.

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

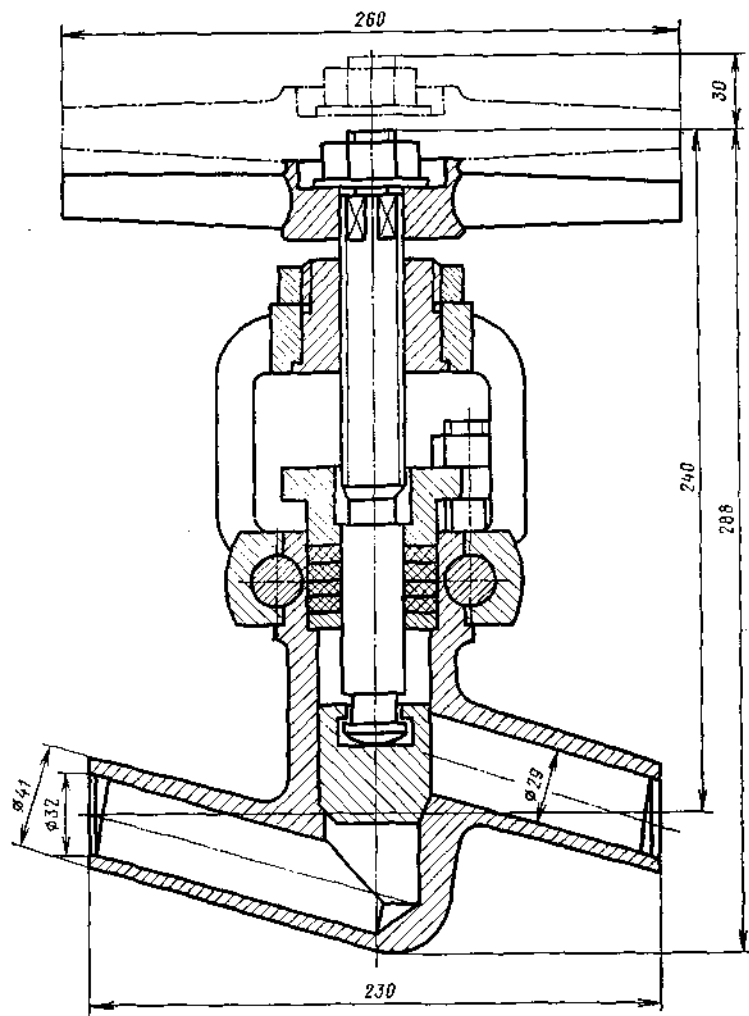


Рис. 112. Вентиль D<sub>в</sub> 32

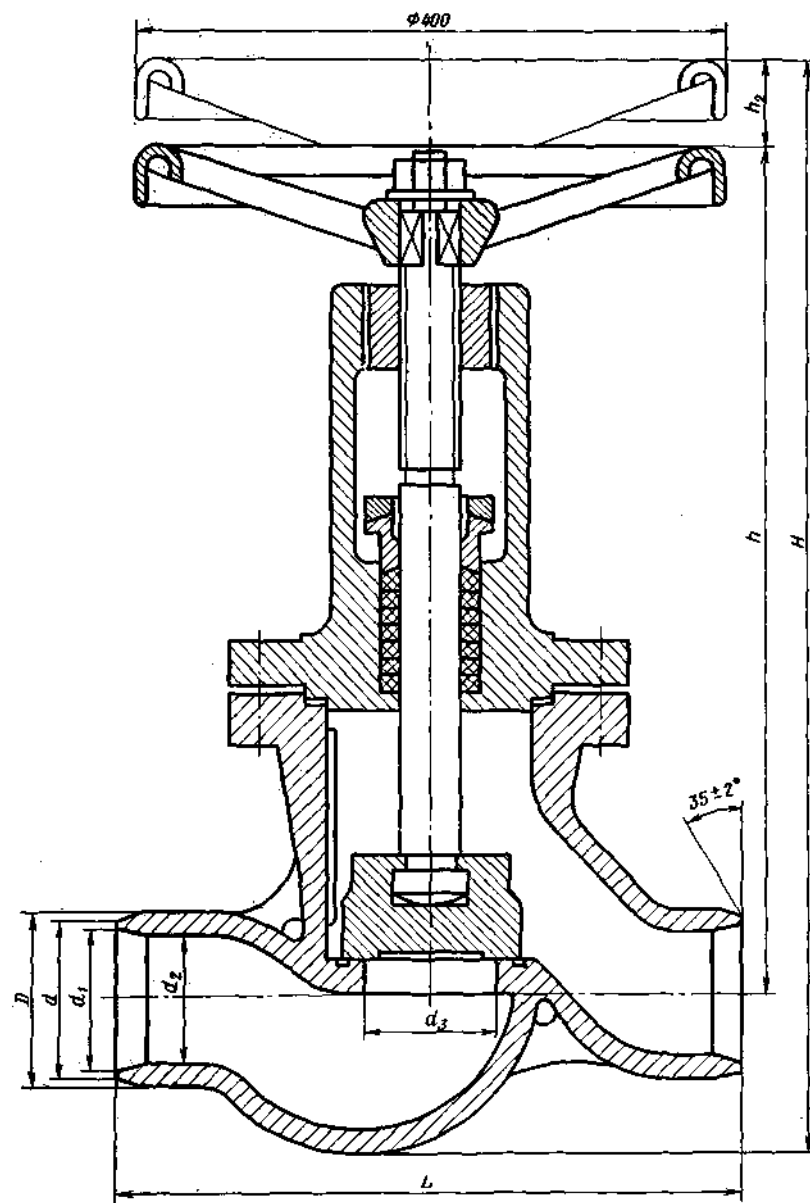


Рис. 113. Вентиль Іс-7-І с маховиком D<sub>в</sub> 80

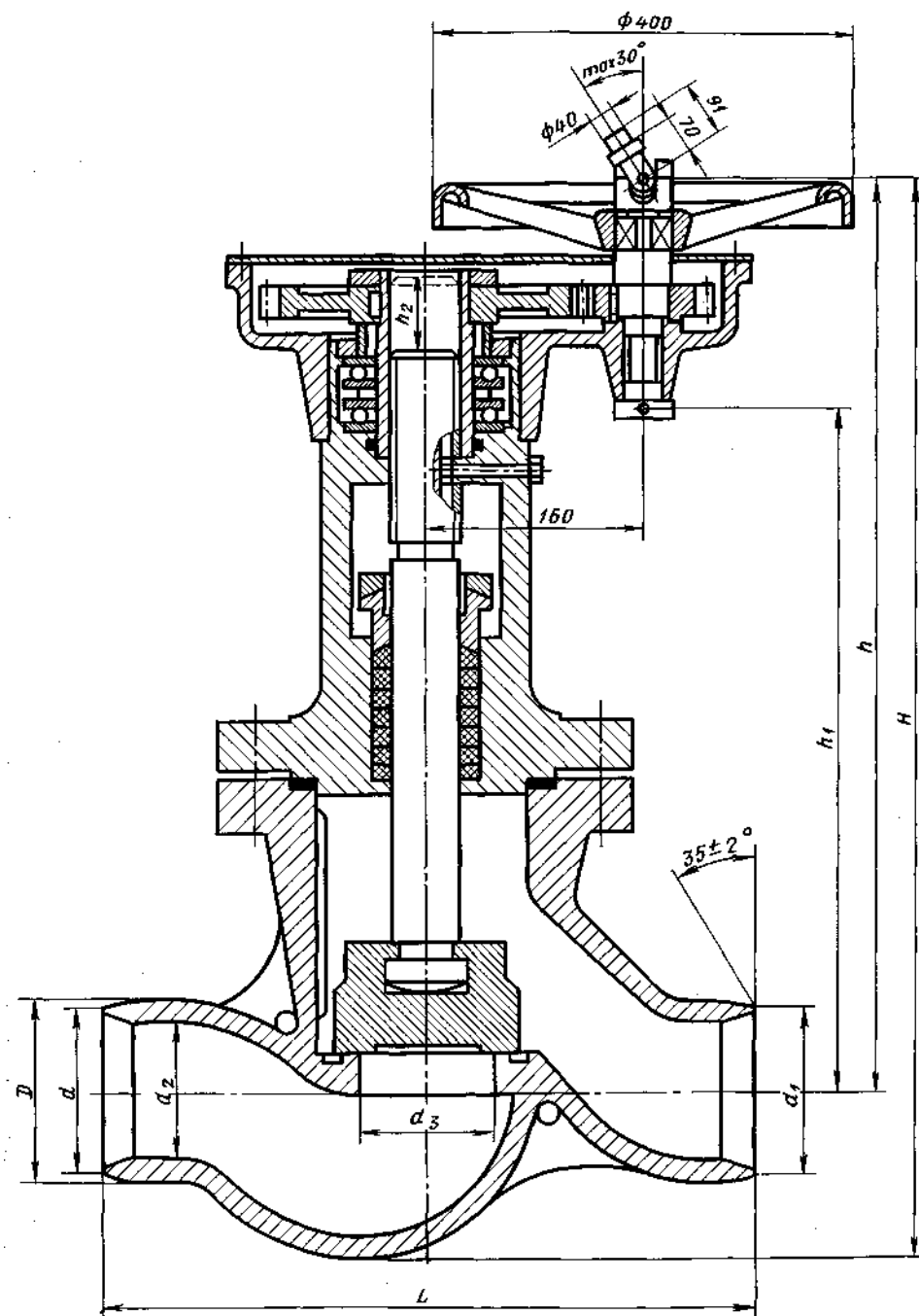


Рис. 114. Вентиль 1с-8 с приводной головкой и цилиндрической зубчатой передачей  $D_v 80$

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

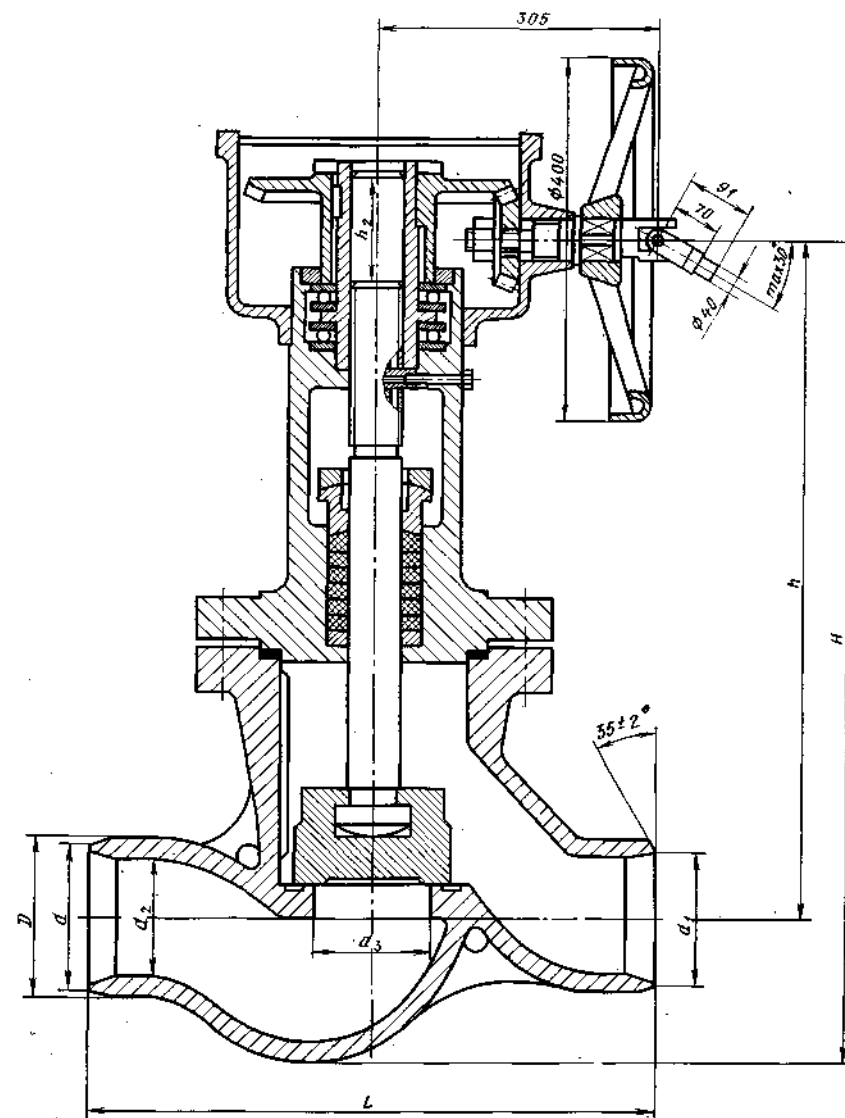


Таблица 61

## Пределы применения вентиляей

Обозначение (шифр) вентиля	Проход условный $D$ , 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 <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	D	d	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>	
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  $p=10$  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-I 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».



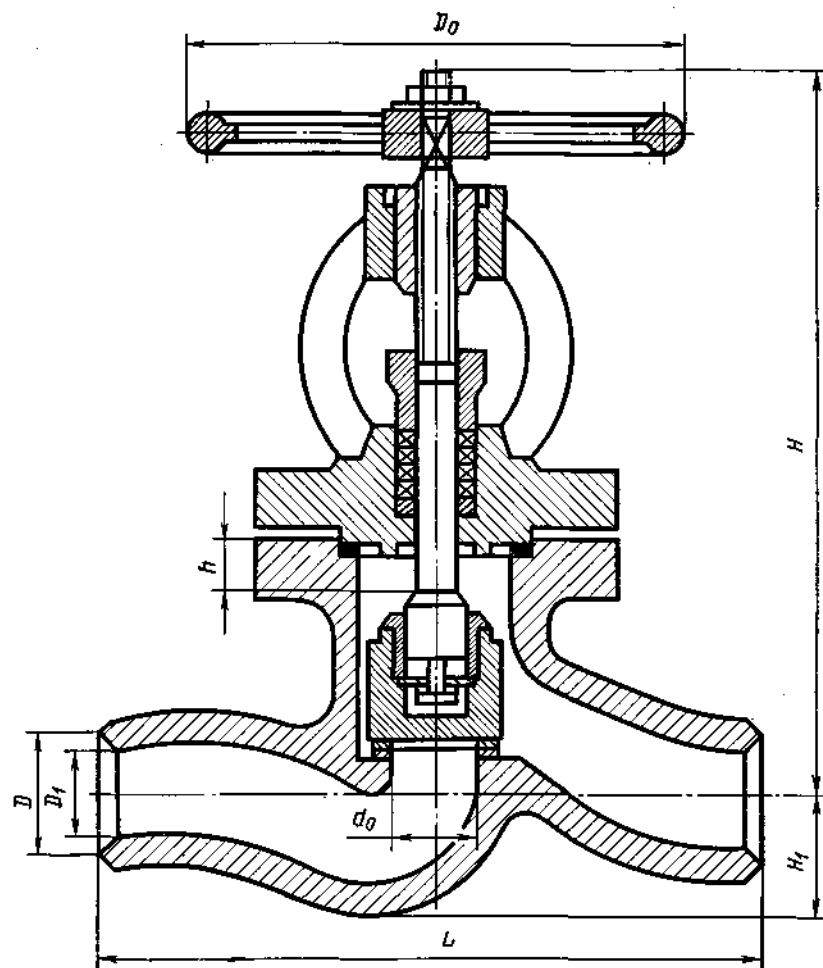


Рис. 116. Вентиль Т-1076 с маховиком  $D_v$  50

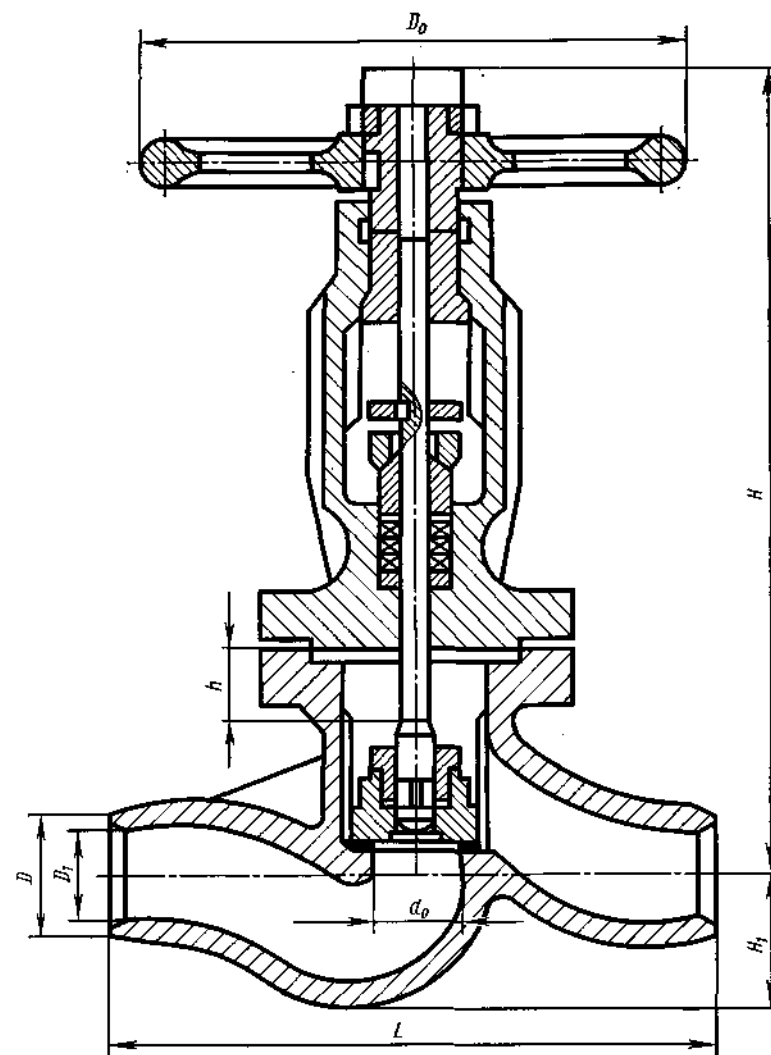


Рис. 117. Вентили Т-1096 и Т-1126 с маховиком  $D_v$  100, 150

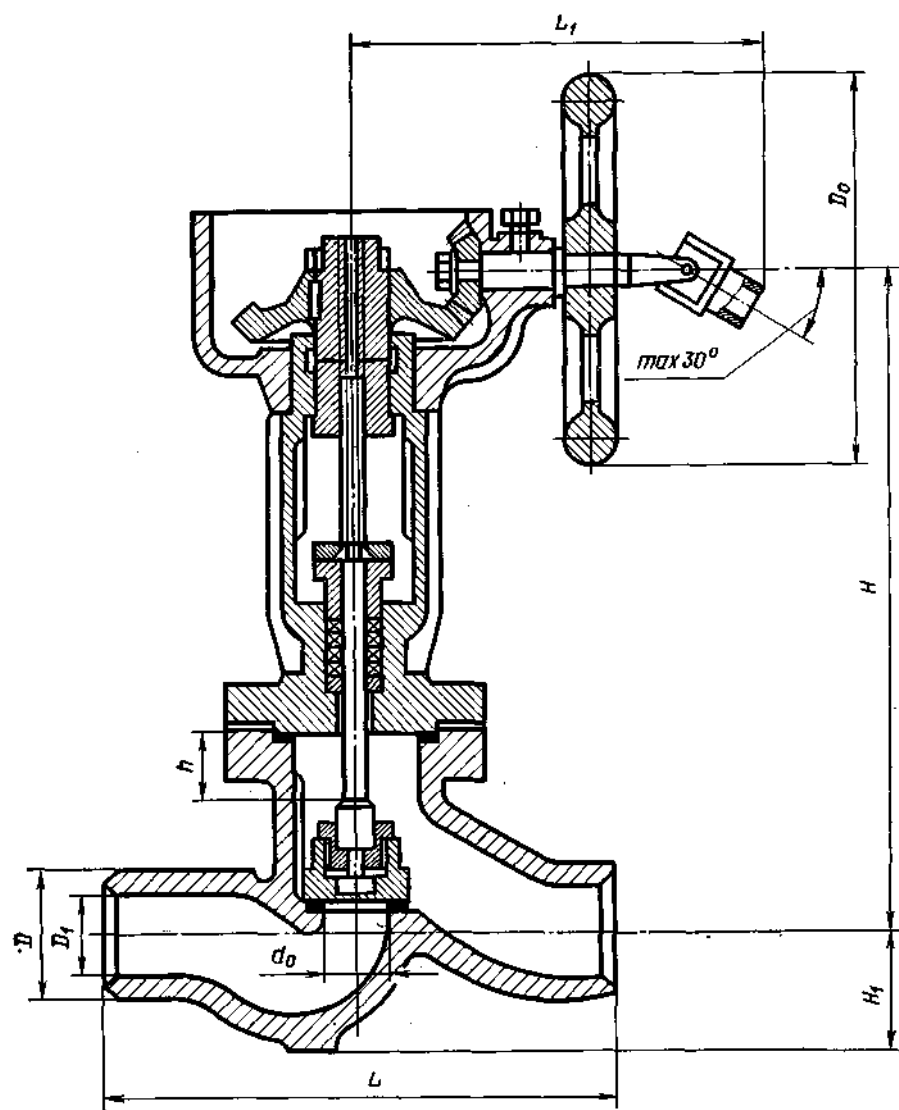


Рис. 118. Вентили Т-1086, Т-1116 и Т-1146 с приводной головкой и конической зубчатой передачей  $D$ , 50, 100, 150

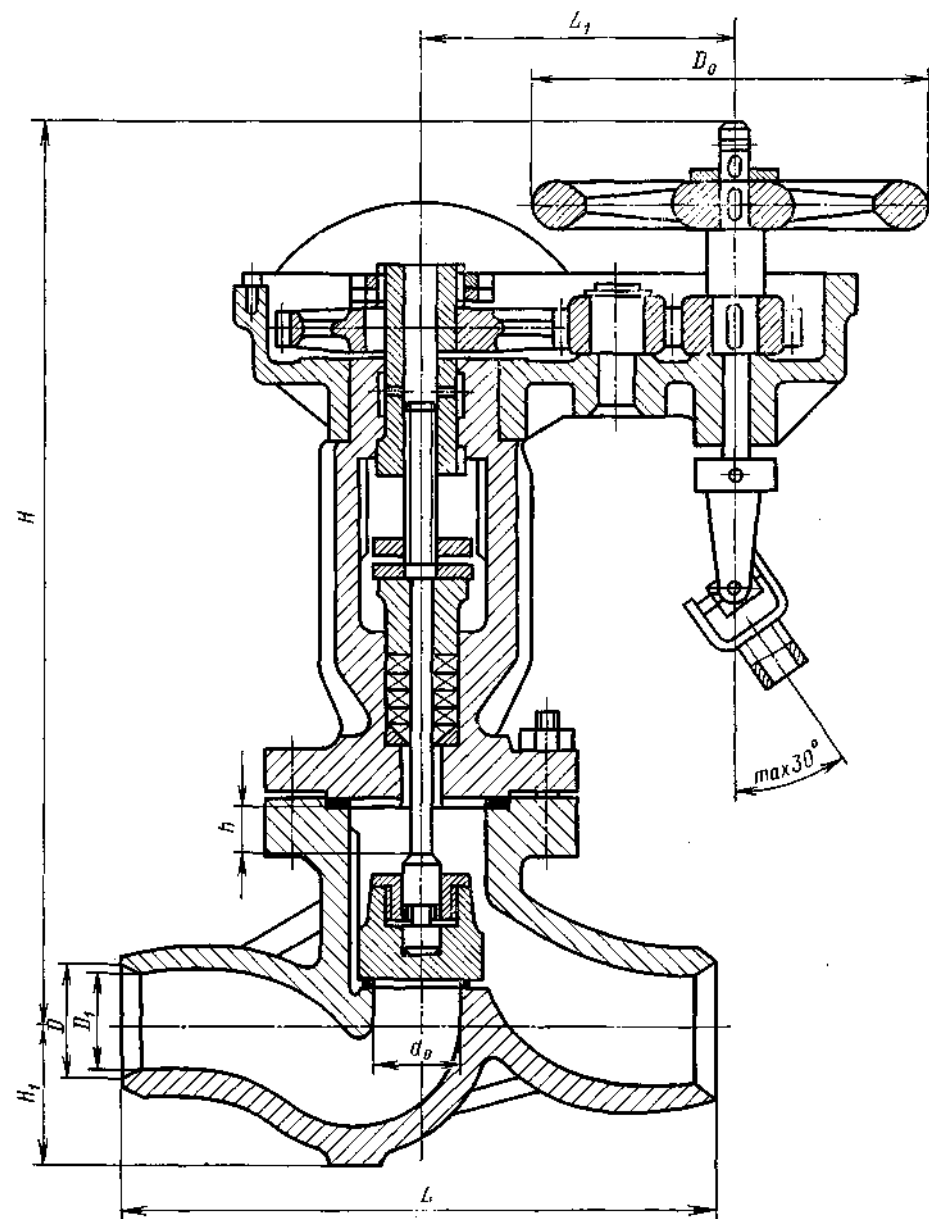


Рис. 119. Вентили Т-1106 и Т-1136 с приводной головкой и цилиндрической передачей  $D$ , 100, 150

Таблица 63

## 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
		$L$	$D$	$D_v$	$L_v$	$H$	$H_1$	$D_0$	$d_0$	$h$				
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 им-пульсно-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

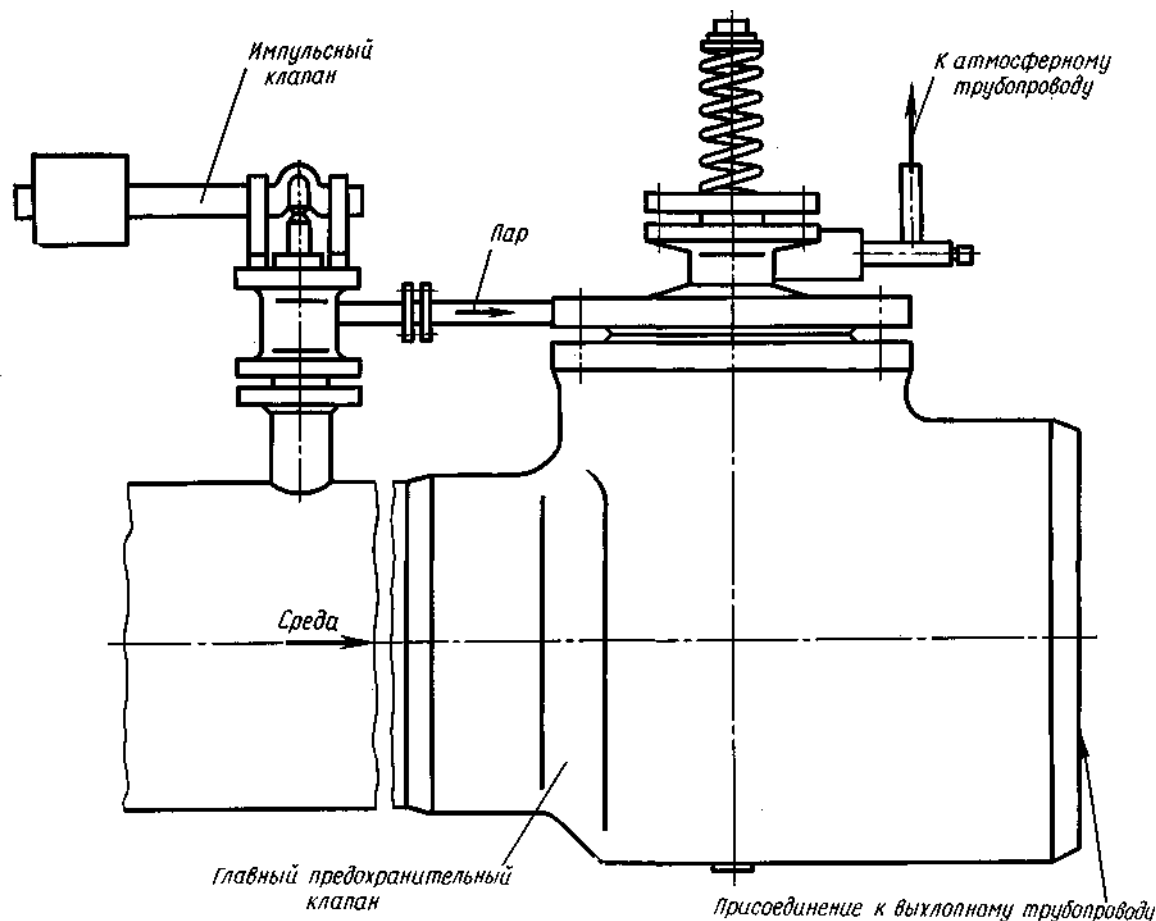


Рис. 120. Монтажная схема ИПУ для защиты РОУ и трубопроводов промперегрева

Таблица 64

## Номенклатура предохранительных клапанов

Обозначение клапанов	Код ОКП	Предприятие-изготовитель
875-125-0*	37 4253 7065	43 ЭМ
392-175/95-0 <sup>г</sup>	37 4254 7034	»
392-175/95-0 <sup>г</sup> -01	37 4254 7088	»
1029-200/250-0	37 4254 7087	»
111-250/400-0 <sup>б</sup>	37 4255 7010	»
111-250/400-0 <sup>б</sup> -01	37 4255 7052	»
694-250/400-0 <sup>б</sup>	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 <sup>М</sup>	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.

трубопроводов промежуточного перегрева пара, а также на трубопроводах редуцированного и охлажденного пара (за редуционно-охлаждительными 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-

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-

ромагнита 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 промтегрева, 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-

щих 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:

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

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

части клапана, мм<sup>2</sup>;

$B$  — 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;

$\rho$  — плотность рабочей среды при абсолютном давлении среды до клапана и температуре  $t$ , кг/см<sup>3</sup>.

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, м<sup>3</sup>/ч. Величина  $K_v$  (м<sup>3</sup>/ч) представляет собой объемный расход жидкости с плотностью 1000 кг/м<sup>3</sup>, 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, см<sup>2</sup>.

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

## 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-О<sup>Г</sup>, 392-175/95-О<sup>Г</sup>-01 и 1029-200/250-0. Эти ИПУ предназначены для защиты котлоагрегатов от превышения давления. Клапаны устанавливаются на отводящих патрубках выходных коллекторов пароперегревателей или трубопроводов острого пара. Со стороны входного патрубка клапаны присоединяются к трубопроводу при помощи сварки, со стороны выходного патрубка — при помощи фланцев. Для защиты трубопроводов от реактивных усилий, возникающих при открытии клапанов,

последние крепятся к специальным металлоконструкциям при помощи опорных лап, выполненных на фланце входного патрубка.

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

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

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 /, 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 закрытом клапане находится ниже поршня. При открывании клапана поршень демпфера давит на воду, которая переливаясь через калиброванные отверстия малого диаметра в надпоршневую полость, оказывает значительное сопротивление и тормозит процесс открытия, тем самым смягчая удар. При перемещении ходовой части клапана вверх аналогичный процесс идет в обратном направлении.

Корпуса клапанов — углового типа. Золотник и съемное седло составляют затвор клапана. Седло располагается между корпусом и входным 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. Уплотни-тельные 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 $t$ , °C	на прочность, $R_{\text{пр}}$	на плотность, $R_{\text{пл}}$		
875-125-0	125	250	25,5	545	800	320	240	640
392-175/95-0 <sup>г</sup>	175	200	14,0	560	560	175	160	446
392-176/95-0 <sup>г</sup> -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	<i>L</i>	<i>L</i> <sub>1</sub>	<i>L</i> <sub>2</sub>	<i>L</i> <sub>3</sub>	<i>H</i>	<i>H</i> <sub>1</sub>	<i>A</i>	<i>D</i>	<i>D</i> <sub>1</sub>	<i>D</i> <sub>2</sub>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>n</i>	<i>d</i>	<i>n</i> <sub>1</sub>	<i>d</i> <sub>1</sub>	<i>m</i>	
875-125-0	125	250	380	625	535	140	1690	525	195	50	43	313	55	4,5	12	41	4	52	22	
392-175/95-0 <sup>г</sup>	175	200	310	625	535	140	1350	435	13	40	34	260	38	4,5	12	33	4	54	20	
392-175/95-0 <sup>г</sup> -01	175	200	310	625	535	140	1350	435	137	405	345	260	38	4,5	12	33	4	54	20	

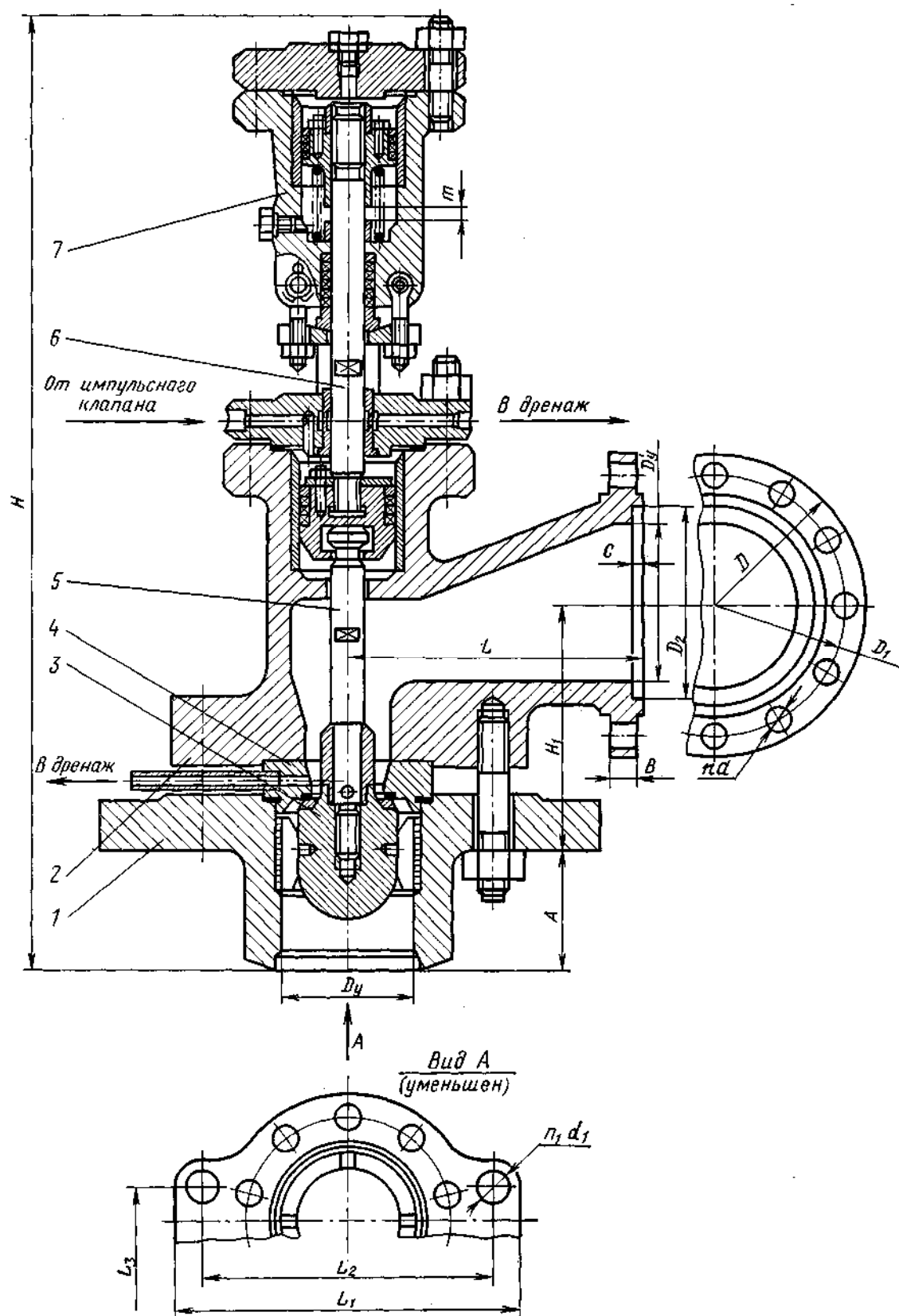


Рис. 121. Главный предохранительный клапан серий 875 и 392



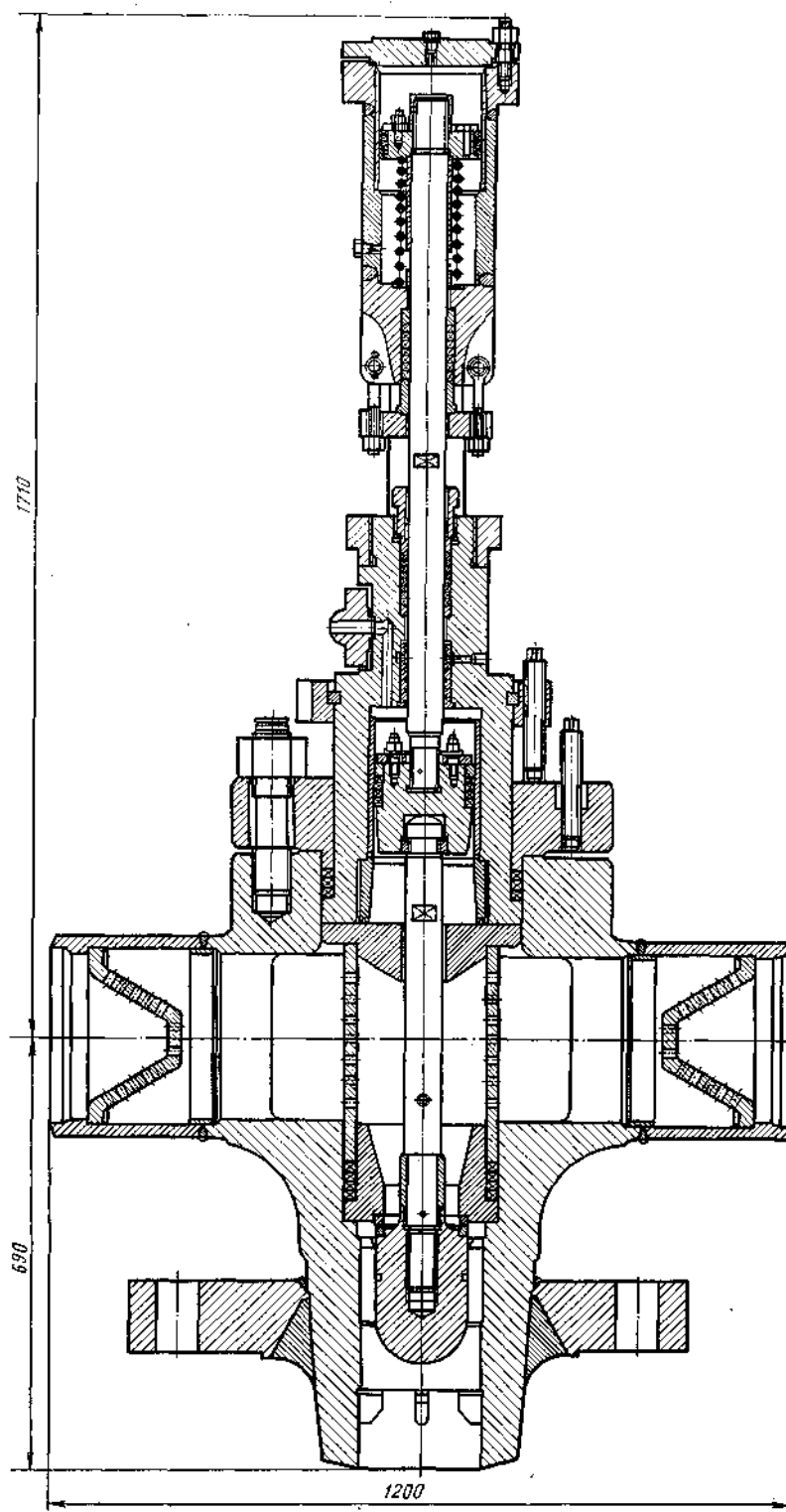


Рис. 122. Главный предохранительный клапан 1029-200/250-0

шток — 25Х2М1Ф; пружина спиральная — 50ХФА; сальниковая набивка — прессованные асбографитовые кольца марки АГ-50, асбестовый шнур марки АС с прослойками графита. Уплотнительные поверхности деталей затвора подвергнуты наплавке электродами марки ЦН-6Л.

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<sup>6</sup>, 111-250/400-0<sup>6</sup> и 111-250/400-0<sup>6</sup>-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 патрубка $D$ , мм		Параметры рабочей среды		Расход пара при рабочих параметрах, т/ч	Пробное давление, МПа		Масса, кг
	входного	выходного	давление $p$ , МПа	температу- ра, $t$ , °C		на проч- ность	на плот- ность	
111-250/400-0 <sup>6</sup>	250	400	0,8—1,2	—	50—80	9,6	4,5	727
111-250/400-0 <sup>6</sup> -01	250	400	1,3—3,7	—	87—200	9,6	4,5	727
694-250/400-0 <sup>6</sup>	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

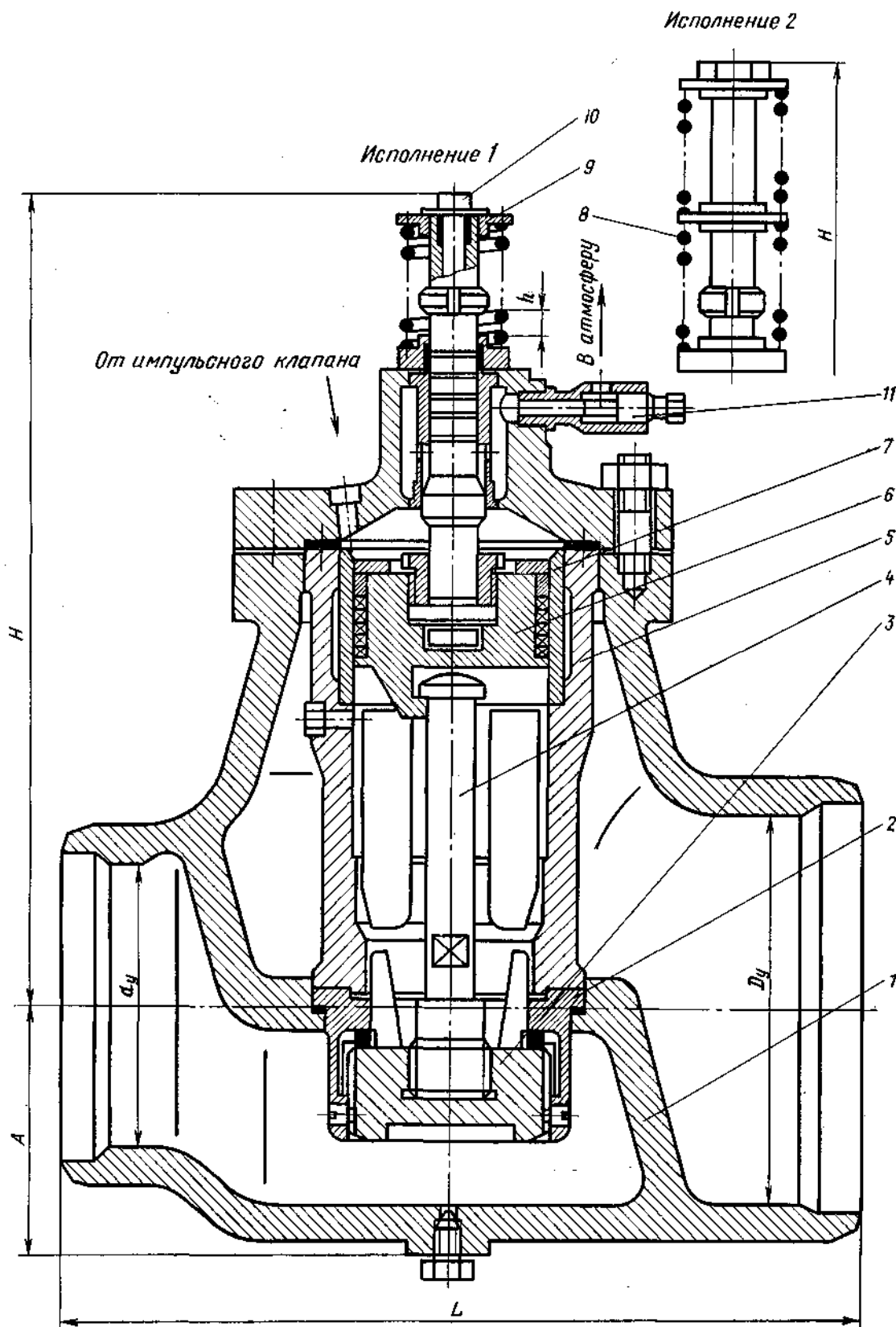
Основные размеры клапанов

Обозначение (клапана № чертежа)	Условный проход патрубка $D$ , мм		Размеры, мм			
	входно- го	выходного	$L$	$H$	$A$	$m$
111-250/400-0 <sup>6</sup>	250	400	760	1060	270	40
111-250/400-0 <sup>6</sup> -01	250	400	760	1400	270	45
694-250/400-0 <sup>6</sup>	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 патрубков. 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 <sup>2</sup>	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 АПРПС. 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

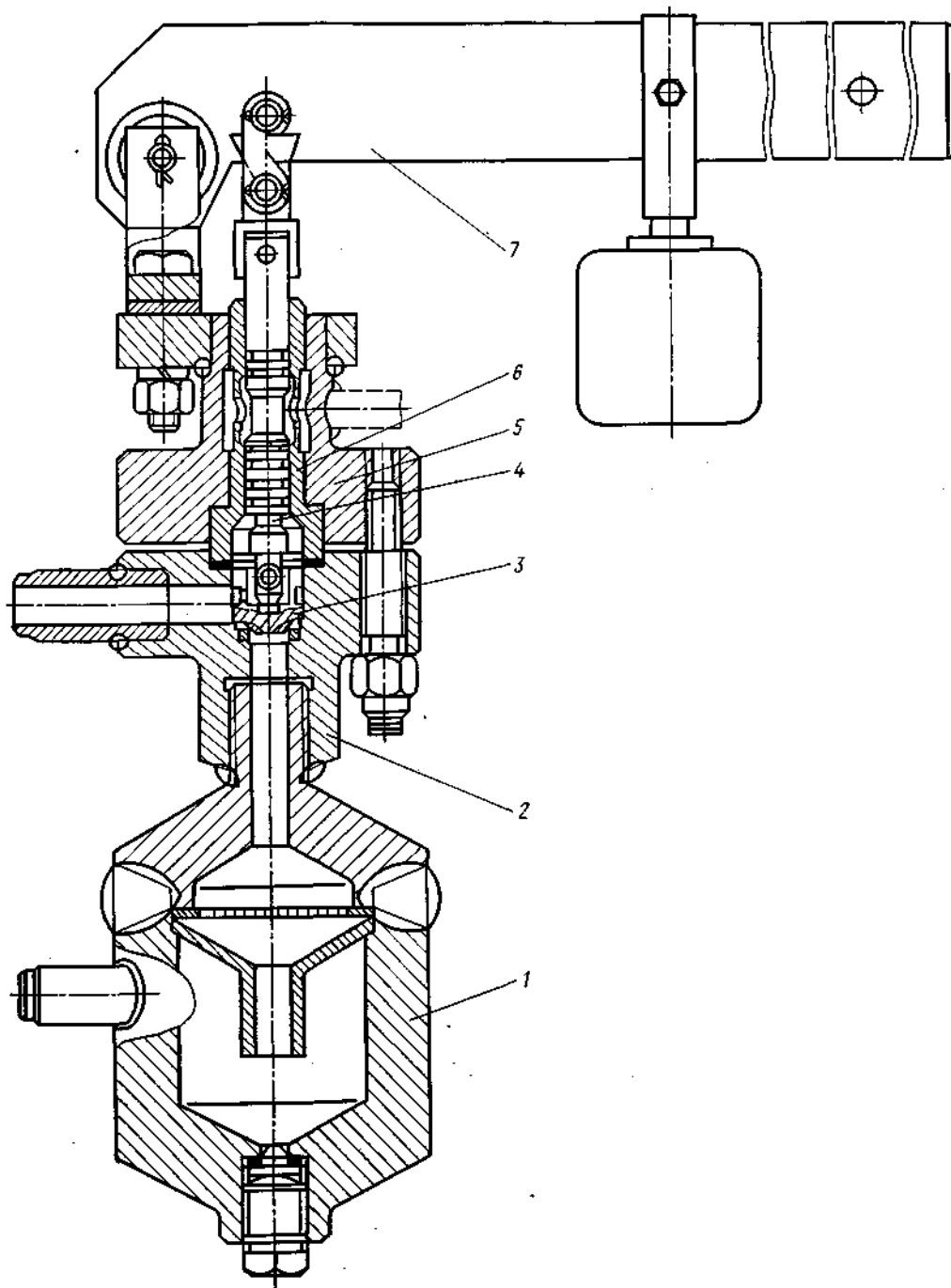


Рис. 124. Импульсный клапан серии 586

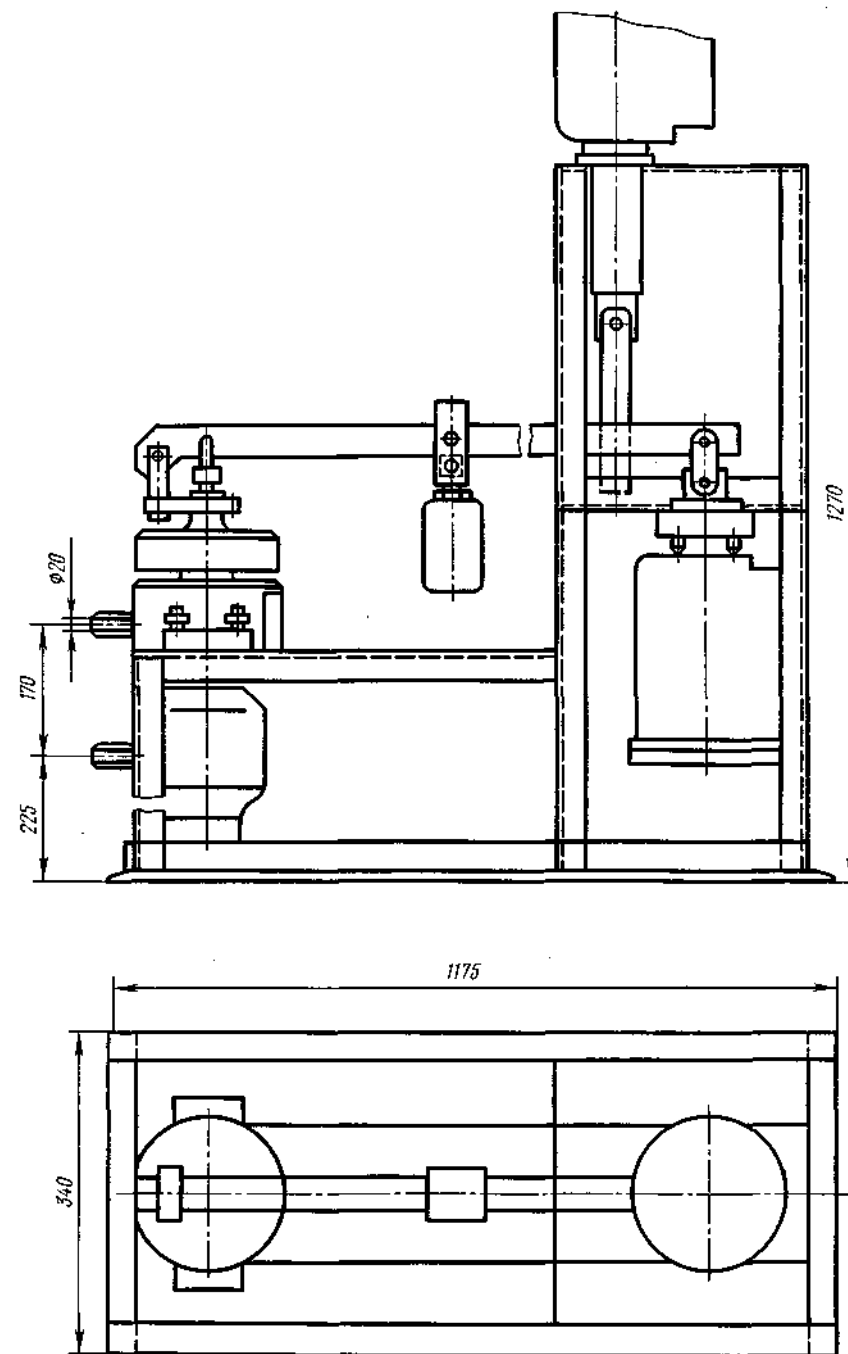


Рис. 125. Импульсный клапан серии 586 в сборе с фильтром и электромагнитным приводом

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 $D_v$ 25

Клапаны импульсные  $D_v$  25 (шифры 112-25ХХ1-01, 112-25Х1-0, 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 $D_v$ , мм	Параметры рабочей среды		Пробное давление, МПа		Масса, кг
		давление, МПа	температура, °С	на прочность	на плотность	
112-25Х1-0М	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.



Таблица 71

Технические характеристики главных предохранительных клапанов

Обозначение клапана (№ чертежа)	Условный проход $D_y$ , мм	Давление, МПа		Температура рабочей среды $t$ , °C	Пробное давление, МПа		Расход при рабочих параметрах, т/ч	Коэффициент расхода	Наименьшая площадь проходного сечения, мм <sup>2</sup>	Масса, кг
		условное $p_y$	рабочее $p_{раб}$ (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 $p_{раб}$ , МПа	Температура рабочей среды, °C	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

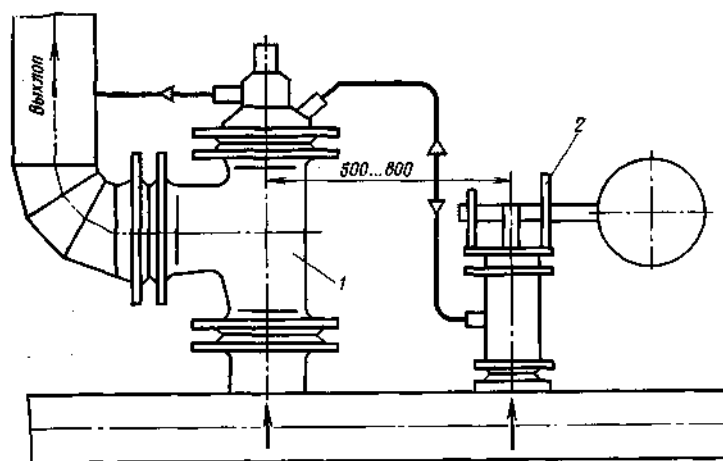


Рис. 127. Импульсно-предохранительное устройство: 1 — главный предохранительный клапан; 2 — импульсный клапан

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



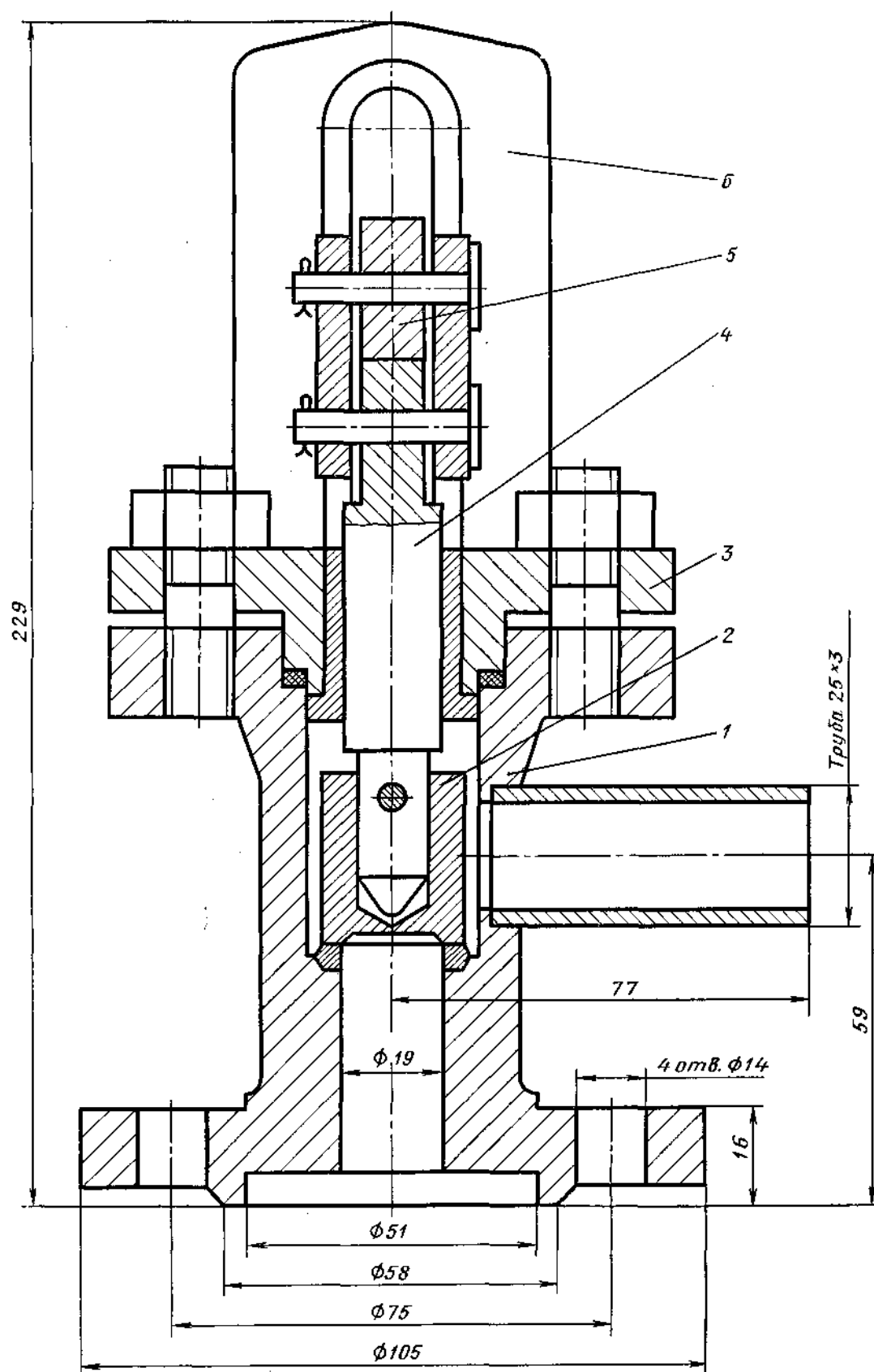


Рис. 128. Импульсный клапан серии 8с

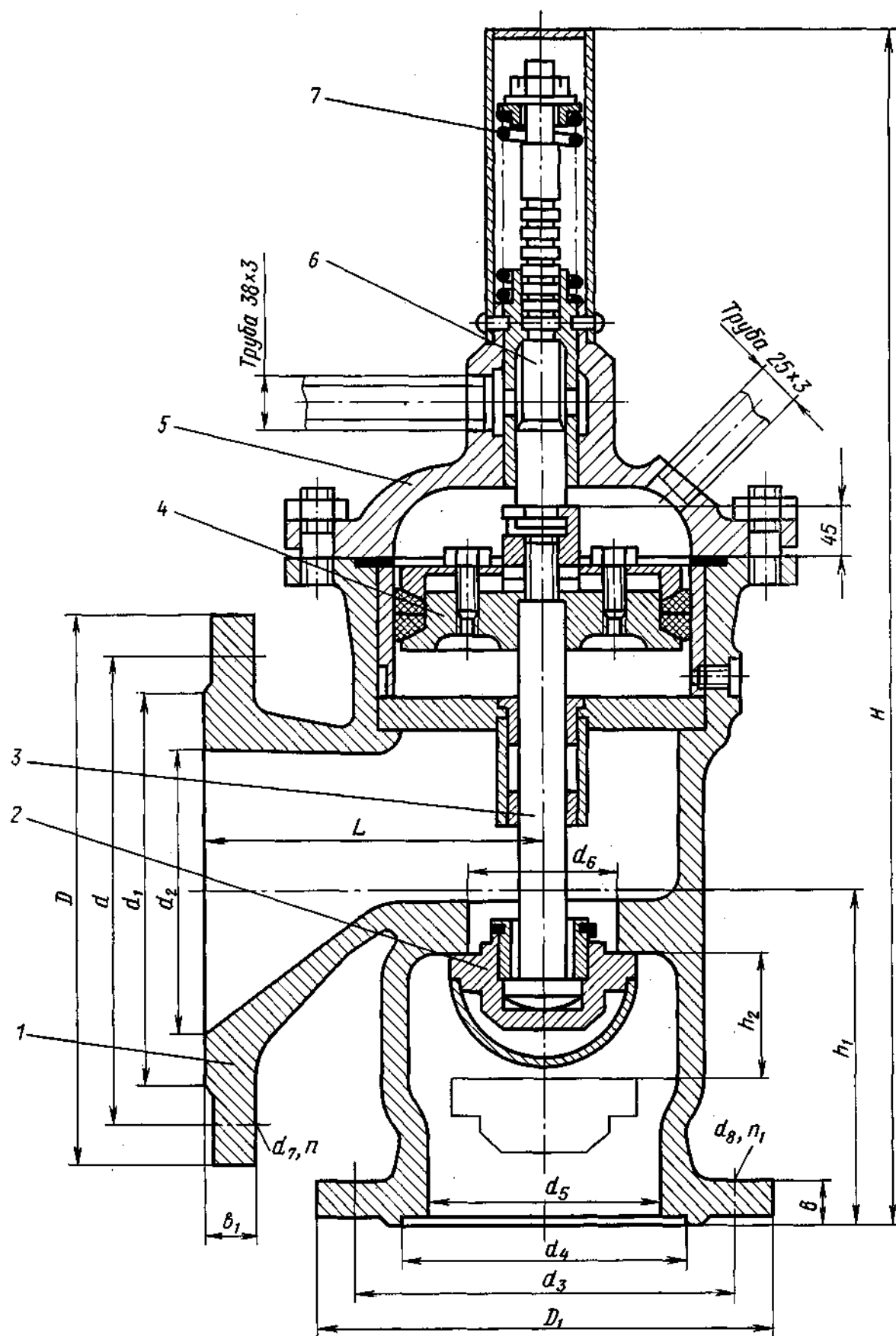


Рис. 129. Главный предохранительный клапан серии 7с

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, осущест-

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

С целью предотвращения непроизвольного 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 регулирующий клапан игольчатого типа D<sub>y</sub> 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 см<sup>2</sup>, максимальная пропускная способность его K<sub>v100</sub>=8,8 м<sup>3</sup>/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<sub>y</sub> 400/600

Клапан предохранительный D<sub>y</sub> 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 редуционно-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 <sub>y</sub> , 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 <sub>пр</sub>	ютность P <sub>пл</sub>	
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

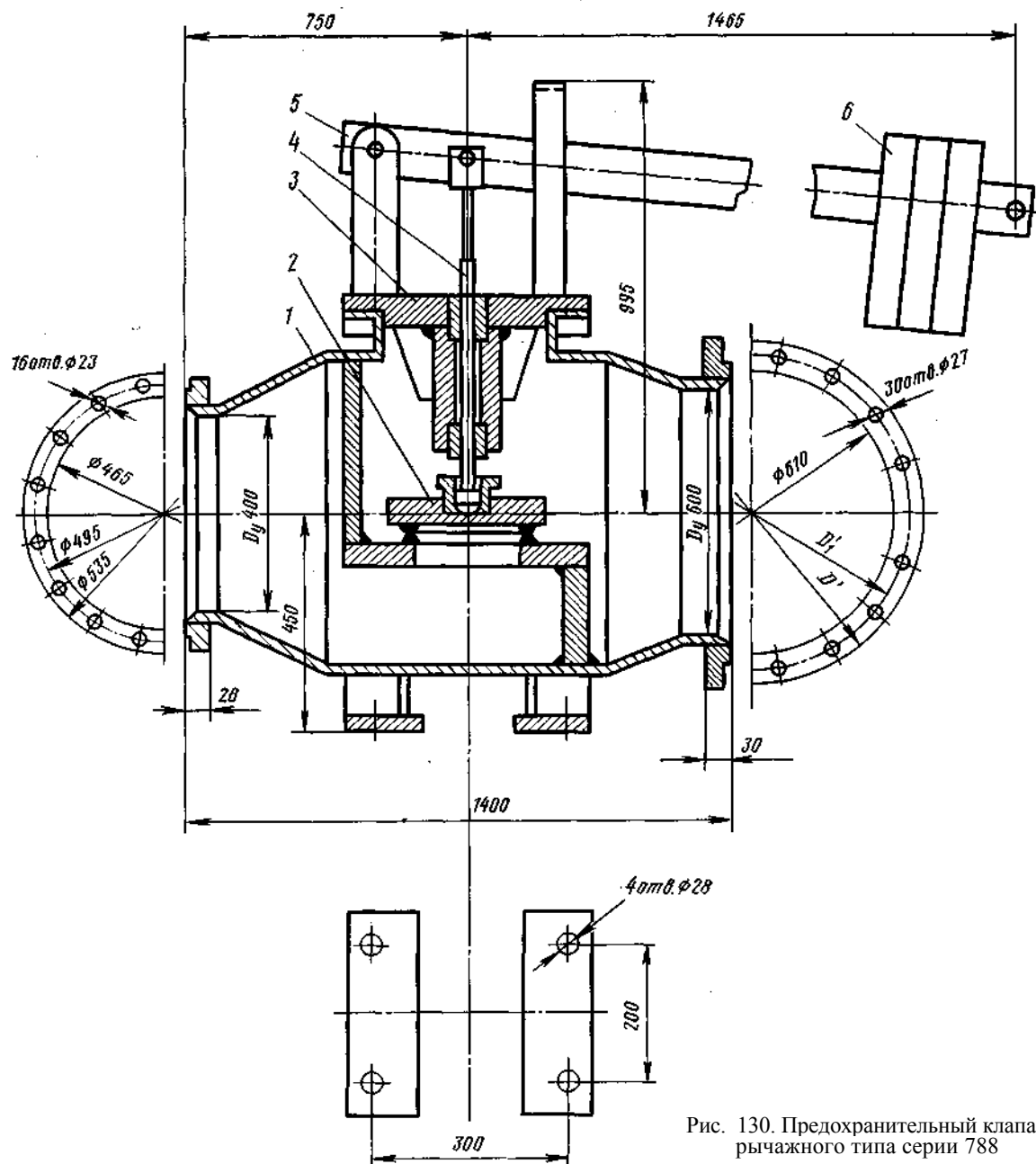


Рис. 130. Предохранительный клапан рычажного типа серии 788

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 усилие

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-

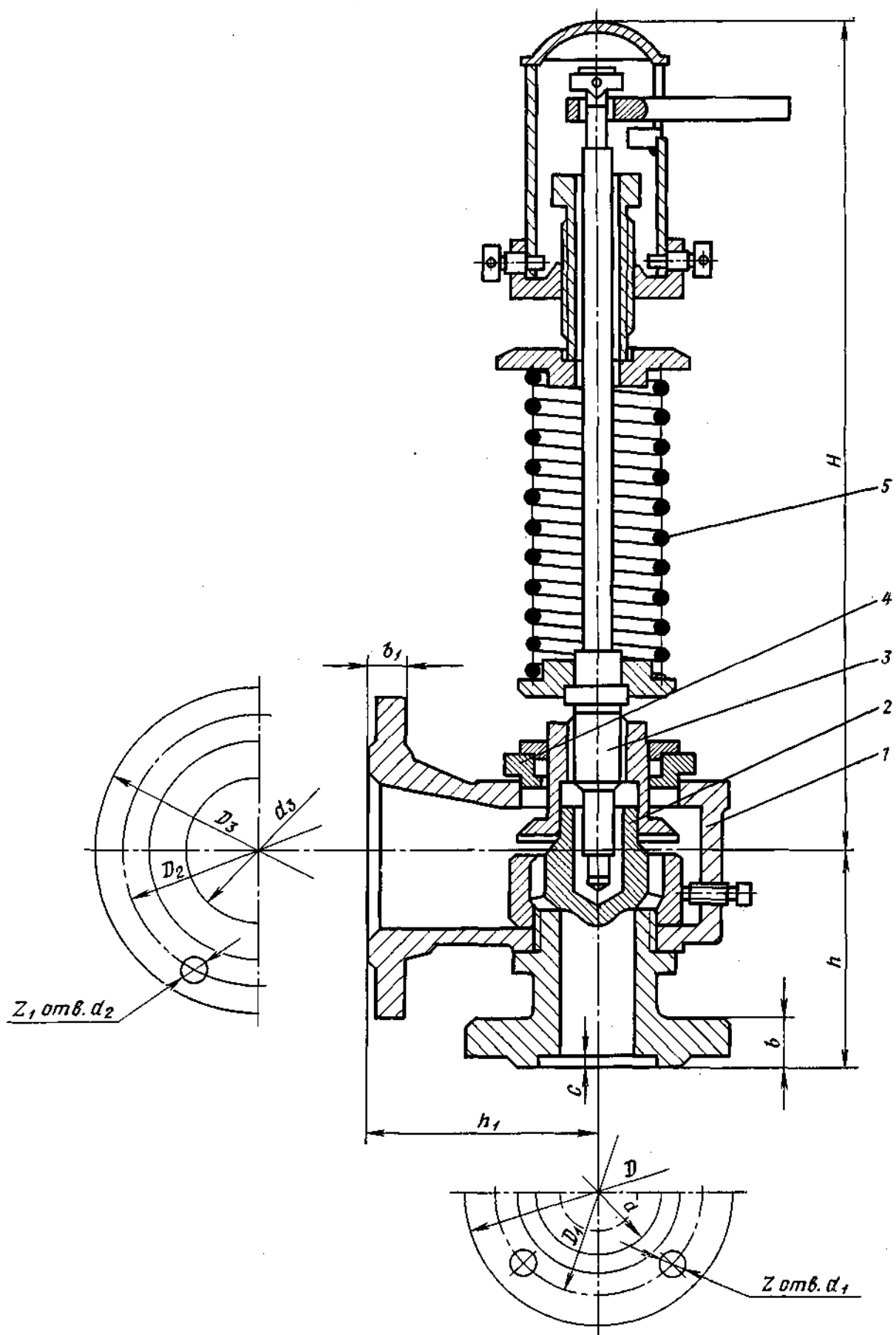


Рис. 131. Предохранительный клапан пружинного типа Т-131М, Т-31М, Т-32М и Т-132М

Основные технические характеристики клапанов

Обозначение (шифр)	Проход условный D <sub>у</sub> , мм	Давление, МПа				Наименьшая площадь сечения проточной части, см <sup>2</sup>	Максимальная пропускная способность K <sub>вио</sub> , м <sup>3</sup> /ч <sup>4</sup>	Расход при рабочих параметрах, т/ч	Масса, кг
		условное P <sub>у</sub>	рабочее P <sub>раб</sub>	пробное					
				на плотность P <sub>пл</sub>	на подрыв P <sub>под</sub>				
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 -Dy мм	Размеры, мм															
		H	h	h <sub>1</sub>	Фланец входной							Фланец выходной					
					D	D <sub>1</sub>	d	d <sub>1</sub>	b	c	z	D <sub>8</sub>	D <sub>2</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>	b <sub>1</sub>	Z <sub>1</sub>
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 запломбированными 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-ОА	37 4232 5006	ЧЗЭМ
720-20-ОА-01	37 4232 5025	»
843-40-0-01	37 4233 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-ОМ	37 4235 5015	»
912-150-0	37 4236 5017	»
935-150-0	37 4236 5014	»
935-150-ОМ	37 4236 5020	»
935-175-0	37 4236 5024	»
912-200-0 <sup>б</sup> *	37 4236 5035	»
935-225-0 <sup>б</sup> *	37 4237 5035	»
912-250-0 <sup>б</sup> *	37 4237 5036	»
912-250-0 <sup>б</sup> М*	37 4237 5051	»
935-250-0 <sup>б</sup> *	37 4237 5016	»
912-300-0 <sup>б</sup>	37 4237 5017	»
912-326-0*	37 4237 5038	»
912-325-0 <sup>б</sup> М	37 4237 5053	»
912-350-0 <sup>б</sup>	37 4237 5040	»
912-400-0	37 4237 5054	»

Продолжение табл. 71

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-3636с	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<sub>y</sub> 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.

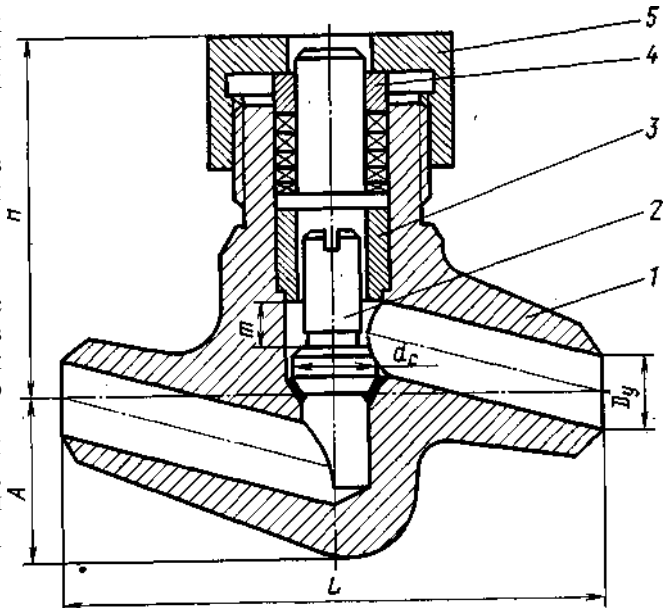


Рис. 132. Обратный клапан подъемный серий 720 и 843

Основные технические характеристики клапанов

Обозначение (шифр)	Проход условный $D_y$ , мм	Рабочая среда	Параметры рабочей среды		Пробное давление, МПа		Коэффициент гидравлического сопротивления	Масса, кг
			давление $p$ , МПа	температура $t$ , °C	на прочность, $P_{пр}$	плотность, $P_{пл}$		
720-20-OA	20	Вода	38	280	590	45,0	5—7	2,8
720-20-OA-01	20	Пар	24	250	38,0	25,0	5—7	—
			18,5	215	30,0	20,0	5-7	—
			64—100	—	15,0	10,0	—	—
			25,5	545	80,0	32,0	5—7	2,8
			14	560	56,0	17,5	5—7	—
843-40-0-01	40	»	10	540	30,0	20,0	5—7	—
			25,5	545	80,0	32,0	5—7	22,7
			38	280	59,0	45,0	5—7	22,7
843-40-0-02	50	Вода	24	250	38,0	25,0	5—7	22,4
843-40-0-03	65	»	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				
Обозначение (шифр)	Размеры, мм						диаметр седла $d_c$	Ход $m$	$L$	$H$	$A$
	диаметр седла $d_c$	Ход $m$	$L$	$H$	$A$						
						843-40-0-01	33	20	220	194	86
720-20-0A	18	11	160	110	45	843-40-0-02	33	20	220	194	86
720-20-0A-01	18	11	160	110	45	843-40-0-03	45	25	250	200	98
						843-40-0-04	45	25	250	200	98

## КЛАПАНЫ ОБРАТНЫЕ ПОВОРОТНЫЕ $D_y$ 100—400

Клапаны обратные поворотные  $D_y$  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 912-300-0<sup>6</sup>, 912-325-0<sup>6</sup> и 912-350-0<sup>6</sup> 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.



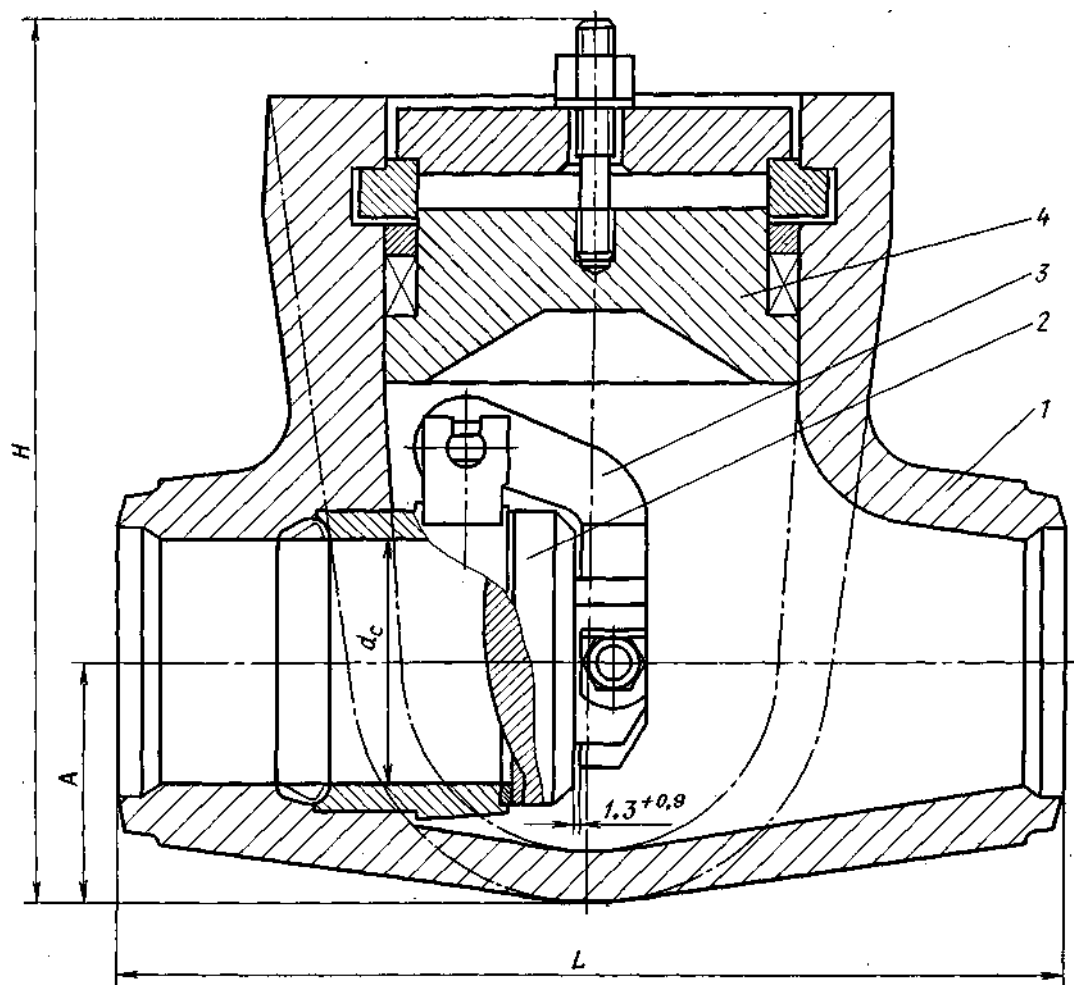


Рис. 133. Обратный клапан поворотный серии 912 и 935

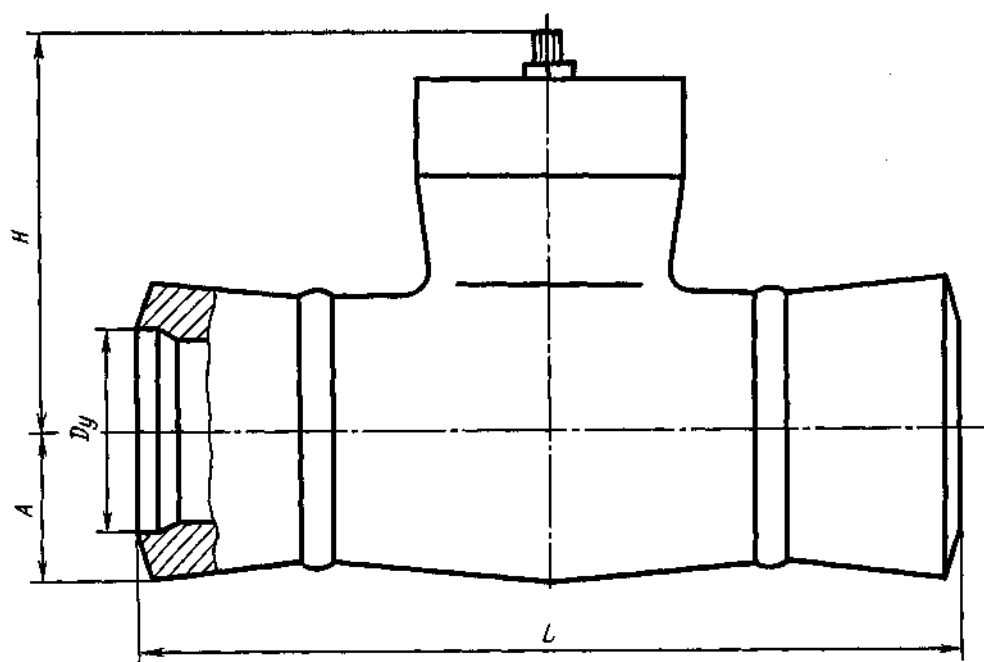


Рис. 134. Обратный клапан с приварными патрубками серии 912

Таблица 80

## 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 <sup>6</sup>	200	38,0	280	59,0	45,0	1,0	1078
935-225-0 <sup>6</sup>	225	24,0	250	38,0	25,0	1,2	816
912-250-0 <sup>6</sup>	250	38,0	280	59,0	45,0	1,5	1078
912-250-О <sup>6</sup> М	250	31,0	510	60,0	40,0	1,5	1078
935-250-0 <sup>6</sup>	250	21,0	250	38,0	25,0	2,0	826
912-300-0 <sup>6</sup>	300	38,0	280	59,0	45,0	2,3	1335
912-325-0 <sup>6</sup>	325	38,0	280	59,0	45,0	3,4	1495
912-325-О <sup>6</sup> М	325	31,0	510	60,0	40,0	3,4	1495
912-350-0 <sup>6</sup>	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
		H	A	L	
912-100-0	100	257	93	350	80
935-100-0	100	257	93	350	80
935-100-ОМ	100	257	93	350	80
912-150-0	150	350	120	470	120
935-150-ОМ	150	350	120	470	120
935-175-0	175	400	145	550	155
912-200-0 <sup>6</sup>	200	670	230	840	220
935-225-0 <sup>6</sup>	225	670	230	840	220
912-250-0 <sup>6</sup>	250	670	230	840	220
912-250-О <sup>6</sup> М	250	670	230	840	220
935-250-0 <sup>6</sup>	250	670	230	840	220
912-300-0 <sup>6</sup>	300	670	230	1350	220
912-325-0 <sup>6</sup>	325	670	230	1440	220
912-325-О <sup>6</sup> М	325	670	230	1440	220
912-350-0 <sup>6</sup>	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<sup>0</sup>-1 и Т-118<sup>0</sup>) 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 $D_y$ , мм	Давление условное $P_y$ , МПа	Температура рабочей среды, $t_{\text{С}}$	Пробное давление, МПа		Коэффициент гидравлического сопротивления	Максимальная пропускная способность $K_{v100}$ , м <sup>3</sup> /ч	Масса, кг
				на прочность $P_{\text{пр}}$	а 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 $D_y$ , мм	Размеры, мм					$\chi_{од Т}$ , 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

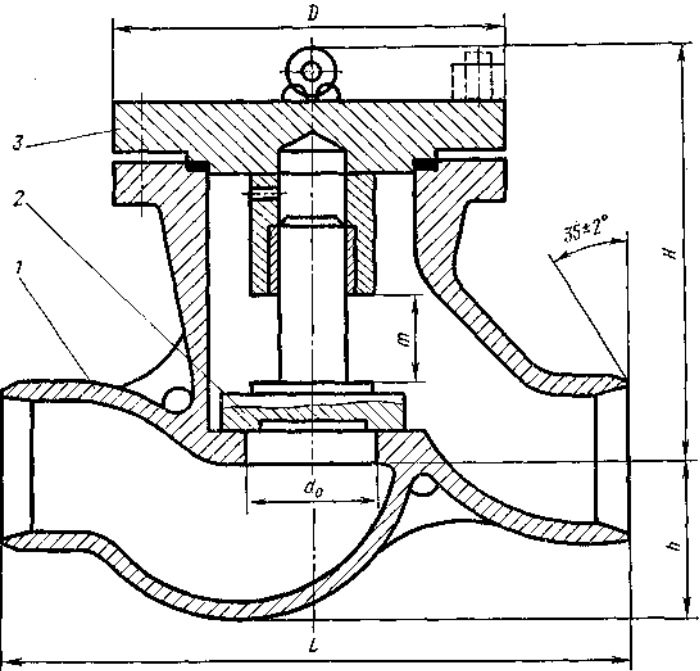


Рис. 135. Обратный клапан подъемный Т-186 и Т-1186

КЛАПАНЫ ОБРАТНЫЕ ПОВОРОТНЫЕ  $D_y$  150—200

Клапаны обратные поворотные  $D_v$  150 и 200 (соответственно шифры Т-122бс и Т-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.

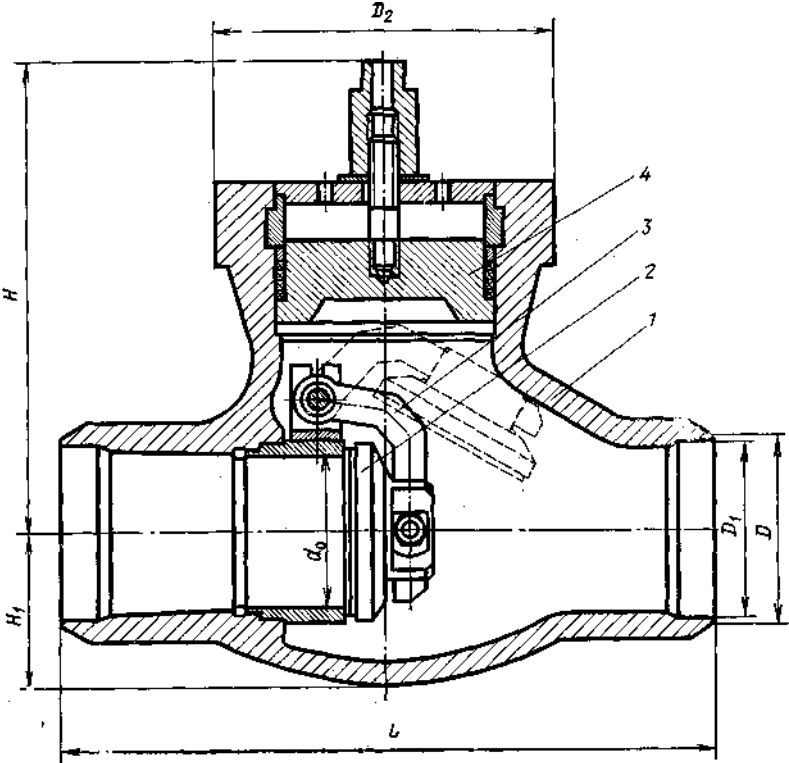


Рис. 136. Обратный клапан поворотный Т-122 и Т-123

Таблица 84

Основные технические характеристики клапанов

Обозначение (шифр)	Проход условный $D_y$ , мм	Давление условное $p$ , МПа	Температура рабочей среды $t$ , °C	Пробное давление, МПа		Коэффициент гидравлического сопротивления	Максимальная пропускная способность $K_{v100}$ м³/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
T-1236C	200	10,0	300	15,0	10,0	1,5	657	17

Таблица 85

Основные размеры: клапанов

Обозначение (шифр)	Проход условный $D_y$ , мм	Размеры, мм						
		$D$	$D_1$	$D_2$	$L$	$H$	$H_1$	$d_0$
T-1226c	150	160	147	280	550	390	130	120
T-1236c	200	219	201	340	650	460	145	160

## КЛАПАНЫ ОБРАТНЫЕ ПОДЪЕМНЫЕ $D_y$ 20, 25 и 32

Клапаны обратные, подъемные  $D_y$  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 $K_{v100}$ м³/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

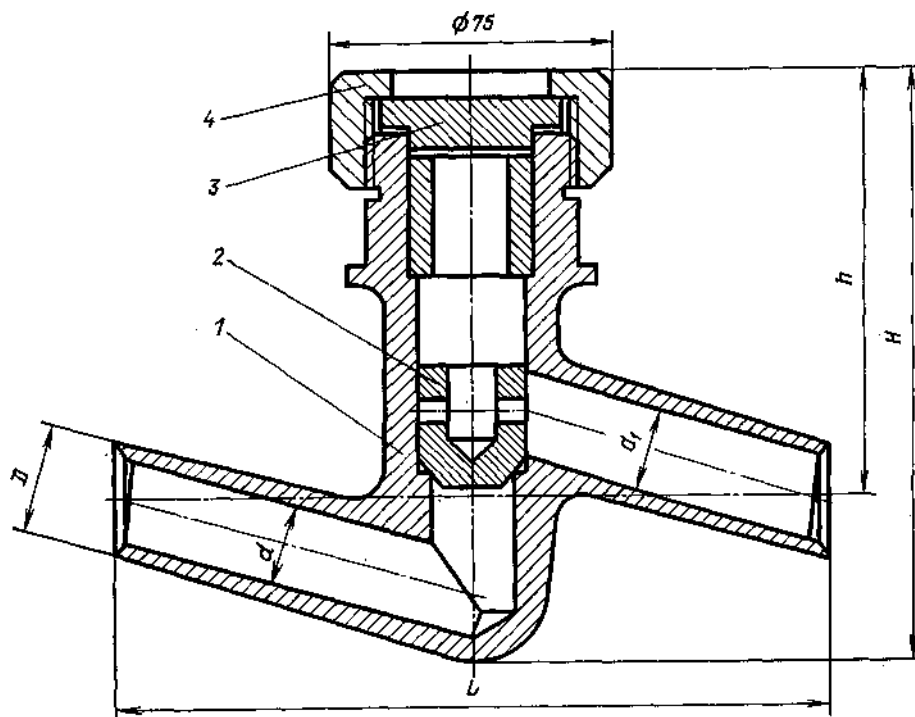


Рис. 137. Обратный клапан подъемный 3с-6

Основные размеры клапанов

Таблица 87

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

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».

## 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 20Х13; седло выполняется путем наплавки на корпус 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 $K_{v100}$ , $M^3/h$	Масса, кг
		давление $P$ , МПа	температура $t$ , °C	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

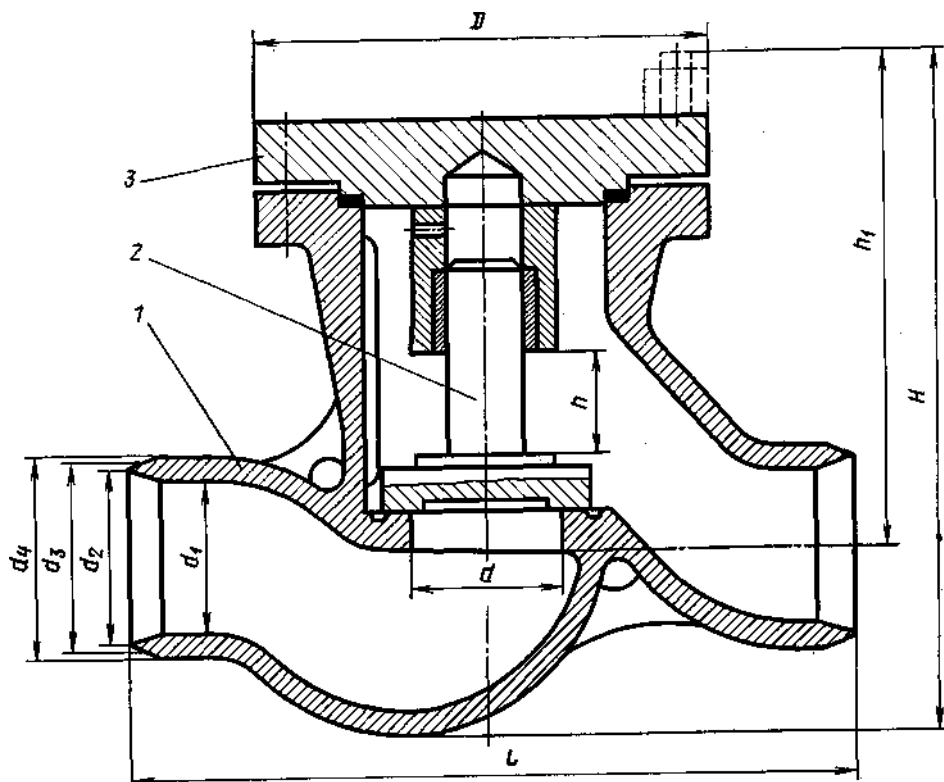


Рис. 138. Обратный клапан подъемный Зс-4

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-

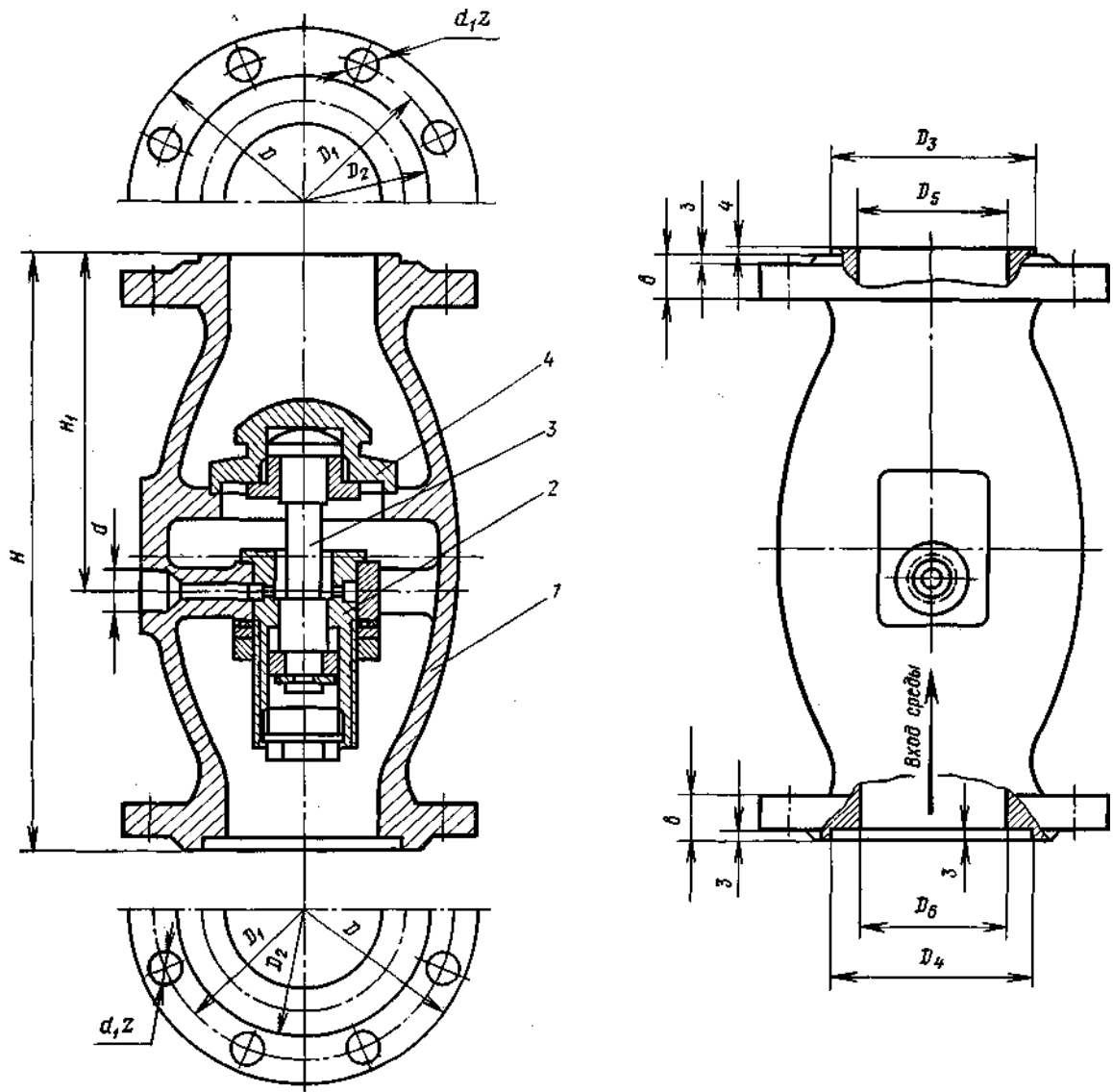


Рис. 139. Обратный клапан вертикальный

Основные технические характеристики обратных вертикальных клапанов

Таблица 90

Обозначение (Шифр) клапана	Проход условный $D_y$ , мм	Давление условное $p_y$ , МПа	Пробное давление, МПа		Коэффициент гидравлического сопротивления	Максимальная пропускная способность $K_v$ 100, м <sup>3</sup> /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

Таблица 91

Основные размеры клапанов

Обозначение (шифр) клапана	Проход условный D <sub>y</sub> , мм	Размеры, мм													Площадь отверстия холостого перепуска, мм <sup>2</sup>
		H	H1	b	D	D1	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>6</sub>	d	d <sub>1</sub>	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 — прямооточный, 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 <sub>y</sub> , мм	Параметры рабочей среды		Пробное давление, МПа		Коэффициент гидравлического сопротивления	Давление рабочее в гидроприводах, МПа	Масса, кг
		Рабочее давление, P <sub>раб</sub> , МПа (не более)	Температура t, C (не более)	на прочность P <sub>пр</sub>	на плотность P <sub>пл</sub>			
T-360бс	200	18	170	30,0	22,5	1,5	1,0—1,6	565
T-362бс	225	23	180	35,0	25,0	1,5	1,0—1,6	611
T-364бс	250	23	180	35,0	25,0	1,5	1,0—1,6	647
T-477бс	250	32	170	56,0	40,0	1,5	1,0—2,0	2395
T-366бс	275	26,5	160	35,0	30,0	1,5	1,0—1,6	1433
T-471бс	300	38	170	56,0	48,5	1,5	1,0—1,6	2480
T-479бс	300	28,5	170	56,0	53,0	1,5	1,0—2,2	2095
T-473бс	350	38	170	56,0	40,0	1,5	2,0	4440
T-475бс	400	38	170	56,0	40,0	1,5	2,0	4640
T-368бс	400	23	170	35,0	40,0	1,5	1,2—2,0	3540

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 <sub>1</sub>	d	d <sub>1</sub>
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

0

## КЛАПАНЫ ВПУСКНЫЕ ДЛЯ ПОДОГРЕВАТЕЛЕЙ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

Клапаны впускные D<sub>в</sub> 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-

Таблица 94  
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».

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, мм	Параметры рабочей среды		Пробное давление, МПа		Масса, кг
		давление условное P <sub>у</sub> , МПа	температура t, °С	на прочность P <sub>пр</sub>	на плотность P <sub>пл</sub>	
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)	Проход условный, мм D <sub>y</sub>	Размеры, мм					
		H	h	D	D <sub>1</sub>	d	d <sub>1</sub>
T-3G16c	200	775	305	245	209	245	209
T-3G36c	225	921	375	273	225	273	225
T-3G56c	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-

новные 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 вентилей 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;  
 $\mu$  — коэффициент расхода изделия;  $F_{\max}$  — максимальная площадь проходного сечения, мм<sup>2</sup>;  
 $\rho$  — плотность среды, кг/м<sup>3</sup>;  
 $\Delta p_{\min}$  — минимальный рабочий перепад давления, МПа.

Для водяного пара (перегретого или сухого насыщенного при докритическом истечении):

$$G_{\max} = 5,09 \mu \cdot F_{\max} \cdot \sqrt{\frac{p_1}{V_1} \cdot \sqrt{\frac{k}{k-1} \left[ \left( \frac{p_2}{p_1} \right)^{2/k} - \left( \frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{k+1}{k}} \right]}},$$

где  $G_{\max}$  — максимальный расход среды, кг/ч;  $P_1$ ,  $P_2$  — давление среды на входе и выходе арматуры при минимальном перепаде давления  $\Delta p_{\min}$ , МПа;

$V_1$  — удельный объем пара на входе арматуры, м<sup>3</sup>/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  $p_2 \geq 0,9 p_1$  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 <sup>а</sup>	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 <sup>а</sup>	37 4262 5037	ЧЗЭМ
	50	T-206	37 4261	ТКЗ		175	976-175-Э <sup>3</sup>	37 4254 7081	»
	50	T-336	37 4251 7115	»		175	976-175-Э <sup>б</sup> — 01	37 4254 7082	»
	50	T-39'	37 2251 6034	»		175	977-175-Э <sup>б</sup>	37 4262 5041	»
	50	870-50-Э <sup>3</sup>	37 4251 7178	ЧЗЭМ		175	993-175-Э <sup>б</sup>	37 4262 5042	»
		-01 -02				175	993-175-Э <sup>б</sup> -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 <sup>а</sup>	37 4252 7076	»		200	T-1416с	37 4254 7070	ТКЗ
		01, 02, 03, 04, 05				200	PK-20691	31 1379 1108	СЗЭМ
	65	879-65-Р <sup>а</sup>	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 <sup>8</sup>	37 4255 7041	»
	80	6с-9-1	37 4252 7085	БКЗ		250	976-250-Э <sup>в</sup> — 01	37 4255 7039	»
	80	11с-2	37 4252 6020	»		250	992-250-Э <sup>б</sup>	37 4255 7039	»
	80	11с-4	37 4252 6019	»		250	993-250-Э <sup>б</sup>	37 4262 5044	»
	100	6с-7-2	37 4253 7066	»		250	993-250-Э <sup>б</sup> — 01	37 4262 5045	»
	100	6с-7-3	37 4253 7053	»		300	6с-8-4	37 4255 7025	БКЗ
	100	6с-9-2	37 4253 7064	»		300	T-56	37 4255 7025	ТКЗ
	100	T-24	37 4253 6038	ТКЗ		300	T-1386с	37 4255 7051	»
	100	T-356	37 4253 7049	»		300	992-300-Э <sup>б</sup>	37 4255 7042	ЧЗЭМ
	100	T-1356с	37 4253 7055	»		300	992-300-Э <sup>б</sup> — 01	37 4255 7043	»
	100	PK-16807	31 1379 1106	СЗЭМ		300	992-300-Э <sup>б</sup> — 02	37 4255 7043	»
	100	675-100-ОВ	37 4262 5020	ЧЗЭМ		300	992-300-Э <sup>б</sup> — 02	37 4255 7043	»
	100	976-100-Э <sup>а</sup>	37 4253 7075	»		350	5^3-350-3	37 4262 5007	»
	100	976-100-Э <sup>а</sup> — 01	37 4253 7077	»		400	12с-1	37 4256 7007	БКЗ
	100	977-100-Э <sup>а</sup>	37 4262 5032	»		500	T-57	—	ТКЗ
	100	992-100-Э <sup>а</sup>	37 4253 7076	»		700	T-58	—	»
	100	992-100-Э <sup>а</sup> — 01	37 4253 7078	»					»
	100	01992-100-Э <sup>а</sup> — 02	37 4253 7079	»	Клапаны запорно-дроссельные	100/150	950-100/150-Э	37 4262 5046	ЧЗЭ
						100/150	950-100/150-	37 4262 5047	М
	100	02	37 4253 7080	ЧЗЭМ		150/250	Э-01 950-150/250-Э	37 4262 5048	»
		03				150/250	950-150/250-Э-01	37 4262 5049	»
	100	993-100-Э <sup>а</sup>	37 4262 5033	»	Устройства дроссельные	150/350	863-150 /350-III	37 4262 5060	»
	100	993-100-Э <sup>а</sup> — 01	37 4262 5034	»		150/350	863-150 /350-III-01	37 4262 5061	»
	100	01995-100-Э <sup>а</sup>	37 4262 5031	»		250/450	863-250/450-III	37 4662 5062	»
	150	6с-3-2	37 4254 7044	БКЗ		250/450	891-250/450-III	37 4662 5063	»
	150	6с-7-4	37 4254 7065	»		250/450	865-250/450-III	37 4262 5064	»
	150	6с-7-5	37 4254 7071	»					»
	150	6с-8-1	37 4254 7061	»					»
	150	6с-9-3	37 4254 7062	»					»

## 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-

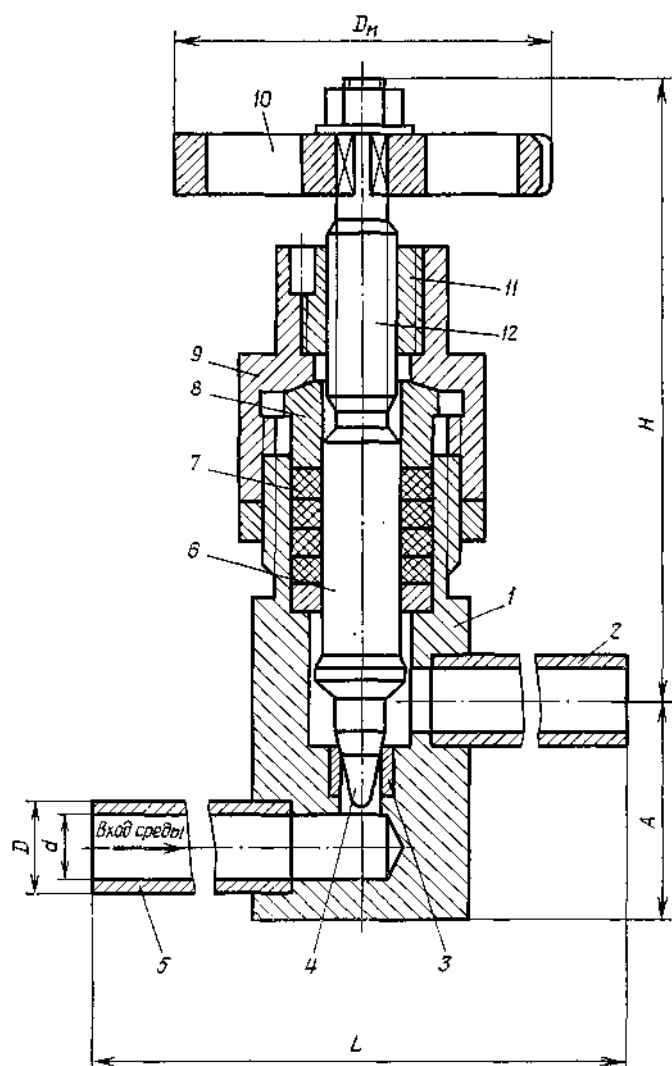
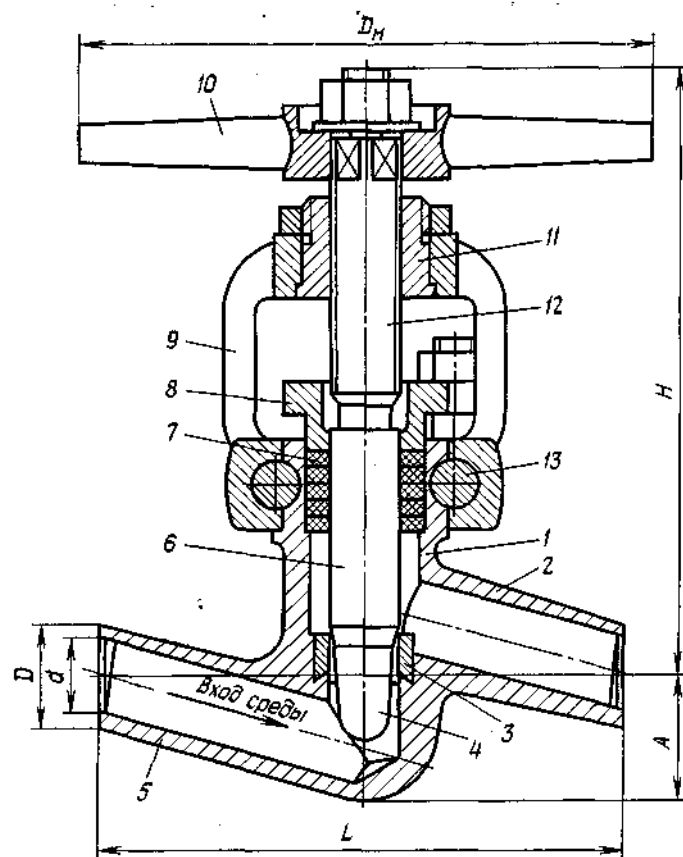
ка 6 с профилированной иглой (золотником) 4; сальникового уплотнения 7, поджимаемого с помощью грундбоксы 8 и накидной гайки 9, имеющей резьбовое соединение с корпусом; ходового винта 12, выполненного заодно со штоком 5 и установленное в резьбовое соединение с ходовой втулкой (гайкой) 11; и маховика 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 вентиля

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 вентиля

Обозначение	Условный проход $D_v$ , мм	Условное давление $p_y$ , МПа/(кгс/см <sup>2</sup> )	Рабочий перепад давления МПа, (кгс/см <sup>2</sup> )	Максимальная пропускная способность $K_{з\max}$ , т/ч	Коэффициент расхода $\mu$	Максимальная площадь проходного сечения $F_{\max}$ , мм <sup>2</sup>	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

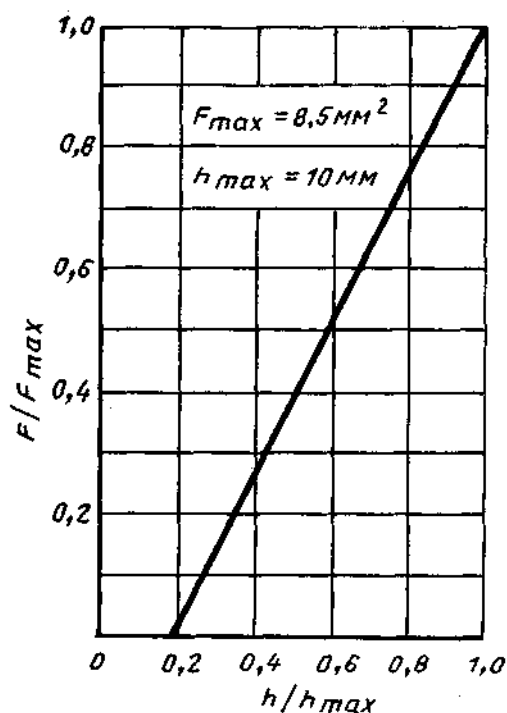


Рис. 142. Конструктивная характеристика вентиля  $D_v$  10 серии 10с-1

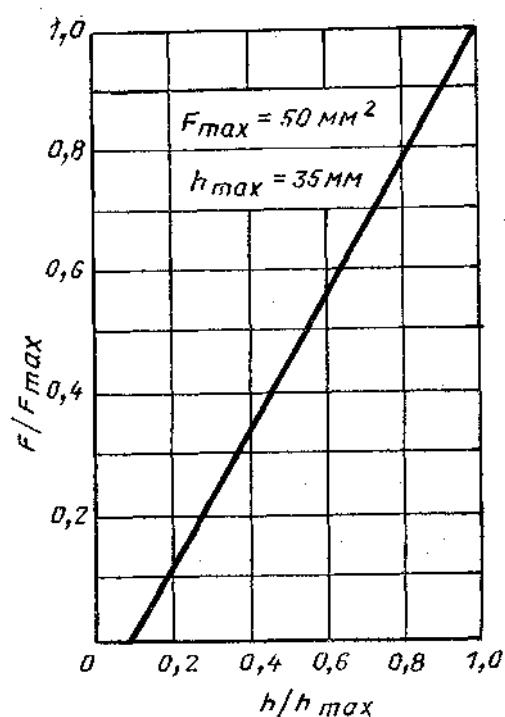


Рис. 143. Конструктивная характеристика вентиля  $D_v$  32 серии 10с-4

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. Заккрытие вентилей осуществляется в обратном порядке.

Конструктивные характеристики вентилях при ведены на рис. 142—144.

Вентили изготовляются в соответствии с ТУ 108-728—79.

Изготовитель — ПО «Сибэнергомаш».

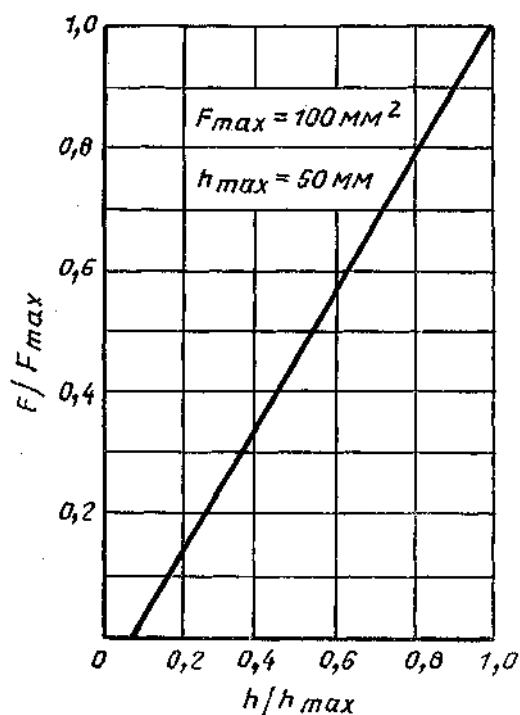


Рис. 144. Конструктивная характеристика вентиля  $D_v$  50 серии 10с-3

## 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 вентилях приведены в табл. 101, 102.

На рис. 145 изображена типовая конструкция вентилях  $D_v$  10 и 65, на рис. 146 — вентилях  $D_v$  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 грядбуксы 8 с нажимной планкой 9; бугель 10, соединенный с корпусом

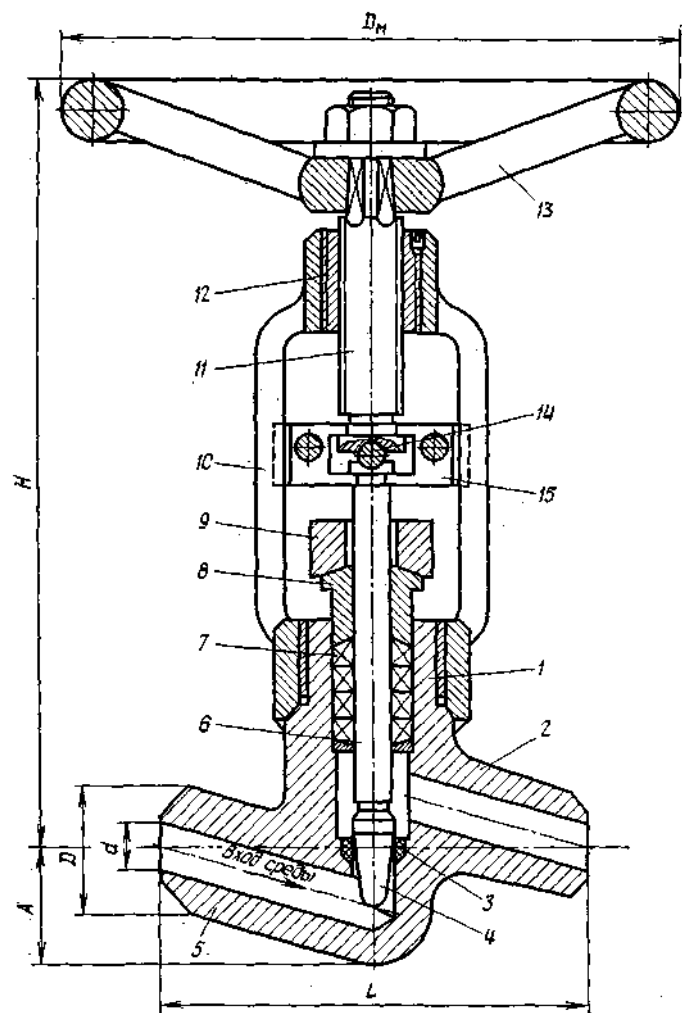


Рис. 145. Вентиль регулирующий игольчатый  $D_v$  10 серий 584, 597 и  $D_v$  65 серий 851, 976

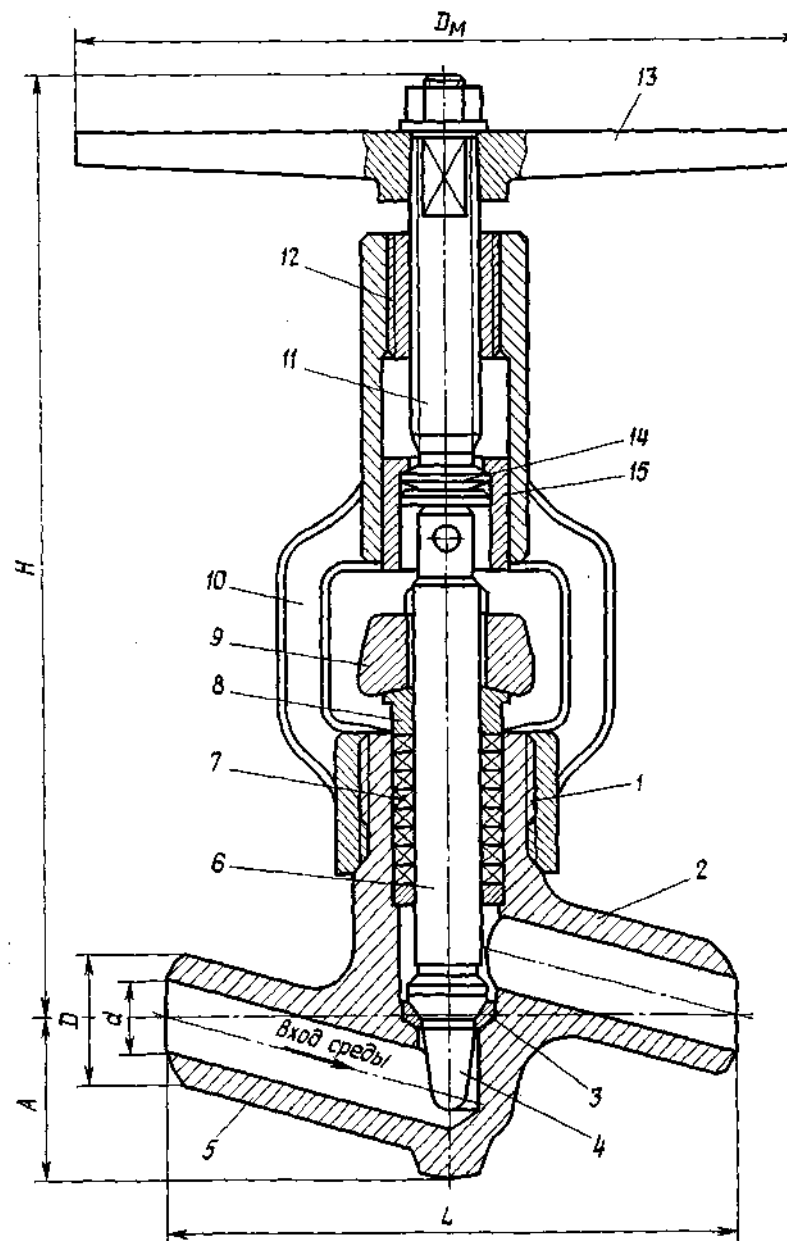


Рис. 146. Вентиль регулирующий игольчатый  $D_v$  20 серий 1031, 1032 (обозначение позиций см. описание рис. 145)

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 <sup>a</sup>	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

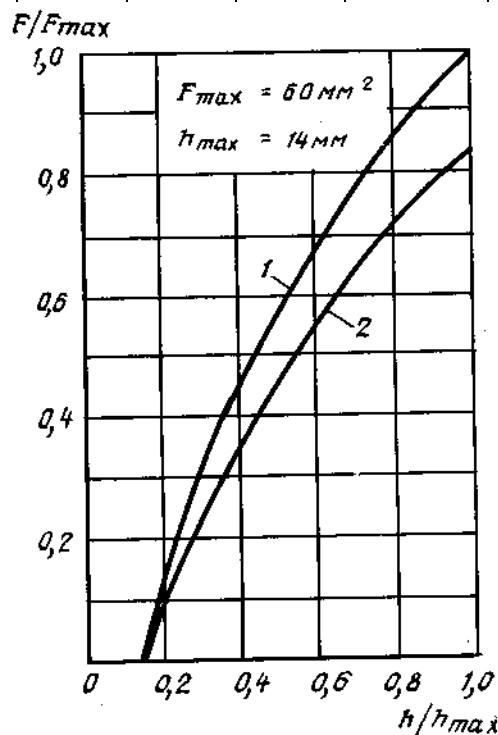
Обозначение	Условный проход, $D_y$ , мм	Рабочие параметры				Максимальная пропускная способность $A_{\text{вчпах}}$ т/ч	Коэффициент расхода $\zeta$	Максимальная площадь проходного сечения $F_{\text{max}}$ , мм <sup>2</sup>	Рабочий ход золотника $h_{\text{max}}$ , мм	Максимальный крутящий момент на маховике $M_{\text{кр}}$ Н·м (не более)	Масса, кг
		среда	давление $P_{\text{раб}}$ МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	температура $t_{\text{раб}}$ , °С	перепад давления, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )						
584-10-0	10	вода	37,3(380)	280	0,98(10)	1,8	0,6	60	14	15	3,1
597-10-0 <sup>a</sup>	10	пар	25(255)	545	3,9(40)	1,5	0,6	50	14	15	3,1
1031-20-0	20	»	25(255)	545	3,9(40)	6,2	0,7	175	17	20	5,4
1032-20-0	20	вода	37,3(380)	280	0,98(10)	6,2	0,7	175	17	20	5,4
851-65-М	65	»	23,5(240)	250	0,98(10)	22,6	0,7	640	35	40	51,5
976-65-М	65	»	23,5(240)	250	0,98(10)	22,6	0,7	640	35	40	44
976-65-М-01	65	»	5,9(60)	275	0,98(10)	22,6	0,7	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 проворота при его перемещении.

Рис. 147. Конструктивная характеристика вентиля  $D_v$  10

1 — серия 584, 2 — серия 597

лирование расхода и дросселирования среды обеспечивается за счет изменения проходного сечения в седле, определяемого профилем иглы 4 и ходом штока 6.

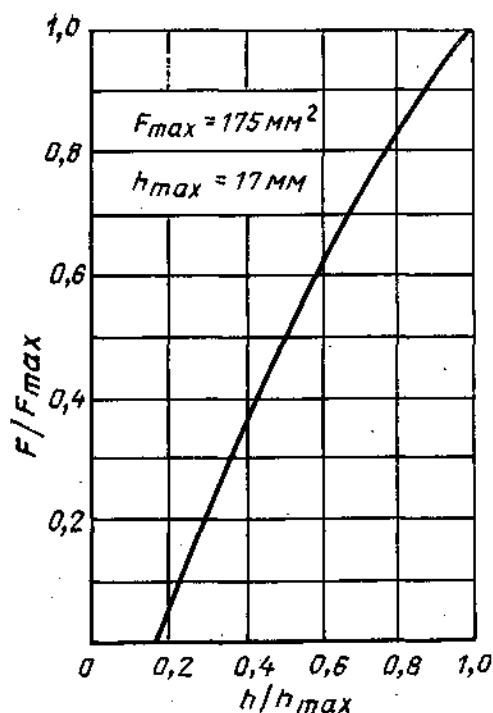


Рис. 148. Конструктивная характеристика вентиля  $D_v$  65 серий 851, 976

При закрытии вентиля указанный процесс повторяется в обратном порядке.

Конструктивные характеристики вентилях приведены на рис. 147—149.

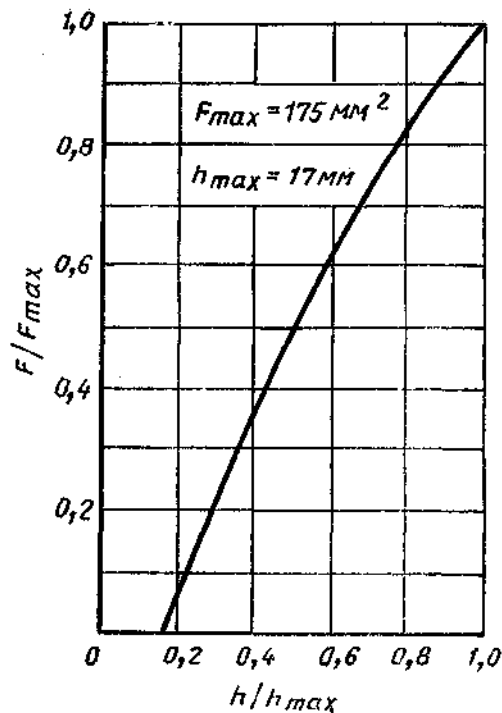


Рис. 149. Конструктивная характеристика вентиля  $f > 20$  серий 1031, 1032

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-P	10	22	ПО	28	195	200	36	10
1033-20-P	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 гнудбуксы 8 и нажимной планки 9, имеющей шпильчатое 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

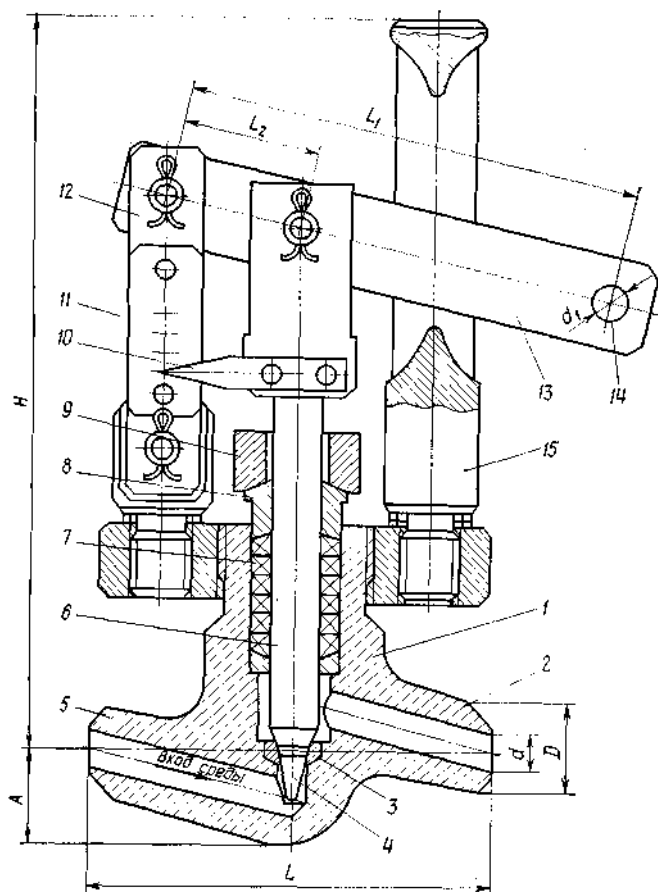
Техническая характеристика

Обозначение	Условный проход $D_v$ , мм	Условное давление $P_n$ , МПа, (кгс/см <sup>2</sup> )	Допустимый перепад давления, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Максимальная пропускная способность $K_{vmax}$ т/ч	Коэффициент расхода $\mu$	Максимальное проходное сечение $F_{max}$ мм <sup>2</sup>	Ход золотника $h_{max}$ мм	Масса, кг
751-10-P	10	9,8(100)	0,98(10)	1,5	0,6	50	16	4
1033-20-P	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 . . . . .	30Х13
Седло (наплавка) . . . . .	Сплав ЦН-6
Грундбукса . . . . .	Сталь 35Х
Планка нажимная . . . . .	Сталь 45
Шпильчатое соединение:	
болт откидной . . . . .	Сталь 35Х
гайка . . . . .	Сталь 30Х
Сальниковая набивка . . . . .	Шнур асбестовый марки ППР

Рис. 150. Клапан регулирующий игольчатый D<sub>v</sub> 10, 20 серий 751, 1033

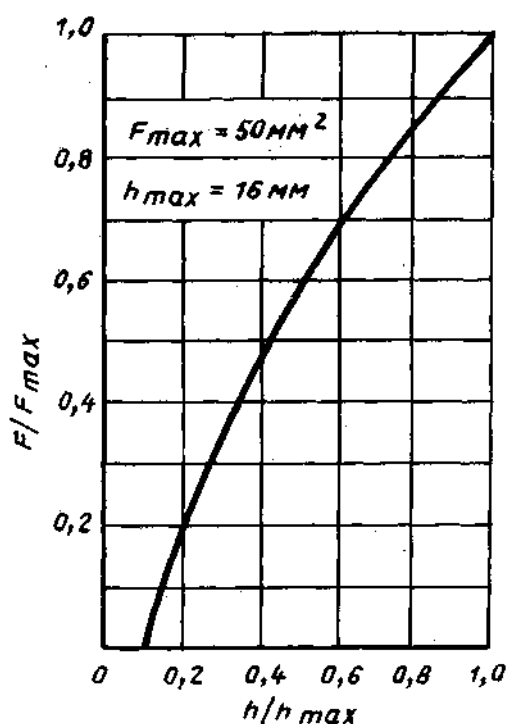
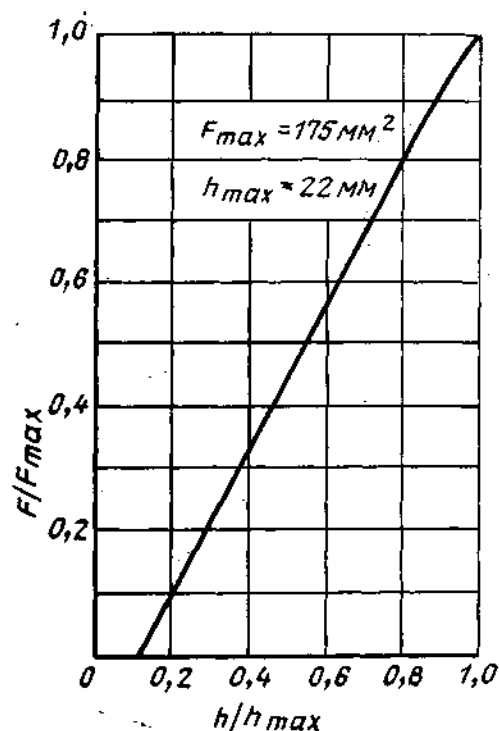
Клапан управляется дистанционно (автоматически) от электропривода и вручную — с помощью дублера привода.

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<sub>v</sub> 10 серии 751Рис. 152. Конструктивная характеристика клапана D<sub>v</sub> 20 серии 1033

# КЛАПАНЫ РЕГУЛИРУЮЩИЕ ИГОЛЬЧАТЫЕ С РЫЧАГОМ $D_v$ 10, 20, 32 И 50

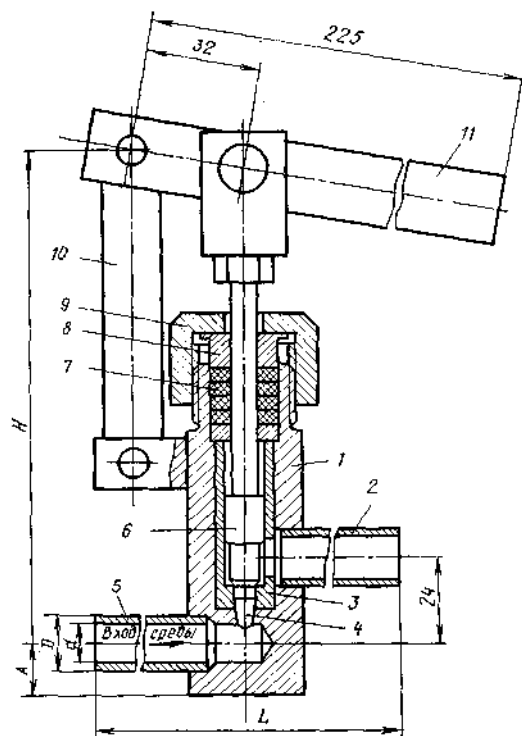


Рис. 153. Клапан регулирующий игольчатый  $D_v$  10 серии 9с-1

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

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

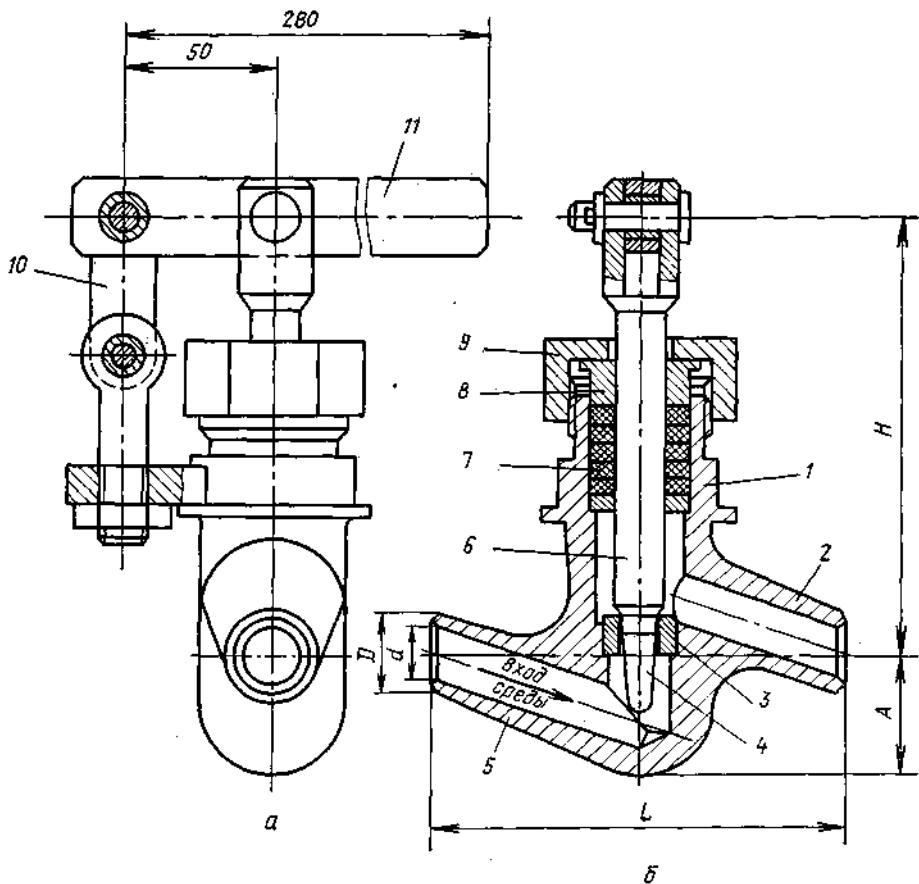


Рис. 154. Клапан регулирующий игольчатый  $D_v$  20, 32, 50 серий 9с-4 и 9с-3:  
а — общий вид; б — разрез (обозначение см. описание рис. 153)

## Техническая характеристика клапанов

Обозначение	Условный проход $D_v$ , мм	Условное давление $P_v$ , МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Рабочий перепад давления МПа, не более	Максимальная пропускная способность $K_{vmax}$ , т/ч	Коэффициент расхода, $\xi$	Максимальная площадь проходного сечения $F_{max}$ , мм <sup>2</sup>	Рабочий ход золотника $h_{max}$ , 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 грунбуксы 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-

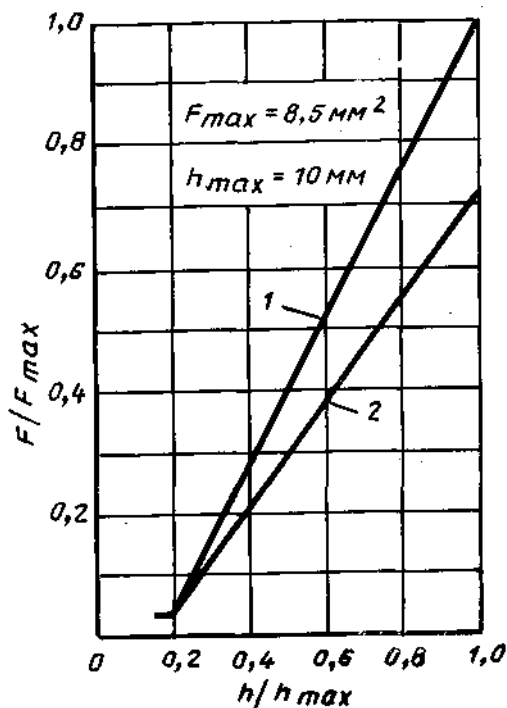


Рис. 155. Конструктивная характеристика клапана  $D_v$  10 серии 9с-1: 1, 2 — исполнение 1 и 2

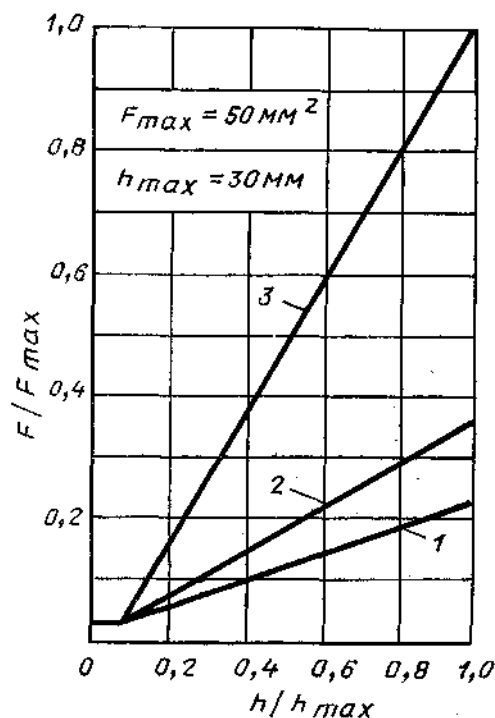


Рис. 156. Конструктивная характеристика клапанов  $D_v$  20, 32 серии 9с-4: 1, 2 —  $D_v$  20, исполнение 1 и 2; 3 —  $D_v$  32

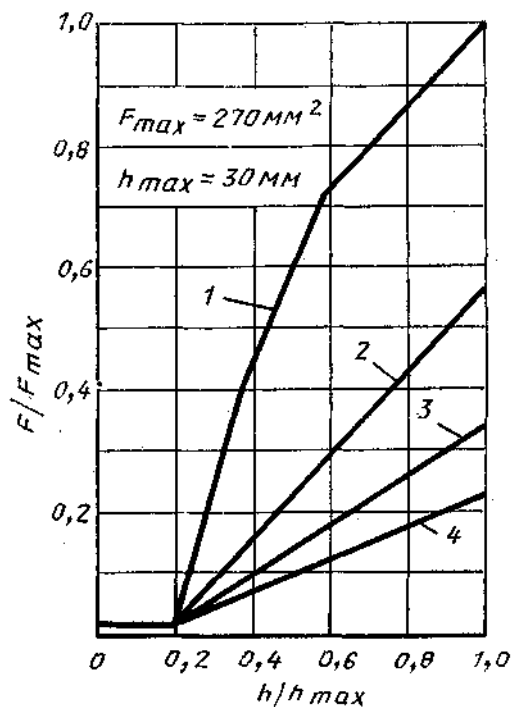


Рис. 157. Конструктивная характеристика клапана  $D_v$  50 серии 9с-3: 1, 2, 3, 4 — исполнения 01, 02, 03 и 04

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

Материалы основных деталей

Наименование детали	Материал
Корпус .....	Сталь 20Л
Крышка .....	Сталь 25
Прокладка . . . . .	Паронит
Седло, золотник .	08X18H10T
Наплавка . . . . .	Сплав ЦН-6
Шток .....	35Х
Рычаг .....	Сталь 10

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-

бой шток (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 <sup>2</sup> ) . . . . .	6,4(64)
температура °С	
перепад давления, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ), не более	1,96(20)
Максимальная пропускная способность, $K_{vmax}$ , T/Ч .....	21,3
Коэффициент расхода $\mu$ .....	0,6
Максимальная площадь проходного сечения, $F_{max}$ мм <sup>2</sup> .....	700
Масса, кг .....	53

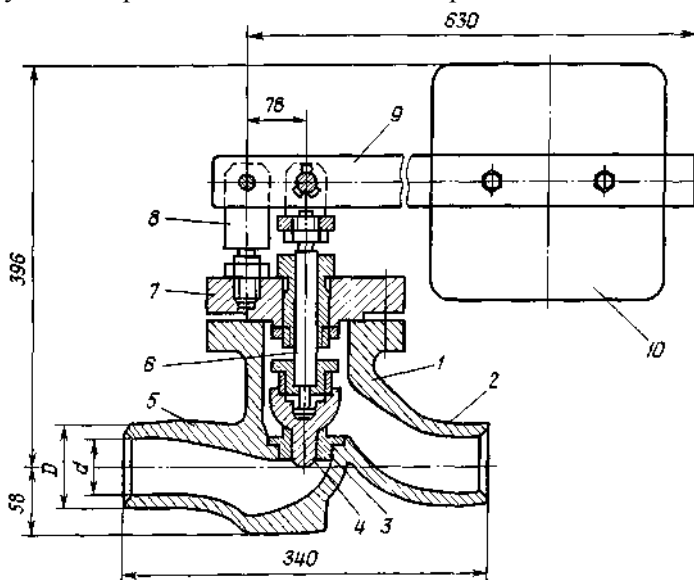


Рис. 158. Клапан дроссельный золотниковый  $\varnothing_v$  50 серии Т-20

## 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 грунбуksы 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 <sub>1</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>
851-65-Э	63	86	250	98	780	520	885	370
976-65-Э	56	78	250	95	715	500	864	478

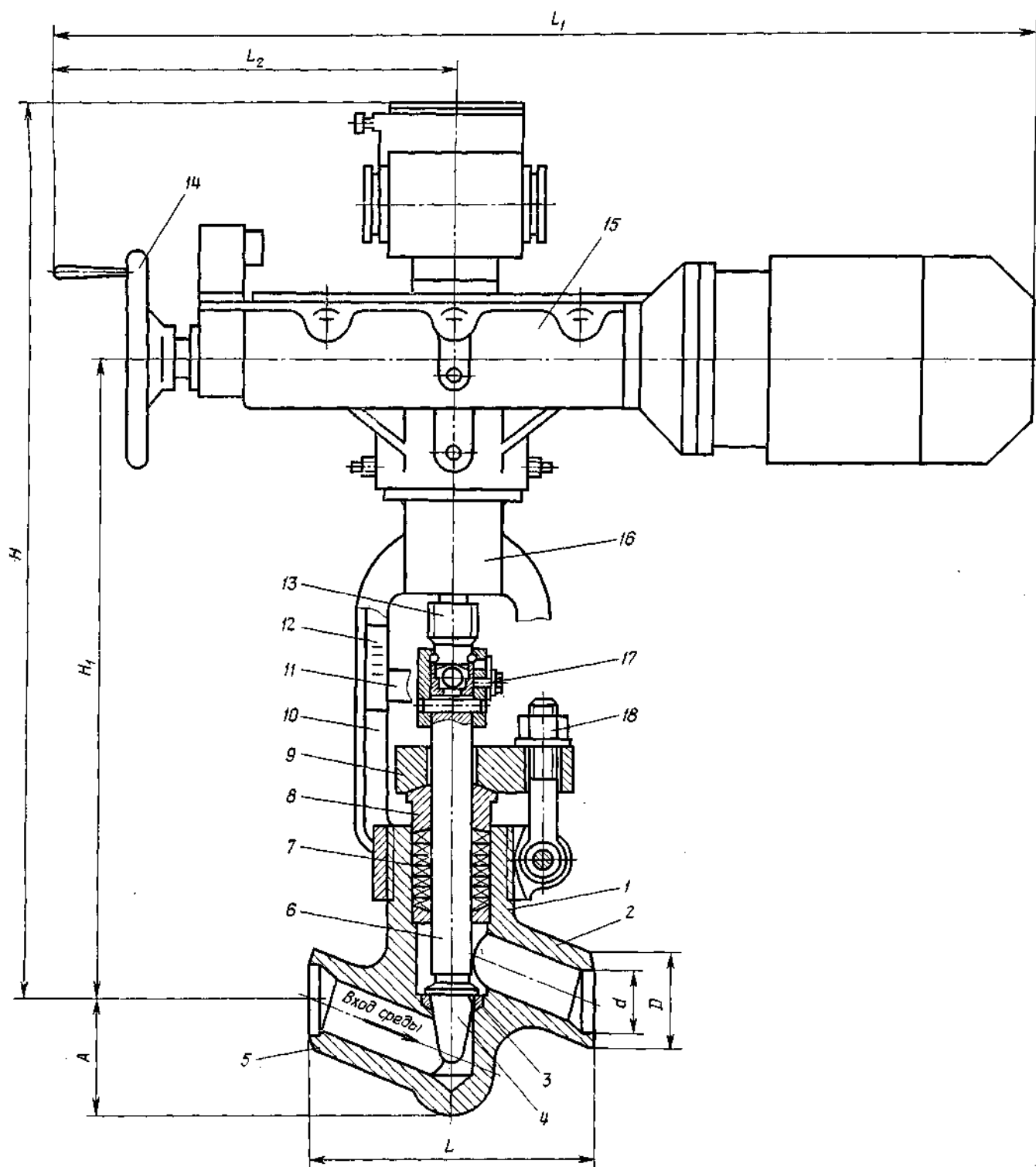


Рис. 159. Клапан регулирующий игольчатый Dy65 серий 851, 976

Техническая характеристика клапанов серий 851 и 976

Обозначение	Условный проход $D_y$ , мм	Условное давление $P_y$ , МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Рабочий перепад давления, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ), не более	Максимальная про- пускная способ- ность $K_v$ max, т/ч	Коэффициент рас- хода $\mu$	Максимальная пло- щадь проходного сечения $F$ max, мм <sup>2</sup>	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 . . . . .	08Х18Н10Т
Пластина нажимная . . . . .	Сталь 35
Шпильчатое соединение:	
болт откидной . . . . .	Сталь 35Х
гайка . . . . .	Сталь 30Х
Винт ходовой . . . . .	Сталь 35Х
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-

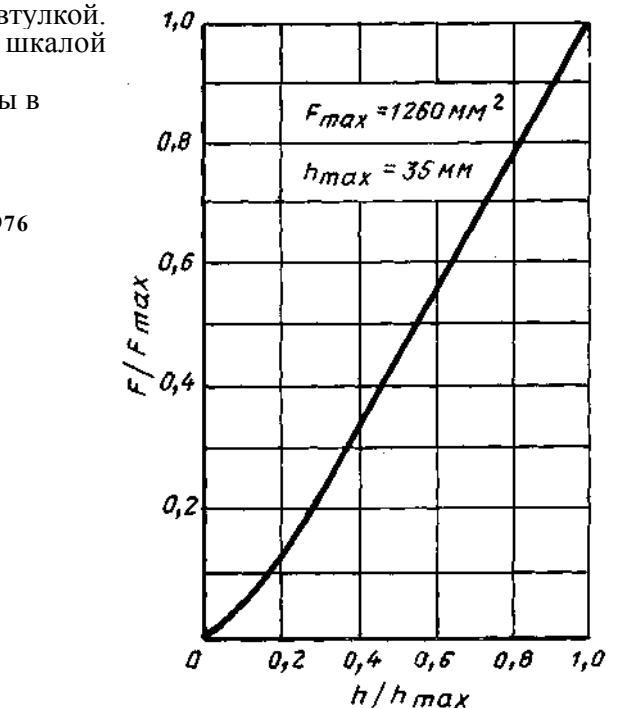


Рис. 160. Конструктивная характеристика клапана  $\xi_{v65}$ , серий 851, 976

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 грунбуксы 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>H<sub>1</sub></i>	<i>L<sub>1</sub></i>	<i>L<sub>2</sub></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<sub>y</sub></i> , мм	Рабочие параметры воды			Рабочий ход золотника <i>h<sub>max</sub></i> , мм	Время полного открытия (закрытия) <i>t</i> , с	Крутящий момент на шпинделе <i>M<sub>кр</sub></i> , Н·м, не более	Электропривод		Масса, кг
		давление <i>P<sub>раб.</sub></i> , МПа, (кгс/см <sup>2</sup> )	температура <i>t<sub>раб.</sub></i> , °С	перепад давления, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ), не более				обозначение	мощность, кВт	
870-20-Э-01, 02, 03, 04, 05	20	37,4 (380) 23,5 (240) 18,1 (185)	280 250 215	1,96 (20)	24	16	74,5	821-ЭР-0	0,4	29
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) 18,1 (185)	250 215	1,96 (20)	44	29	84,5	822-ЭР-0-II	0,65	46

Таблица 115

Пропускная способность клапанов

Обозначение	Максимальная площадь проходного сечения $F_{\max}$ , мм <sup>2</sup>					Максимальная пропускная способность $K_{v\max}$ , т/ч					Коэффициент расхода $\mu$
	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
Грундбукса . . . . .	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.

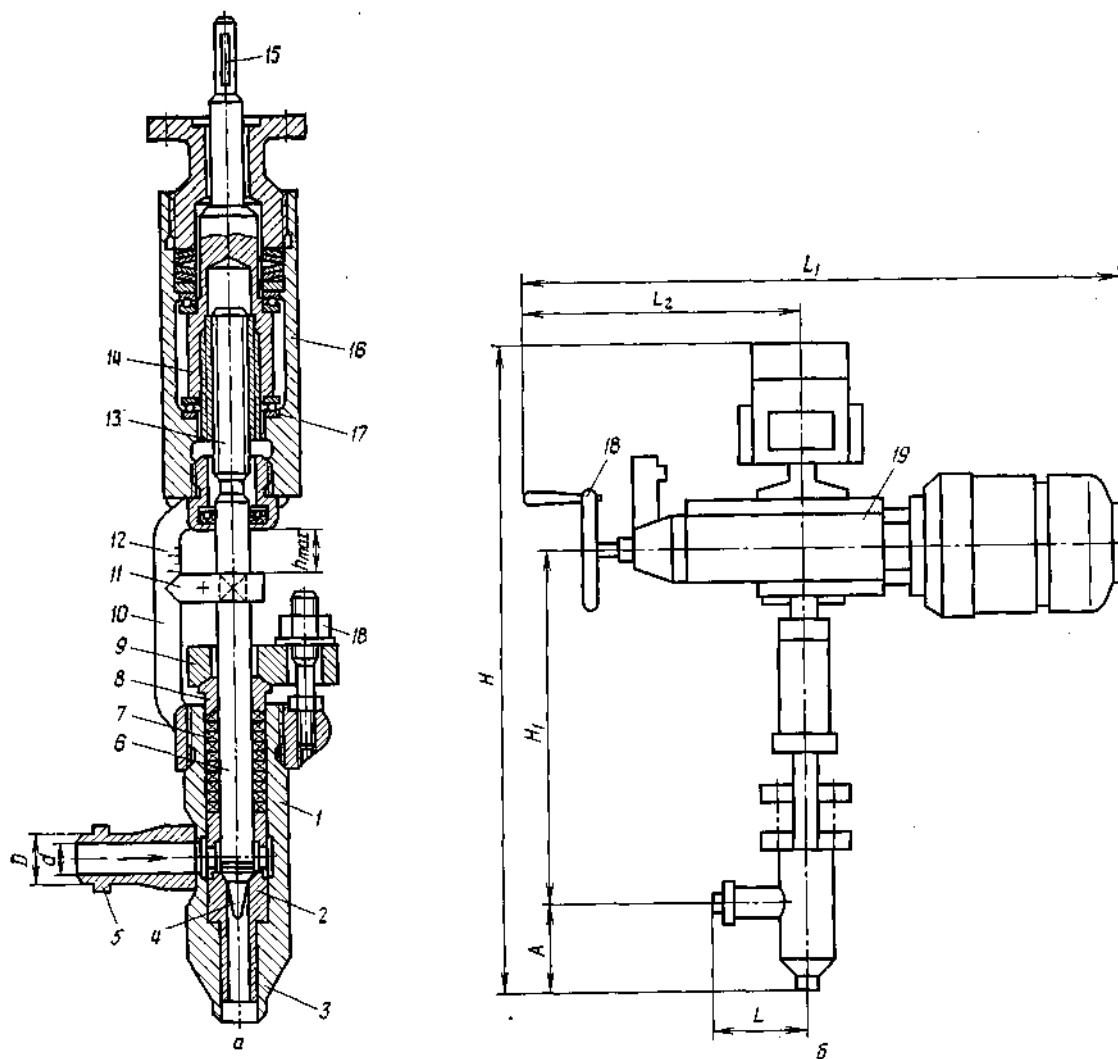


Рис. 161. Клапан регулирующий игольчатый  $D_v$  20, 50, 65 серий 870, 868: а — разрез; б — общий вид

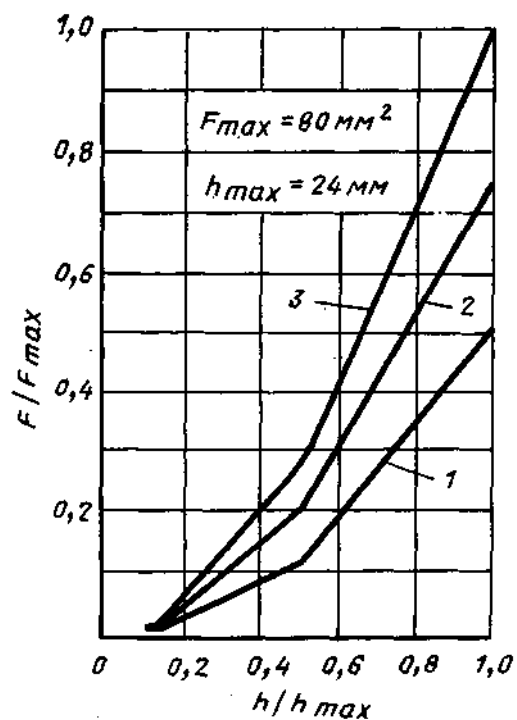


Рис. 162. Конструктивная характеристика клапана  $D_v$  20 серии 870: 1, 2, 3 — исполнение 01, 02, 03

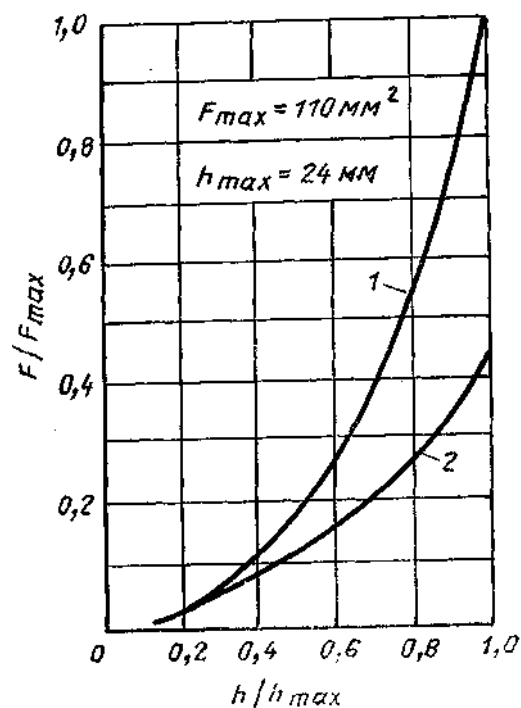


Рис. 163. Конструктивная характеристика клапана  $D_v$  20 серии 870: 1, 2 — исполнение 04; 05



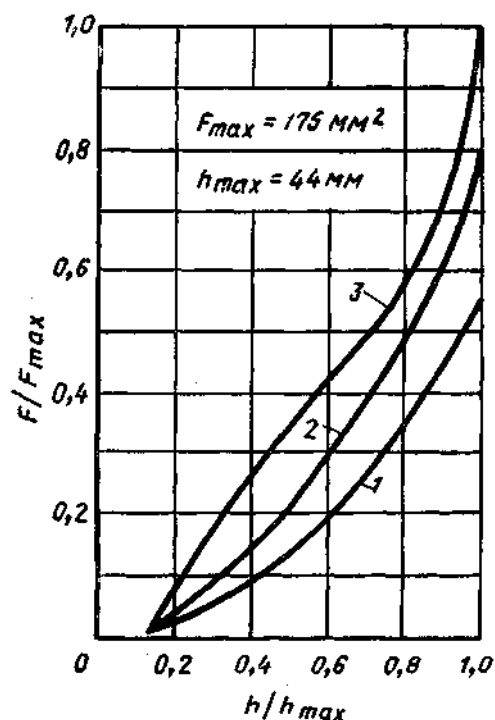


Рис. 164. Конструктивная характеристика клапанов  $D_v$  50, 65 серий 870, 868: 1, 2, 3 — исполнение 01, 02, 03

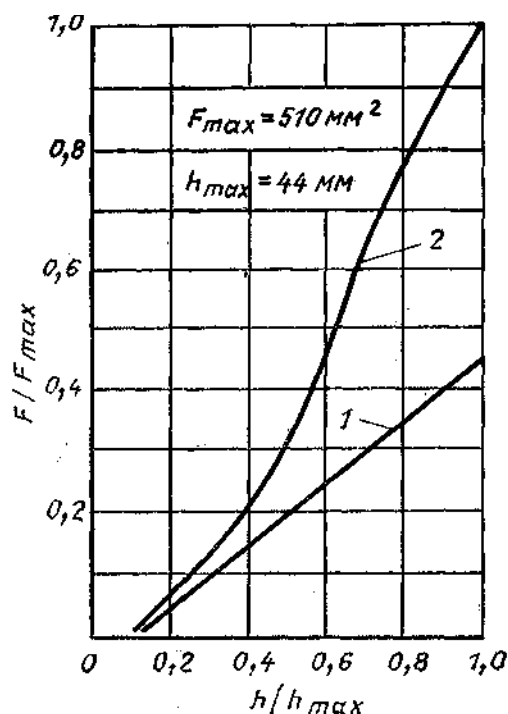


Рис. 165. Конструктивная характеристика клапанов  $D_v$  50, 65 серий 870, 868: 1, 2 — исполнение 04, 05

## 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 <sup>а</sup> -01, 02 03 04 05
Условный проход, мм	65
Рабочие параметры воды:	
давление, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	23,5(240)
температура, °С	220
перепад давления, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ) 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 гнупов 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-

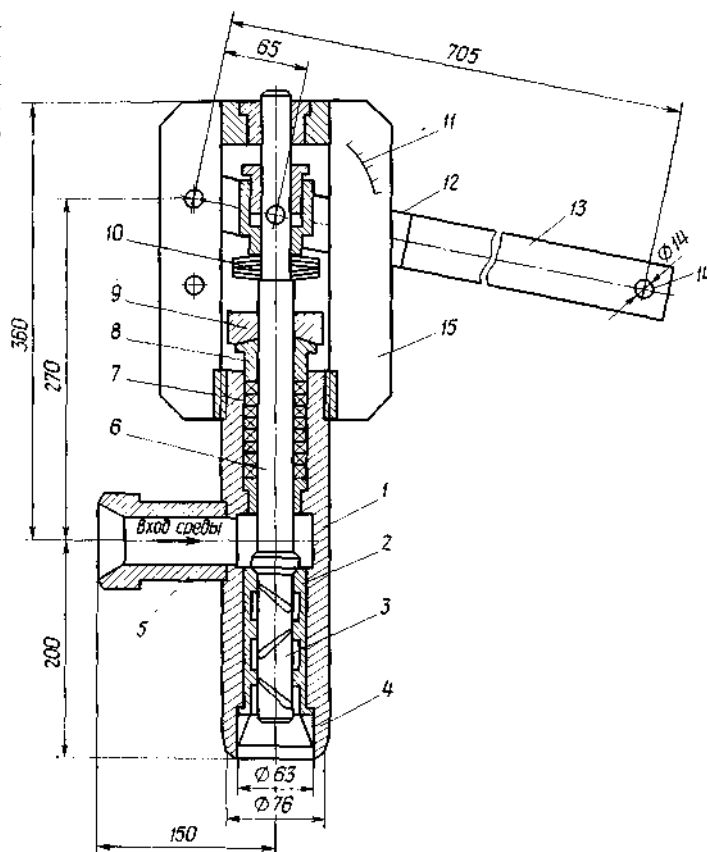


Рис. 166. Клапан регулирующий многоступенчатый  $D_v$  65 серии 879

Обозначение	Максимальная площадь проходного сечения, $F_{max}$ , мм <sup>2</sup>					Максимальная пропускная способность $K_{vmax}$ , т/ч					Коэффициент расхода $\mu$
	Номер исполнения					Номер исполнения					
	01	02	03	04	05	01	02	03	04	05	
879-65-Р <sup>а</sup>	63	76	100	155	200	1,4	2,1	2,8	4,3	5,6	0,55

Таблица 118

## Пропускная способность клапана

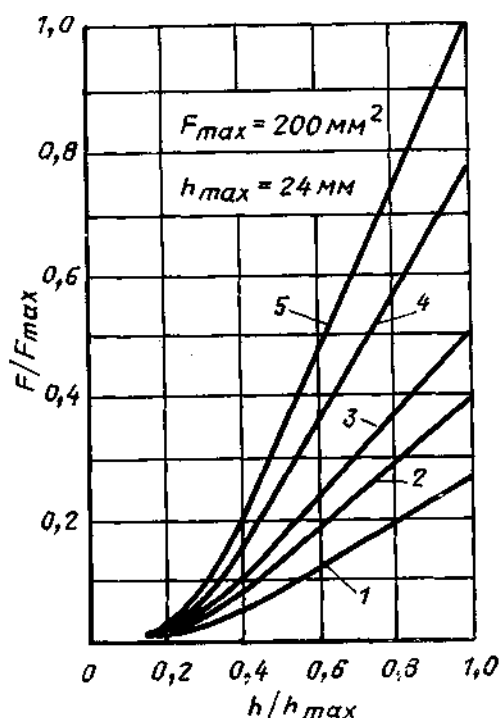


Рис. 167. Конструктивная характеристика клапана  $D_v 65$  серии 879:  
1, 2, 3, 4, 5 — исполнения 01, 02, 03, 04, 05

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.

Заккрытие 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 высоких 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 <sup>в</sup>	31	60	190	90	350	420	60	14
811-50-Р <sup>в</sup>	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 $h_{\text{max}}$ , мм	Время открытия (закрытия) $t$ , с	Максимальное усилие на рычаге, кгс, не более	Электропривод		Масса, кг
		давление $P_{\text{раб}}$ , МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	температура $t_{\text{раб}}$ , °C				обозначение	мощность, кВт	
815-40-Р*-01, 02	40	25 (255)	545	44	25	235	МЭО 63/100	0,06	19,5
811-50-Р*-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 $F_{\text{max}}$ , мм <sup>2</sup>		Максимальная пропускная способность $K_{v\text{max}}$ , т/ч		Коэффициент, расхода $\mu$
	Номер исполнения		Номер исполнения		
	01	02	01	02	
815-40-Рв	650	320	23,0	11,2	0,7
811-50-Рв	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 грунdbufксы 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	Х12Н7С4М2
Грунdbufкса	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

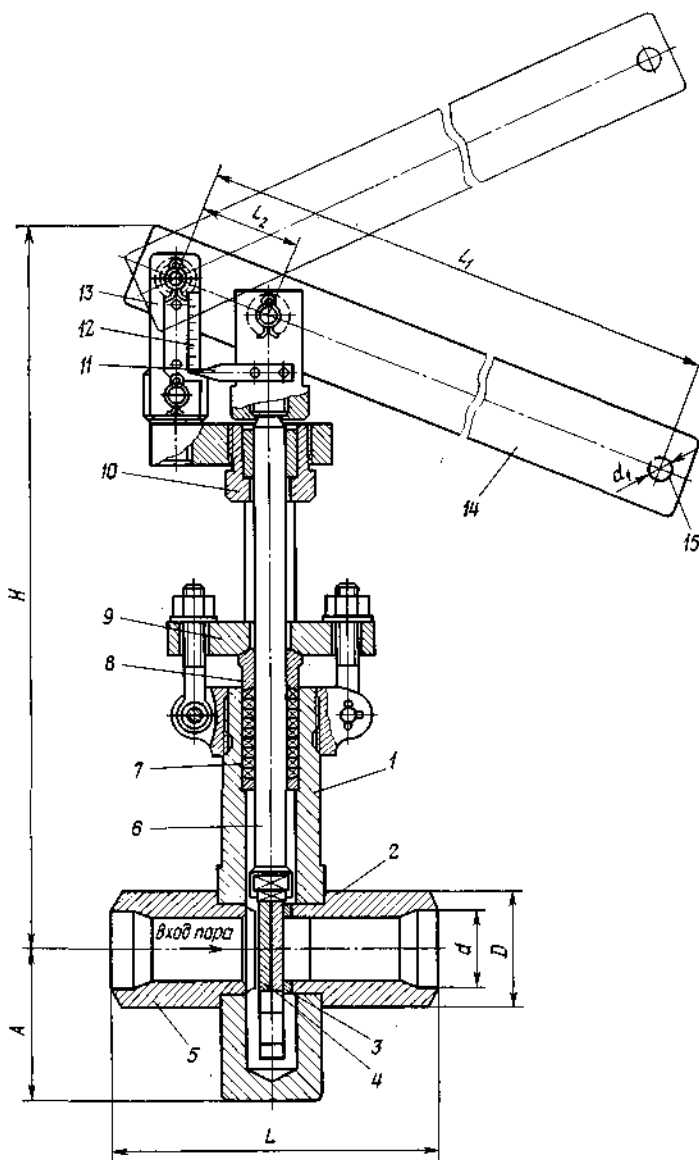


Рис. 168. Клапан дроссельный шиберного типа Ду 40, 50, 65 серий 815, 811, 808

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-

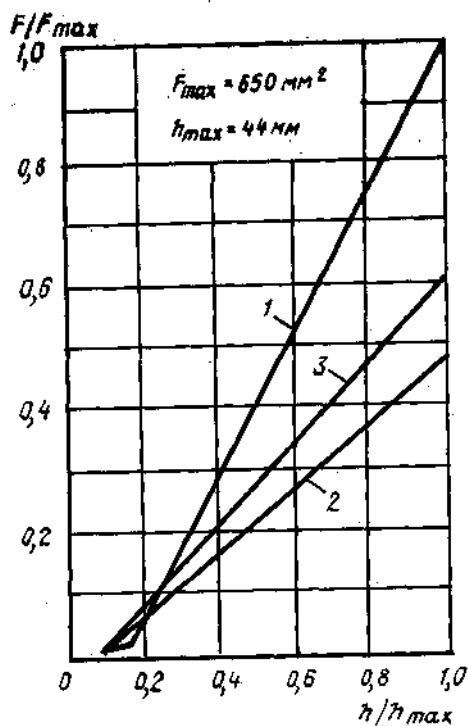


Рис. 169. Конструктивная характеристика клапанов  $D_v$  40, 50 серий 815, 811:  
1, 2 —  $D_v$  40, исполнение 01, 02; 3 —  $D_v$  50

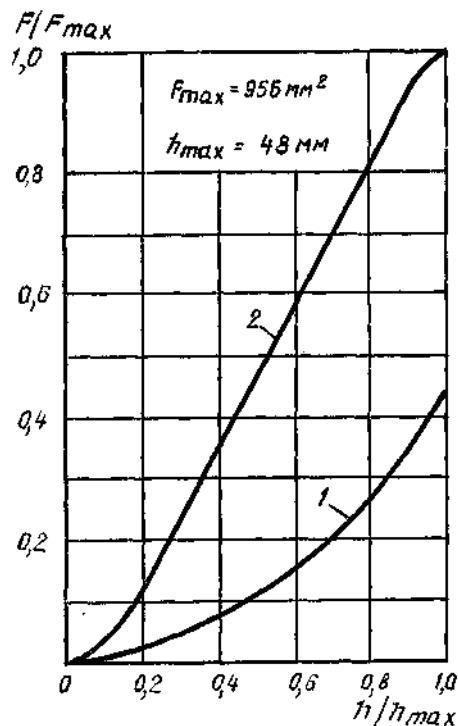


Рис. 170. Конструктивная характеристика клапана  $D_v$  65 серии 808:  
1, 2 — исполнение 01, 02

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-

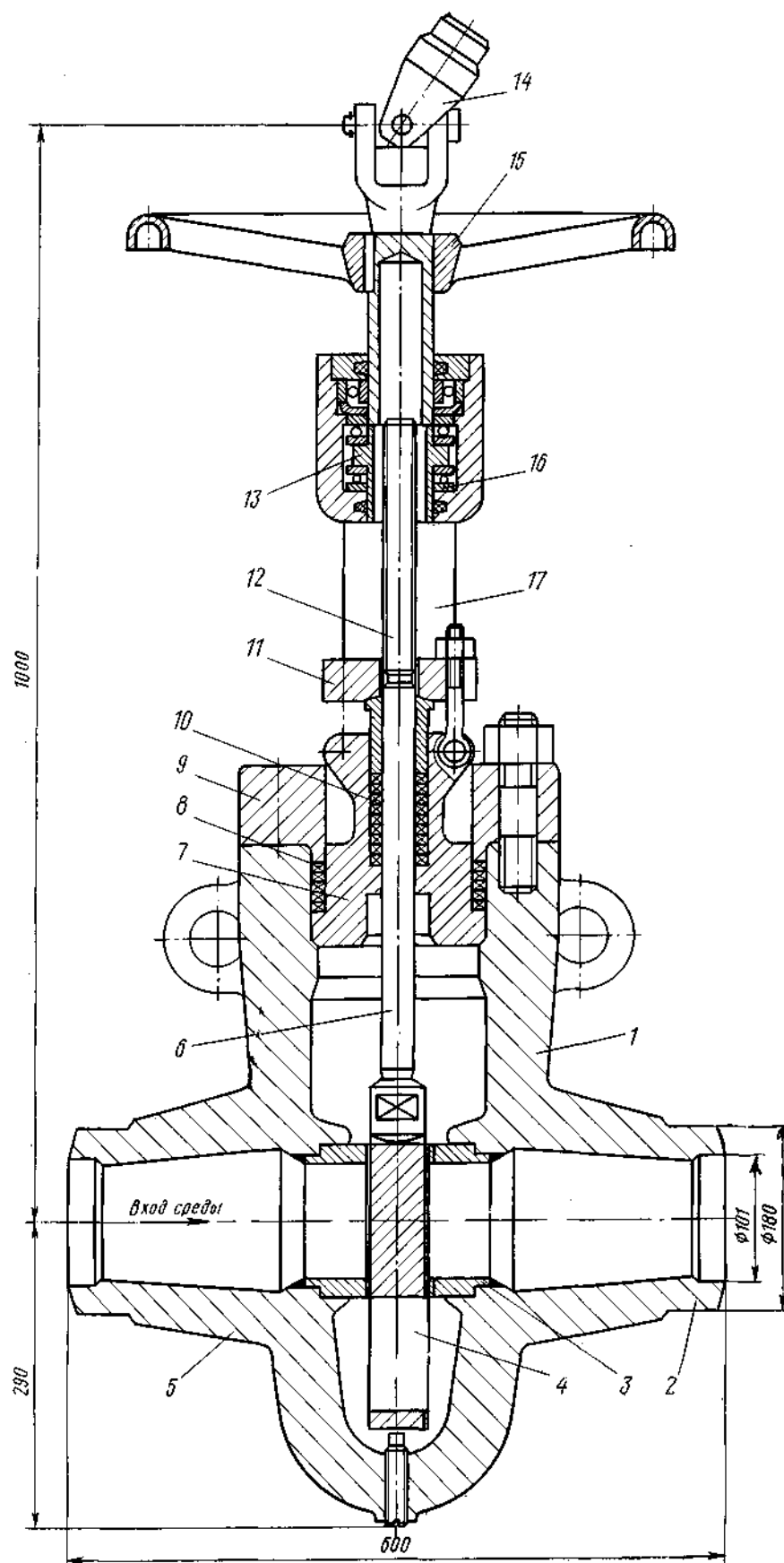
ку 7 с фланцем 9 и сальниковым уплотнением 8; седло 3, приваренное в корпусе; профилированный шибер 4, перекрывающий седло 3 и имеющий Т-образное соединение со штоком 6; сальниковое уплотнение штока 10, поджимаемое с помощью грундебуксы с нажимной планкой 11; бугель 17, имеющий шпильчатое соединение 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 $D_y$ , мм	Рабочие параметры пара			Максимальная пропускная спо- собность $K_v$ max, т/ч	Коэффициент расхода $\mu$	Максимальная площадь проход- ного сечения $F_{\text{max}}$ , т/ч	Рабочий ход шибера $h$ max, мм	Время полного от- крытия (закрытия) $t$ , с	Крутящий момент на шпинделе $M_{\text{кр}}$ Н·м, не более	Электропривод		Масса, кг
		давление $P_{\text{раб}}$ , МПа, (кгс/см <sup>2</sup> )	температура $t_{\text{раб}}$ , °C	перепад давления МПа (кгс/см <sup>2</sup> ), 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<sub>v</sub> 100  
серии 675



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.

Таблица 124

Материалы основных деталей клапанов серии 675

Наименование детали	Материал
Корпус . . . . .	15Х1М1ФЛ
Крышка . . . . .	15Х1М1ФЛ
Фланец . . . . .	15Х1М1Ф
Седло . . . . .	08Х18Н10Т
Наплавка седла . . . . .	Сплав ЦН-12М
Шибер . . . . .	12Х1МФ
Наплавка шибера . . . . .	Сплав ЦН-6Л
Шток . . . . .	14Х17Н2
Грундбукса . . . . .	Сталь 35Х
Планка нажимная . . . . .	Сталь 35
Втулка резьбовая . . . . .	Бр. АЖ Мц 10-3-1,5
Набивка сальниковая . . . . .	Кольца асбографитовые марки АГ-50

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

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 шпильчатое 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,

Таблица 125

Габаритные размеры клапанов

Обозначение	Типовое исполнение	Размеры, мм							
		$d$	$D$	$L$	$A$	$H$	$H_1$	$L_1$	$L_2$
976-100-Э <sup>а</sup>	1	114	146	500	120	1050	810	864	386
976-100-Э <sup>а</sup> -01	1	114	146	500	120	1050	810	884	386
977-100-Э <sup>а</sup>	1	102	146	500	120	1050	810	884	386
992-100-Э <sup>а</sup>	1	102	146	500	120	1050	810	864	386
992-100-Э <sup>а</sup> -01	1	102	146	500	120	1050	810	864	386
992-100-Э <sup>а</sup> -02	1	102	146	500	120	1050	810	864	386
992-100-Э <sup>а</sup> -03	1	102	146	500	120	1050	810	864	386
993-100-Э <sup>а</sup>	1	102	146	500	120	1050	810	864	386
993-100-Э <sup>а</sup> -01	1	102	146	500	120	1050	810	864	386
995-100-Э <sup>а</sup>	1	114	146	500	120	1050	810	884	386
995-150-Э <sup>а</sup>	1	166	210	600	290	1385	1150	995	405
976-175-Э <sup>а</sup>	3	182	230	600	290	1385	1150	895	405
976-175-Э <sup>а</sup> -01	3	188	230	600	290	1385	1150	895	405
977-175-Э <sup>а</sup>	1	170	230	600	290	1385	1150	955	405
993-175-Э <sup>а</sup>	2	170	230	600	275	1385	1150	955	405
993-175-Э <sup>а</sup> -01	2	170	230	600	275	1385	1150	955	405
976-250-Э <sup>а</sup>	3	279	345	800	265	1850	1580	1070	475
976-250-Э <sup>а</sup> -01	3	279	345	800	265	1850	1580	1070	475
992-250-Э <sup>а</sup>	3	249	345	800	265	1850	1580	1070	475
993-250-Э <sup>а</sup>	3	249	345	800	265	1850	1580	1162	475
993-250-Э <sup>а</sup> -01	3	249	345	800	265	1850	1580	1162	475
992-300-Э <sup>а</sup>	3	291	400	900	270	1850	1580	1162	475
992-300-Э <sup>а</sup> -01	3	291	400	900	270	1850	1580	1162	475
992-300-Э <sup>а</sup> -02	3	291	400	900	270	1850	1580	1162	475
533-350-Э	4	346	370	850	245	1430	1150	1020	600

Обозначение	Условный проход $D_y$ , мм	Рабочие параметры воды				Максимальная пропускная способность $K_v$ , т/ч	Коэффициент расхода $\mu$	Максимальная площадь проходного сечения $F_{max}$ , мм <sup>2</sup>	Рабочий ход золотника $h_{max}$ , мм	Время полного открытия (закрывания) $t$ , с	Крутящий момент на шпинделе $M_{шп}$ , Н·м не более	Электропривод		Масса, кг
		среда	давление $P_{раб}$ , МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	температура $t_{раб}$ , °C	перепад давления, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ), не более							обозначение	мощность, кВт	
976-100-Э <sup>а</sup>	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 <sup>а</sup> -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 <sup>а</sup>	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 <sup>а</sup>	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 <sup>а</sup> -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 <sup>а</sup> -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 <sup>а</sup> -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 <sup>а</sup>	100	Пар	28,4 (290)	510	3,9 (40)	84,6	0,7	2400	90	47	436	792-ЭР-0а	1,3	272
993-100-Э <sup>а</sup> -01	100	»	28,4 (290)	510	3,9 (40)	15,5	0,7	4400	90	47	436	792-ЭР-0а	3,2	272
995-100-Э <sup>а</sup>	100	»	9,8 (100)	540	3,9 (40)	84,8	0,7	2400	90	24	212,0	792-ЭР-0-I	1,7	271
995-150-Э <sup>а</sup>	150	»	9,8 (100)	540	3,9 (40)	282	0,7	8000	140	24	370	792-ЭР-0-I	1,7	573
976-175-Э <sup>а</sup>	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 <sup>а</sup> -01	175	»	23,5 (240)	250	1,96 (20)	—	0,8	—	140	51	287	823-ЭР-0-III	1,3	554
977-175-Э <sup>а</sup>	175	Пар	13,7 (140)	560	3,9 (40)	282	0,7	8000	140	24	507	793-ЭР-0-I	3,2	573
993-175-Э <sup>а</sup>	175	»	28,4 (290)	510	3,9 (40)	191	0,7	5400	140	50	710	793-ЭР-0	3,2	566
993-175-Э <sup>а</sup> -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 <sup>а</sup>	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 <sup>а</sup> -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 <sup>а</sup>	250	»	37,3 (380)	280	1,96 (20)	242	0,8	6000	195	76	850	795-ЭР-0-V	3	1300
993-250-Э <sup>а</sup>	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 <sup>а</sup> -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 <sup>а</sup>	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 <sup>а</sup> -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 <sup>а</sup> -02	300	»	37,3 (380)	280	1,96 (20)	1003	0,8	25500	210	80	892	795-ЭР-0	5,2	1530
550-350-Э	350	Пар	4,0 (41)	545	3,9 (40)	1730	0,7	49000	260	15	510	793-ЭР-0-I	3,2	1030

533

Таблица 127

Наименование детали	Параметры рабочей среды $P_{раб}/t_{раб}$ , МПа (кгс/см <sup>2</sup> )/°C							
	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	—
Шибер . . . . .	—	12Х1МФ	12Х1МФ	12Х1МФ	12Х1МФ	12Х18Н10Т	12Х18Н10Т	12Х18Н10Т
Наплавка шибера . . . . .	—	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 $p_{\text{раб}}/t_{\text{раб}}$ МПа (кгс/см <sup>2</sup> )/°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	

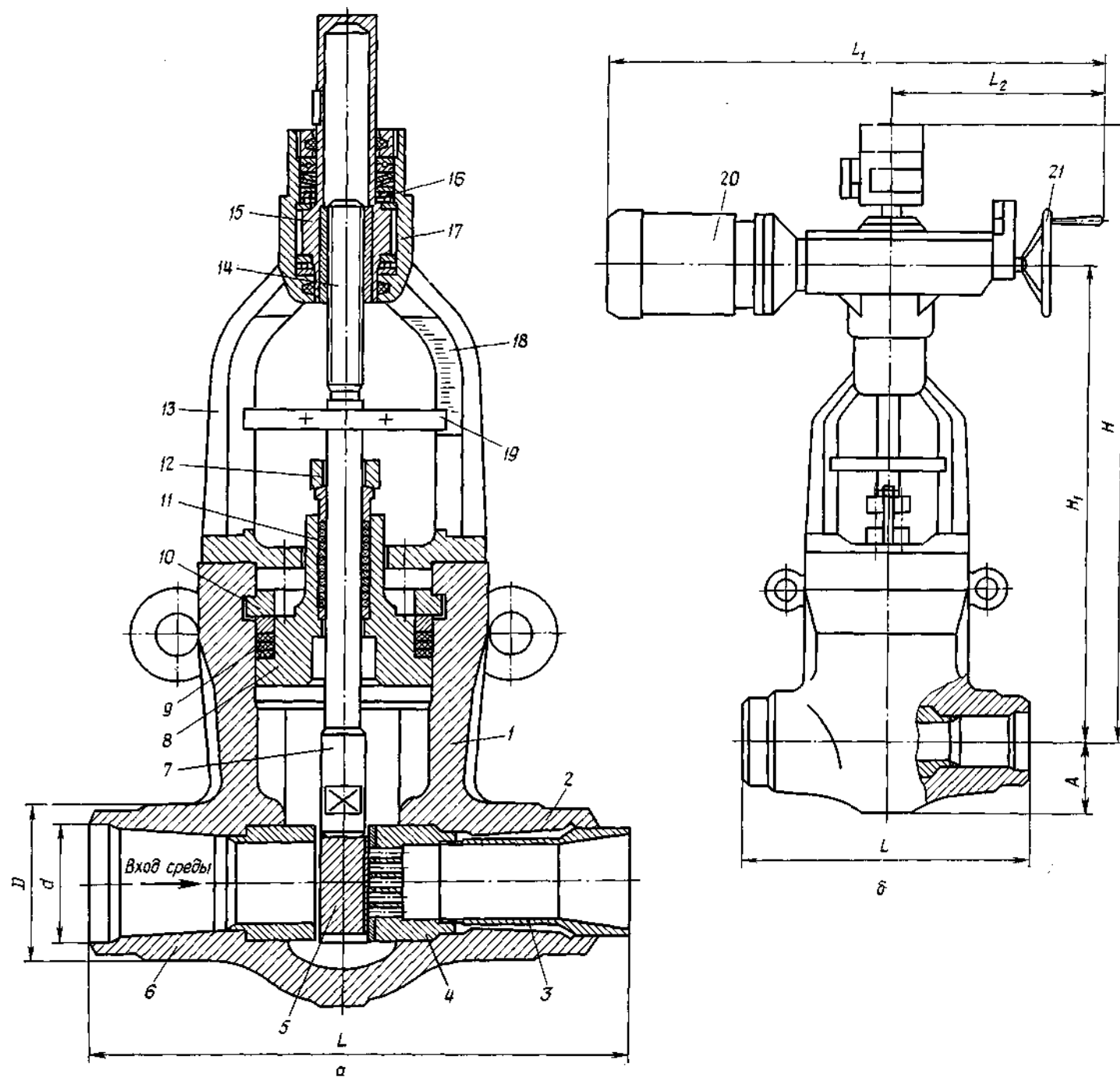


Рис. 172. Клапан шиберный  $D_v$  100, 150, 175:  $a$  — серии 976, 992, 993 (с защитной рубашкой);  $b$  — серии 977 (без защитной рубашки)



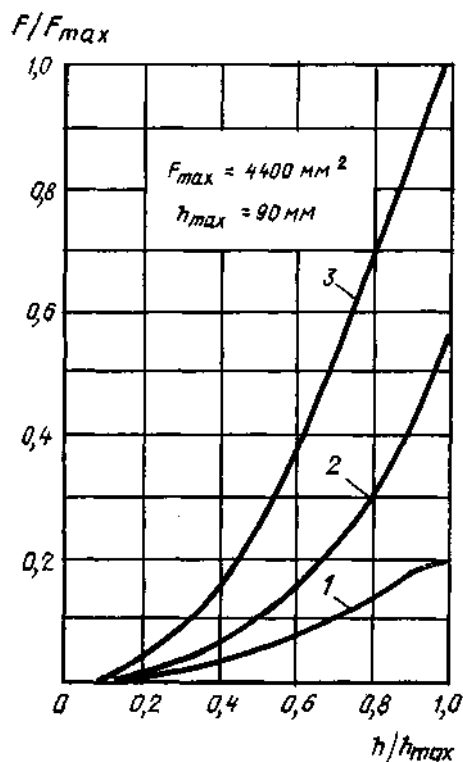


Рис. 173. Конструктивная характеристика клапанов  $D_y$  100:  
1 — 976-100-Эа-01; 2 — 977-100-Э³; 3 — 976-100-Э³

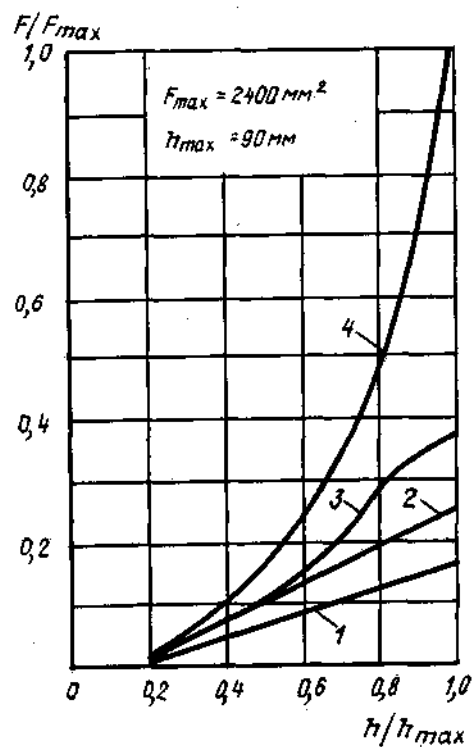


Рис. 174. Конструктивная характеристика клапана  $D_y$  100:  
1 — 992-100-3³; 2, 3, 4 — 992-100-Эа-01, -02, -03

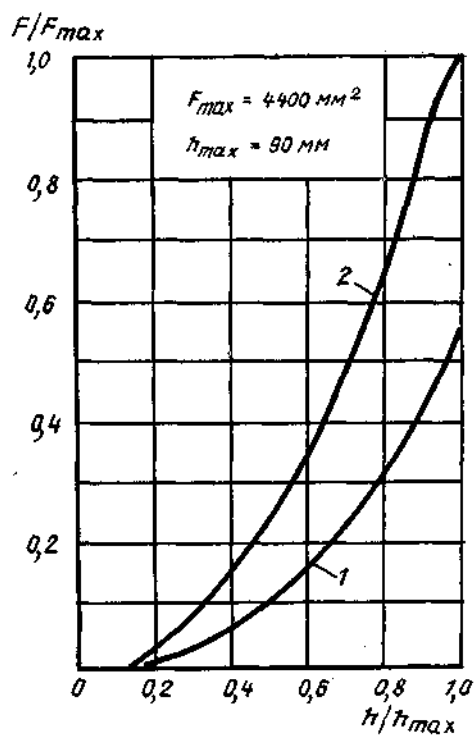


Рис. 175. Конструктивная характеристика клапанов  $Z_y$  100:  
1 — 993-100-Эа; 995-100-Эа; 2 — 993-100-Эа-01

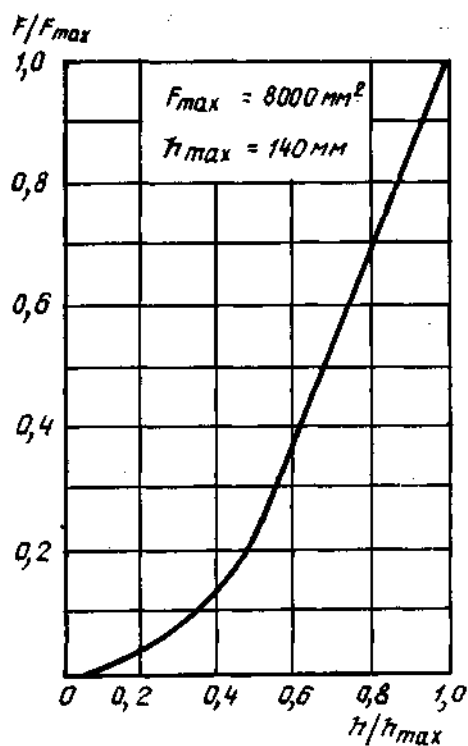


Рис. 176. Конструктивная характеристика клапанов  $D-$ , 150, 175 серий 995, 977

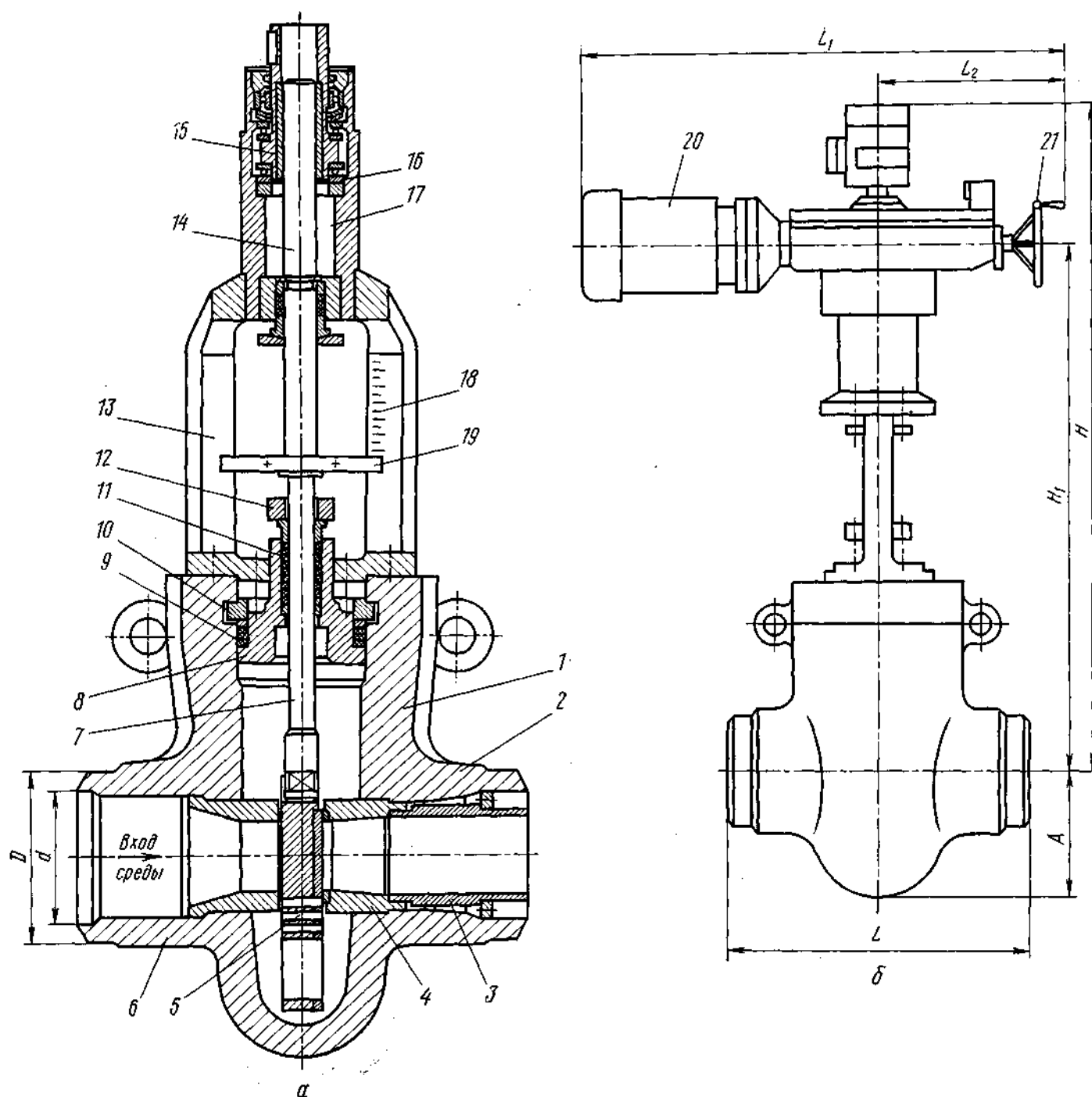


Рис. 177. Клапан шиберный D<sub>у</sub> 175 серии 993

Таблица 128

Перечень заменяемых клапанов

Обозначение	
Старый клапан	Новый клапан
808-100-3	995-100-Э <sup>а</sup>
813-100-0	993-100-Э <sup>а</sup>
868-100-Э-01	976-100-Э <sup>а</sup>
868-100-Э <sup>м</sup> -02	976-100-Э <sup>а</sup> -01
870-100-Э <sup>м</sup>	992-100-Э <sup>а</sup> -02
947-100-Э-01	992-100-Э <sup>а</sup> -02
947-100-Э-02	992-100-Э <sup>а</sup> -01
947-100-Э-03	992-100-Э <sup>а</sup>
808-150-Э	995-150-Э <sup>а</sup>

Обозначение	
Старый клапан	Новый клапан
870-150-Э <sup>м</sup>	992-100-Э <sup>а</sup> -03
807-175-Э	976-175-Э <sup>б</sup>
811-175-Э <sup>б</sup>	977-175-Э <sup>а</sup>
919-175-Э	993-175-Э <sup>б</sup> -01
808-225-Э	995-150-Э <sup>а</sup>
868-225-Э <sup>м</sup>	976-175-Э <sup>б</sup>
868-225-Э <sup>м</sup> -01	976-250-Э <sup>б</sup>
914-250-Э	992-250-Э <sup>б</sup>
916-250-Э	976-250-Э <sup>б</sup> -01
916-250-Э-01	976-250-Э <sup>б</sup>
870-300-Э	992-300-Э <sup>б</sup>
870-350-Э	992-300-Э <sup>б</sup> -01

Продолжение табл. 128

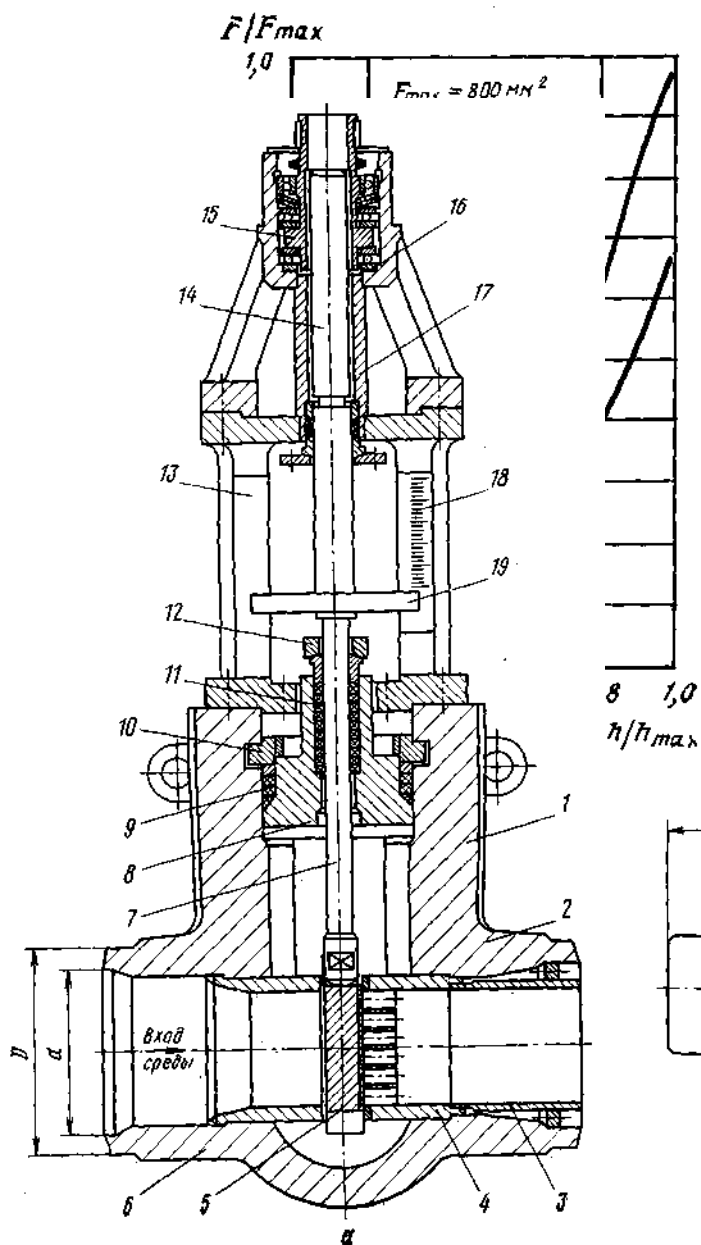


Рис. 178. Конструктивная характеристика клапана  $D_v$  175:  
1 — 993-175-Эа; 2 — 993-175-Эа-01

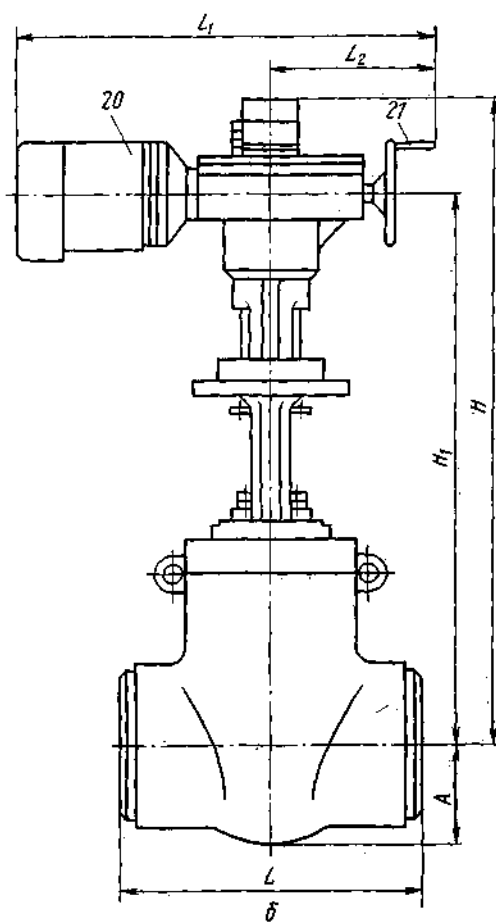


Рис. 179. Клапан шиберный  $D_v$  175, 250, 300 серий 976, 992, 993:  
а — разрез; б — общий вид

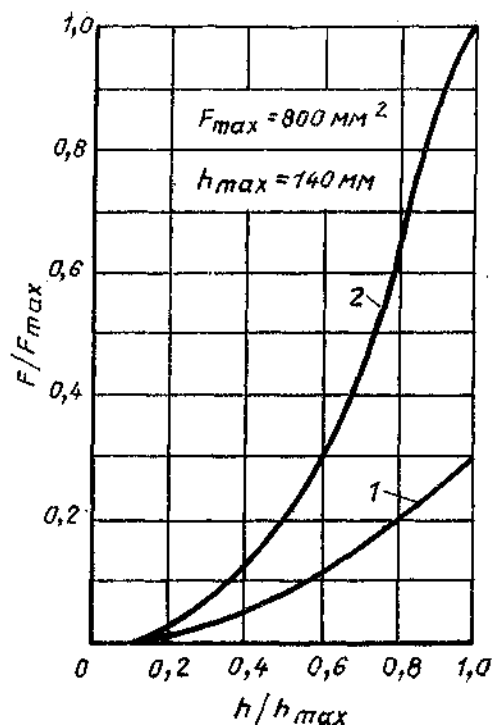


Рис. 180. Конструктивная характеристика клапанов  $D_v$  175:  
1 — 976-175-Эа; 2 — 976-175-Эа-01

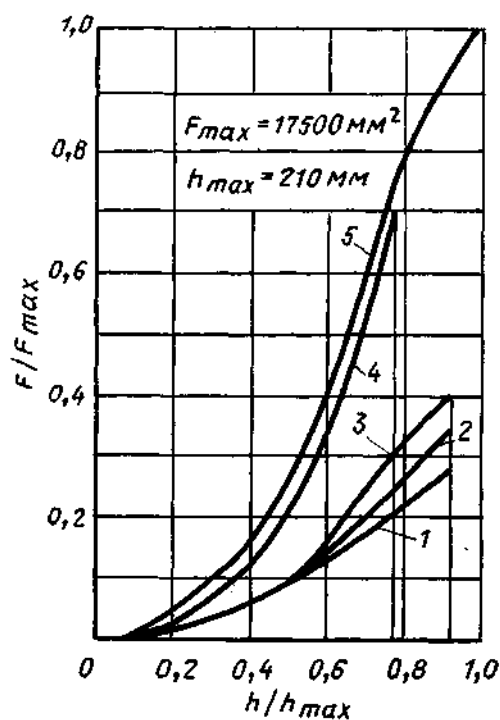


Рис. 181. Конструктивная характеристика клапанов  $D_v$  250:  
1 — 976-250-Эа-01; 2 — 992-250-Э; 3 — 976-250-Эа  
4 — 893-250-Эа; 5 — 993-250-Эа-01

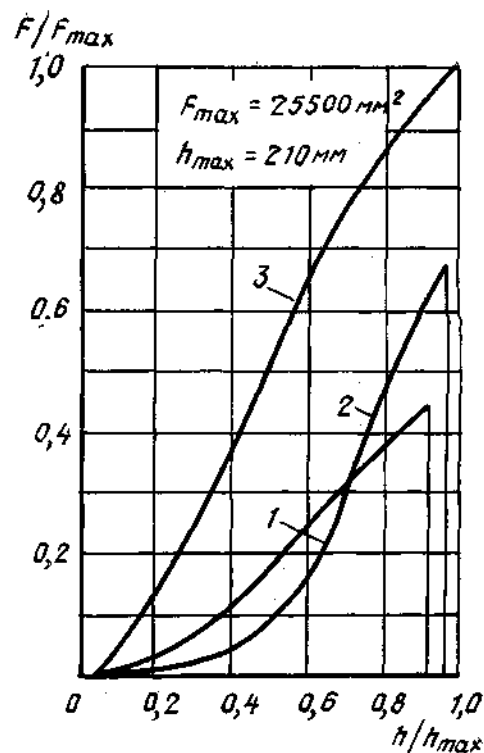


Рис. 182. Конструктивная характеристика клапанов  $D_v$  300:  
1 — 992-300-Эа; 2 — 992-300-Эа-01; 3 — 992-300-Эа-02

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 гнупбуксы 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 ручную — от маховика 18.

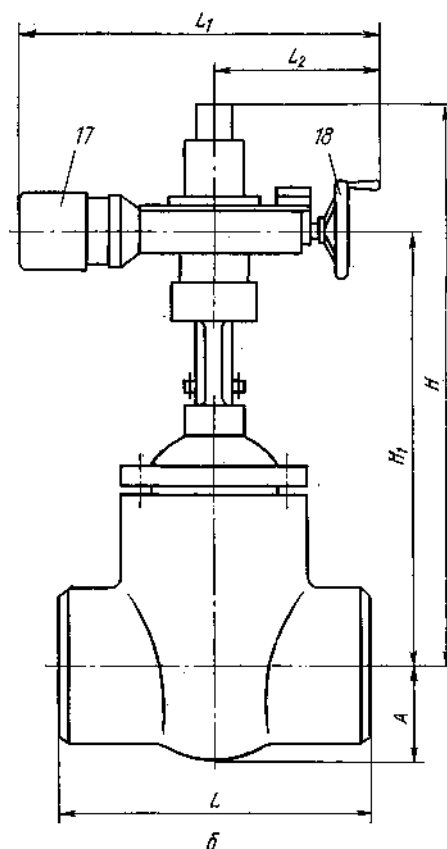
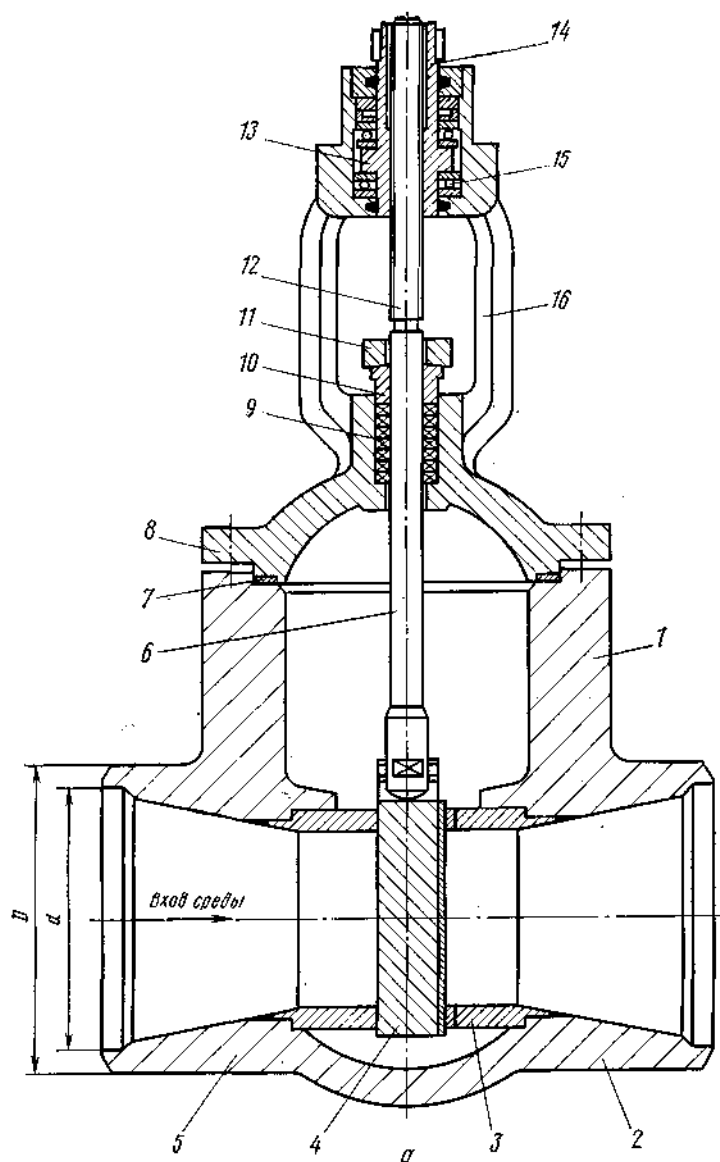
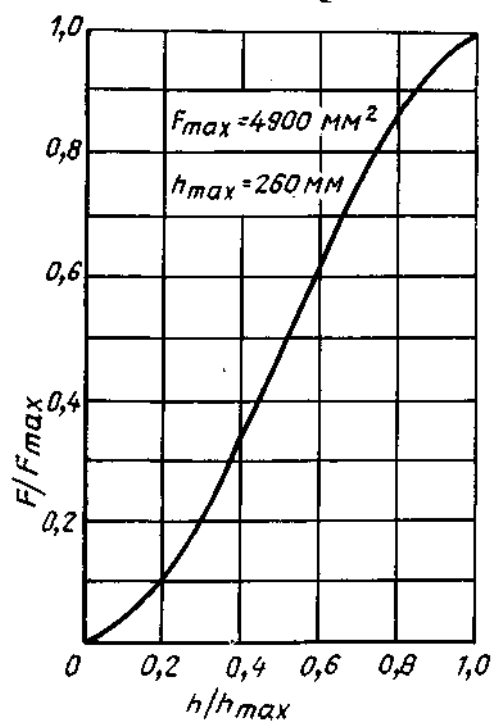


Рис. 183. Клапан шиберный  
Dy 350 серии 533: а —  
разрез; б — общий вид



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  $200^\circ\text{C}$ .

Клапаны (рис. 185) состоят из следующих основных деталей: корпуса 2, крышки 4, гильзы /, 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 —  $90^\circ$ . 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».

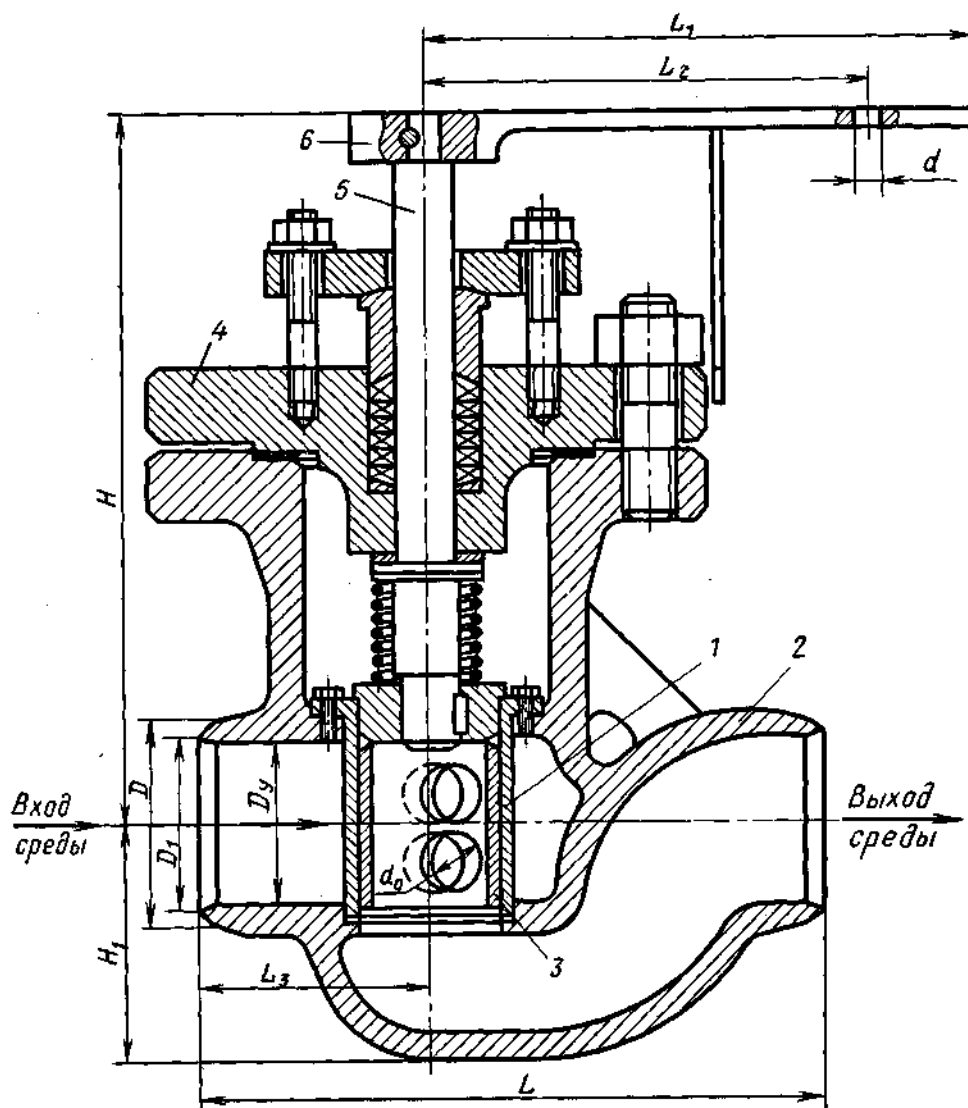


Рис. 185. Клапаны регулирующие поворотного типа Т-336, Т-346, Т-356, Т-366

Таблица 129  
Технические характеристики клапанов ( $p_v=10$  МПа)

Шифр	Проход условный $D_y$ , мм	Допустимый пере- пад давлений, МПа	Допустимый кру- тящий момент, Н·м	Угол поворота рычага, град	Площадь проход- ного сечения, см <sup>2</sup>	Пропускная спо- собность $K_v$ , 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

Таблица 130  
Массогабаритные характеристики клапанов

Шифр	Проход условный $D_y$ , 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	

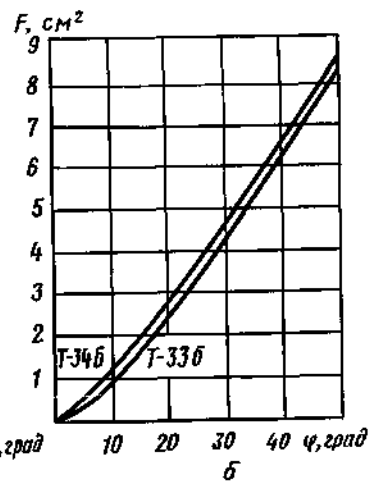
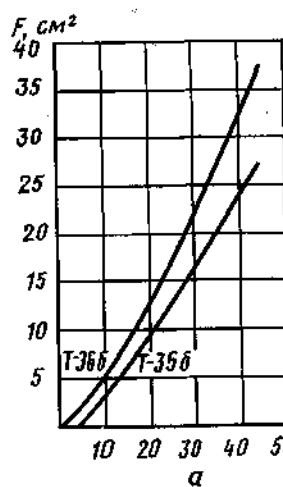


Рис. 186. Конструктивная характеристика клапанов T-336, T-346, T-356, T-366

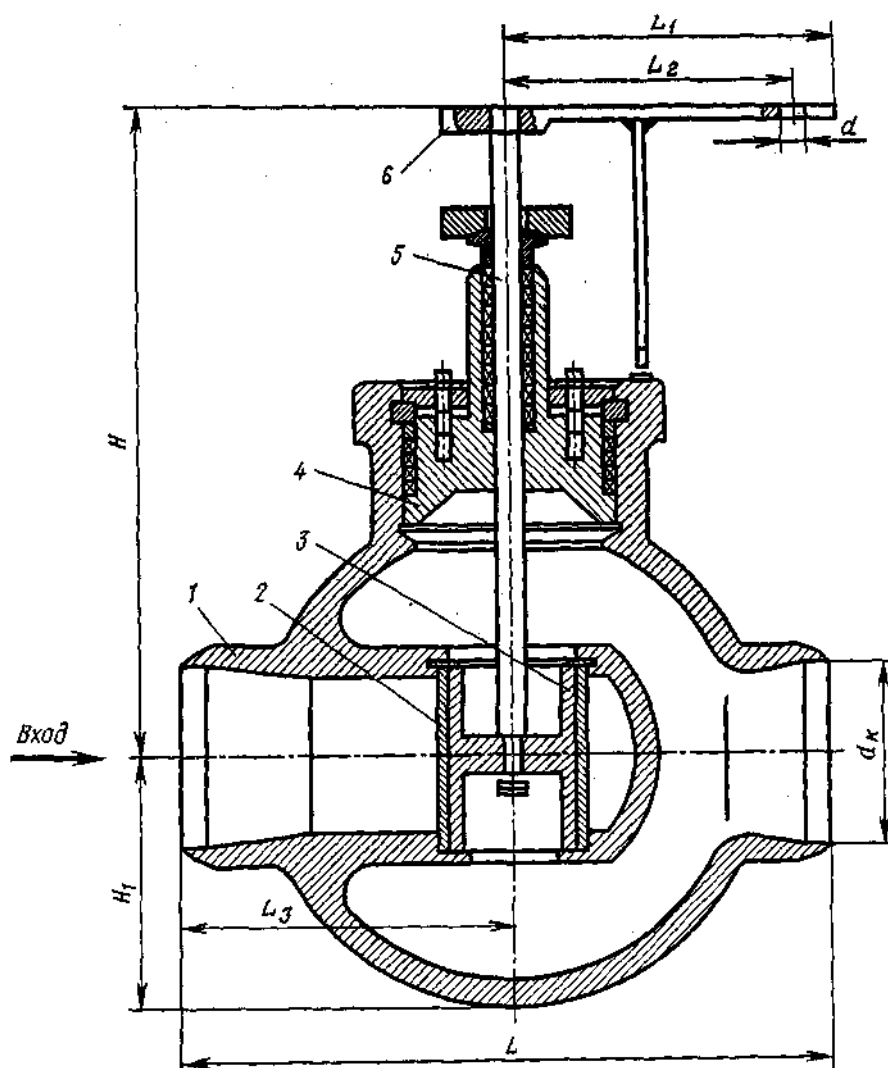


Рис. 187. Клапаны регулирующие поворотного типа Т-195с, Т-1366с, Т-1416с, Т-1376с

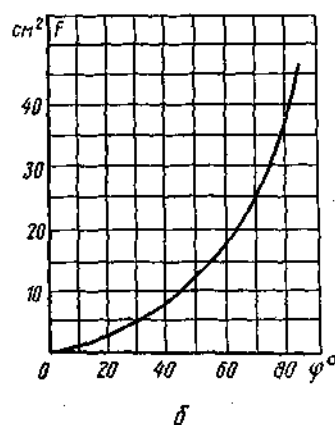
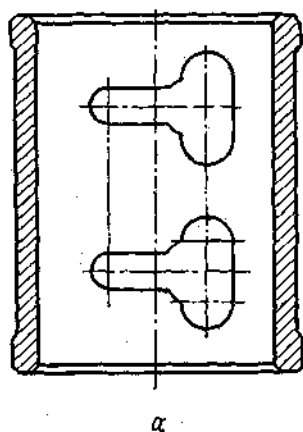


Рис. 188. Профиль проходного отверстия (а) и расходная характеристика (б) клапанов Т-1356с, Т-1366с, Т-1416с, Т-1376с

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 $D_v$ , мм	Размеры, мм							Число окон в золотнике	Масса
		L	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	H	H <sub>1</sub>	d <sub>к</sub>	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  $D_v$ ) имеет четыре исполнения, что обеспечивает возможность выбора клапанов одного  $D_v$  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<sub>y</sub> 50, 80, 100, 150, 200, 300 (СЕРИЯ 6с)**

Клапаны D<sub>y</sub> 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-

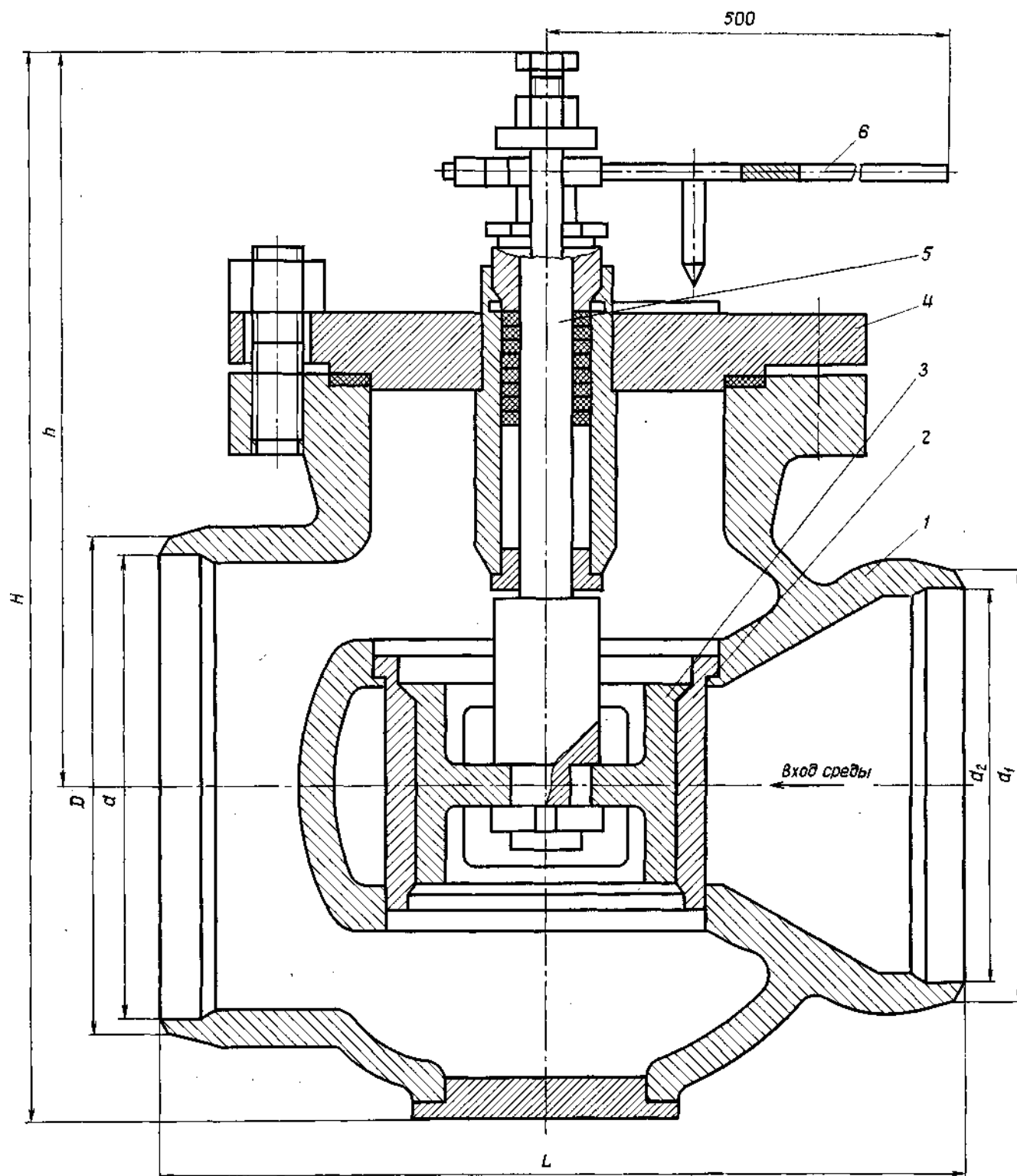


Рис. 189. Клапан регулирующий поворотного типа 6с-7, 6с-8, 6с-9

Шдфр	Проход условный $D_y$ , мм	Давление условное $p_y$ , МПа	Допустимая тем- пература рабочей среды, °С	Допустимый кру- тящий момент, Н·м	Угол поворота рычага, град	Площадь проход- ного сечения, см <sup>2</sup>	Пропускная спо- собность $K_v$ , т/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

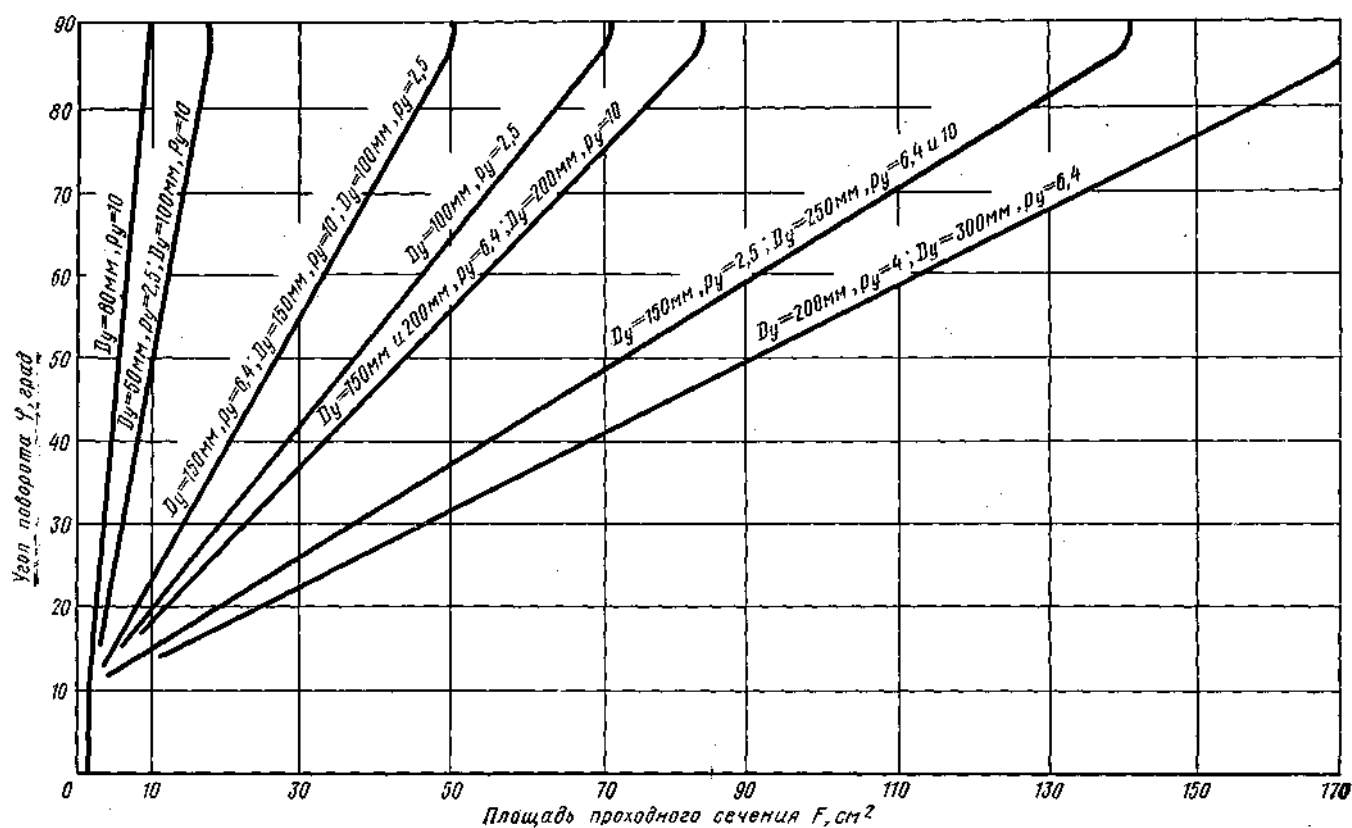


Таблица 134

Массогабаритные показатели клапанов

Шифр	Преход услов- ный $D_y$ , мм	Размеры, мм								Масса, кг
		L	H	h	D	d	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>		
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.

зы (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 —  $90^\circ$ .

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 изготавливают в соответствии с ТУ 108.728—80.

Изготовитель — ПО «Сибэнергомаш».

Корпус и крышку изготавливают 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  $45^\circ$ . При помощи штока, выведенного наружу через сальниковое уплотнение крышки клапана и

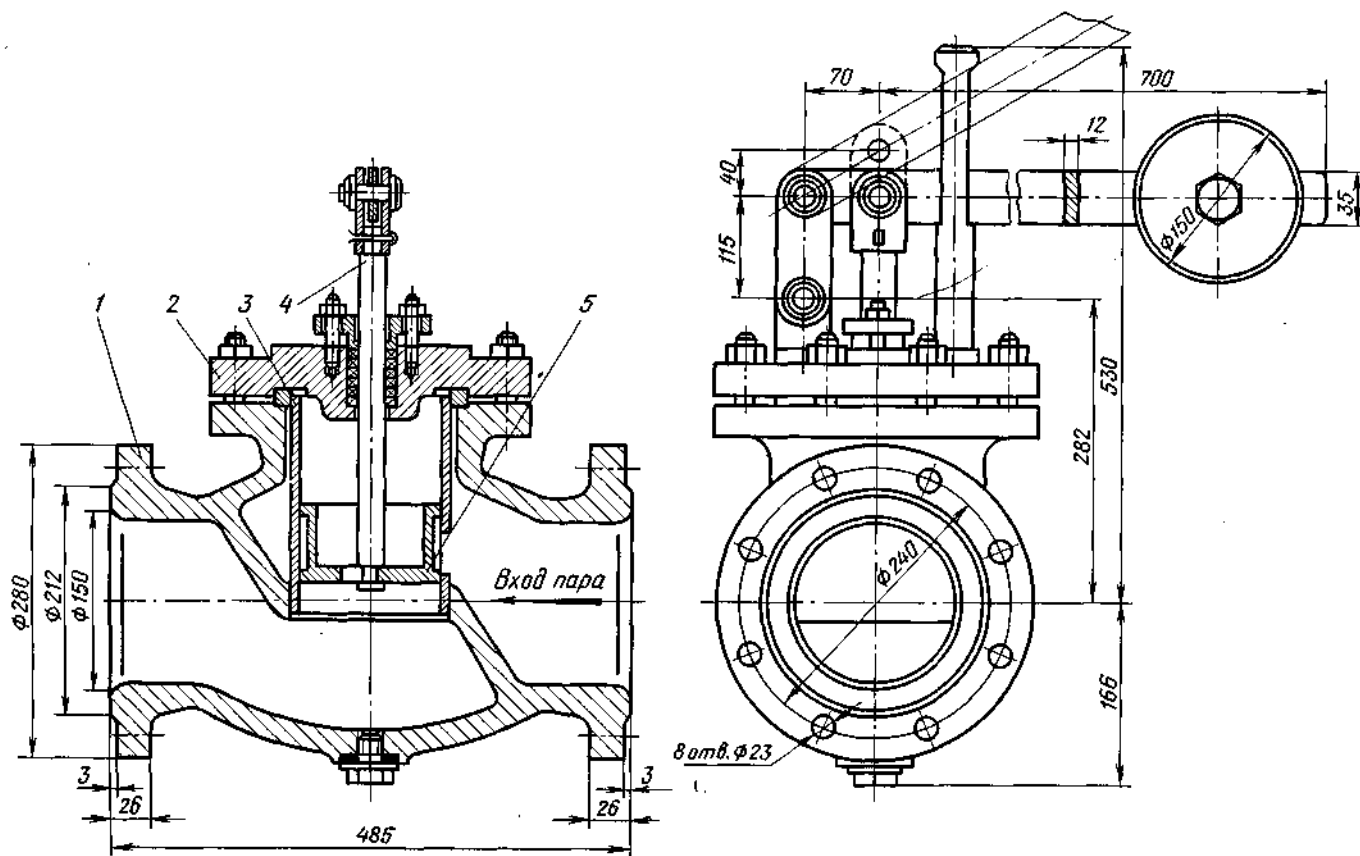


Рис. 191. Клапан  $D_y$  150 мм (6с-3-2)

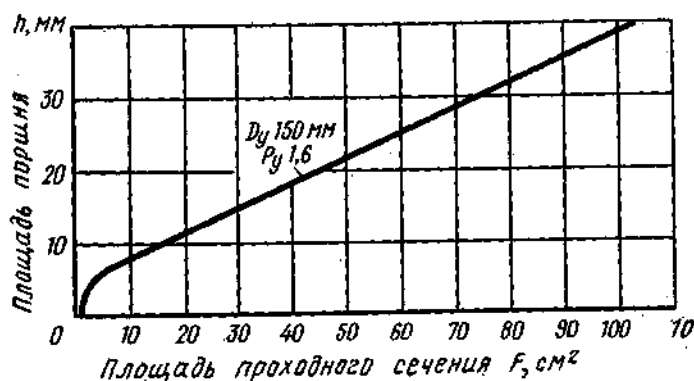


Рис. 192. Конструктивная характеристика клапана  $D_v$  150 (6с-3-2)

соединенного рычажной системой с сервоприводом, совершается поступательное движение плунжера. Последний закрывает профильные окна в клетке.

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, °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».

### КЛАПАН РЕГУЛИРУЮЩИЙ $E_v$ 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

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, °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».

### 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.

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, °C	425
Площадь проходного сечения, $см^2$	970
Пропускная способность $K_v$ , т/ч	960
Масса, кг	484

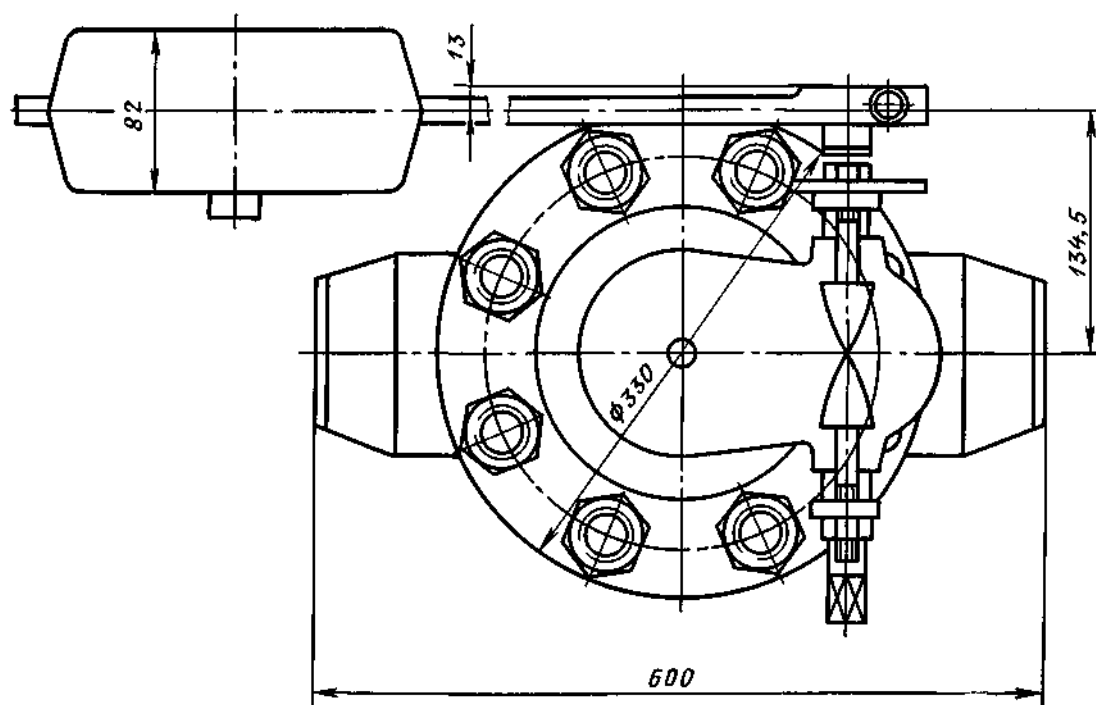
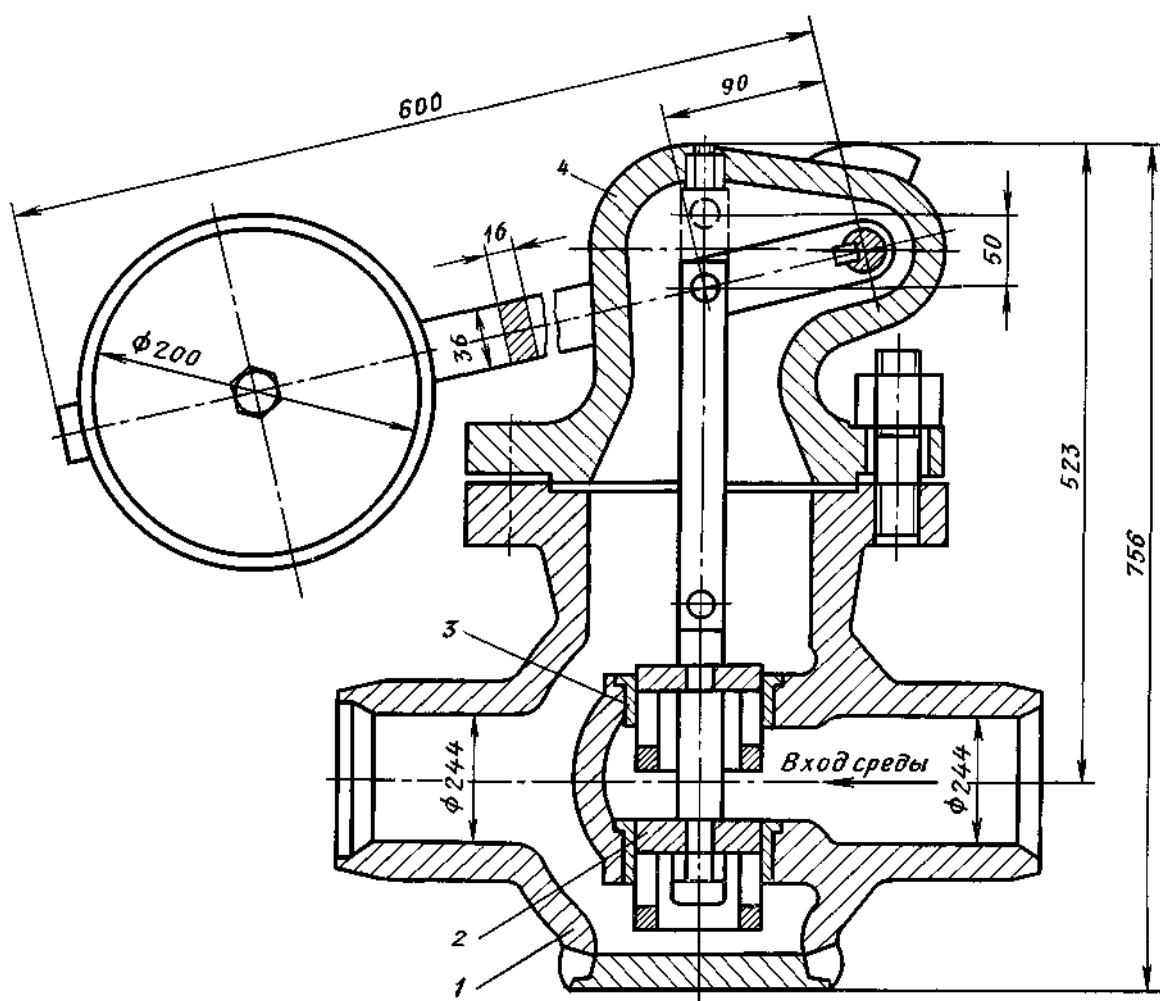


Рис. 193. Регулирующий клапан D<sub>γ</sub>-250 (6с 6-4)

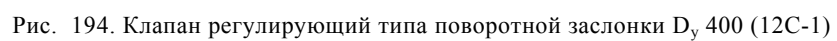


Рис. 194. Клапан регулирующий типа поворотной заслонки D<sub>y</sub> 400 (12С-1)

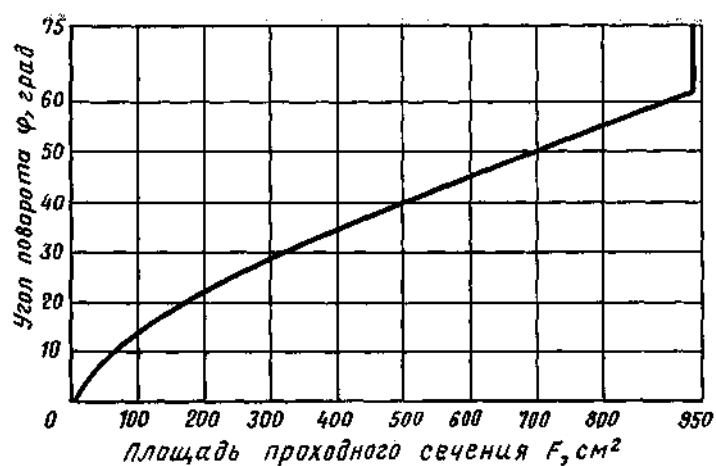


Рис. 195. Конструктивная характеристика клапана  $D_v-400$  (12C-1)

### 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.

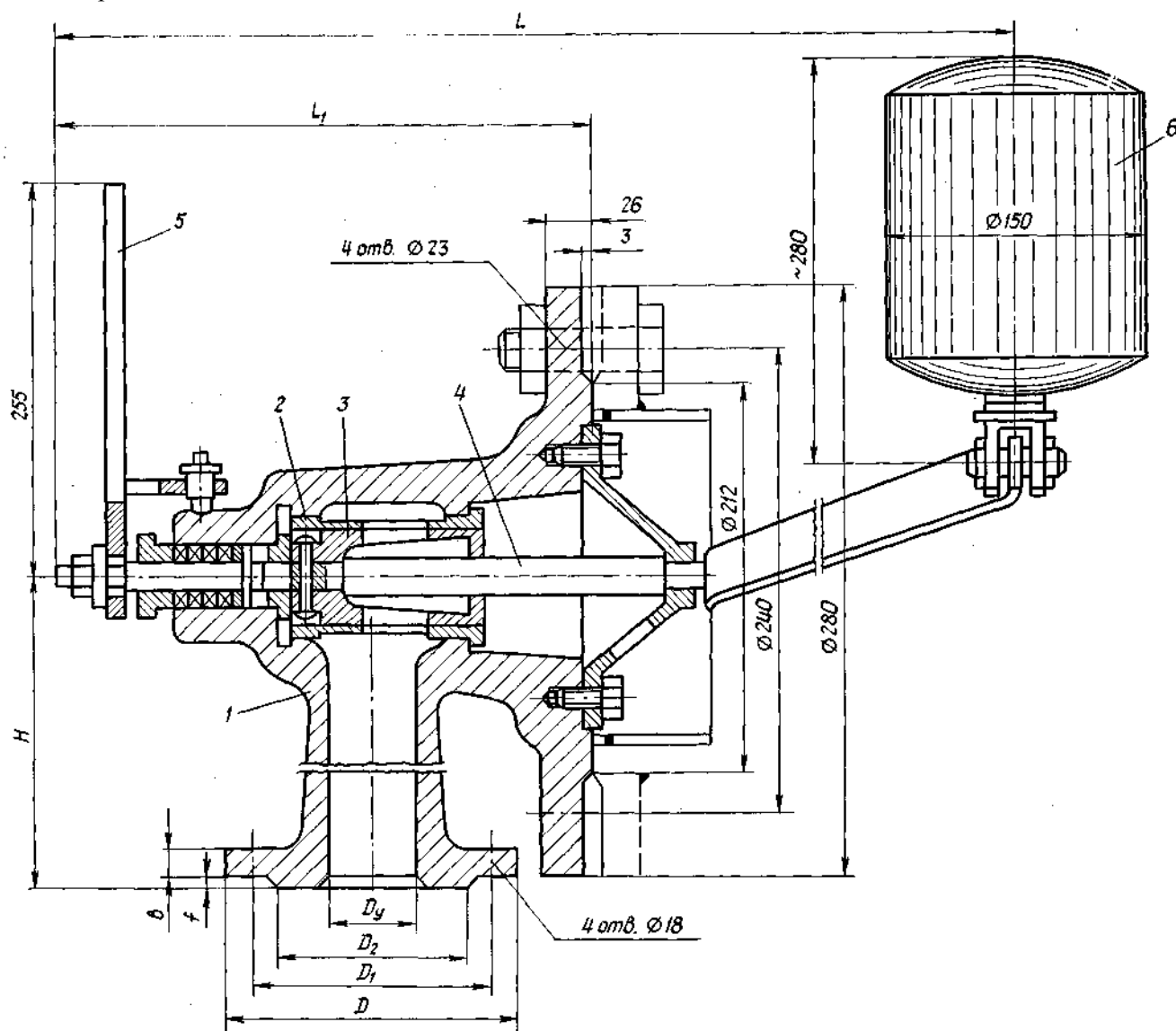


Рис. 196. Регуляторы уровня  $D_y$  50 (Т-39),  $D_y$  80 (Т-40)

Таблица 135

Техническая характеристика регуляторов уровня  $D_y$  10 МПа)

Шифр	Пропускная способность $D_y$ , мм	Допустимый перепад давления, МПа	Допустимая температура рабочей среды (раб.), °С, не более	Угол поворота золотника, град	Площадь проходного сечения, см <sup>2</sup>	Пропускная 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	Пропускная способность $D_y$ , мм	Размеры, мм									Масса, кг
		$D$	$D_1$	$D_2$	$b$	$f$	$H$	$L$	$L_1$	$L_2$	
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

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.

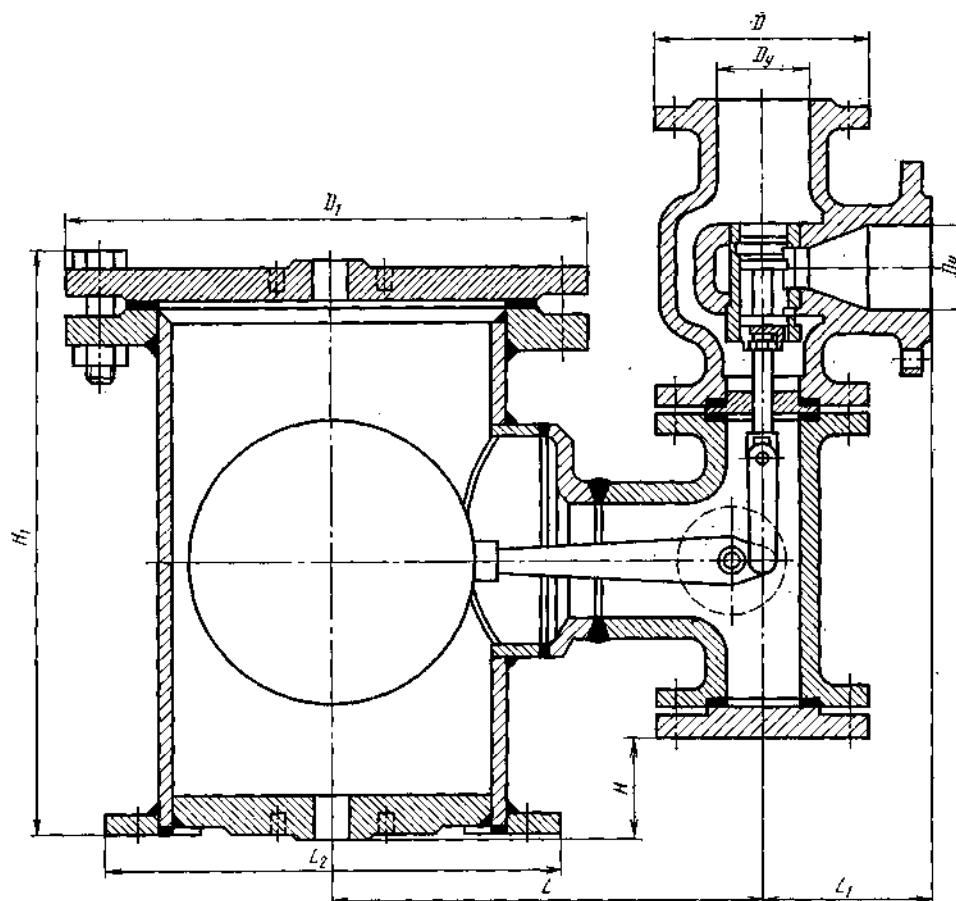
Изготовитель — ПО «Красный котельщик».

## РЕГУЛЯТОРЫ ПИТАНИЯ И ПЕРЕЛИВА $D_y$ 80, 100

Регуляторы питания  $D_y$  80, 100 (шифры соответственно T-21-1, T-21-2) и перелива  $D_y$  80, 100 (шифры соответственно T-22-1, T-22-2) предназначены для регулирования или поддержания уровня в деаэраторах, теплообменниках, фильтрах химво-

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  $D_y$  80 (T-21-1, T-21-2)



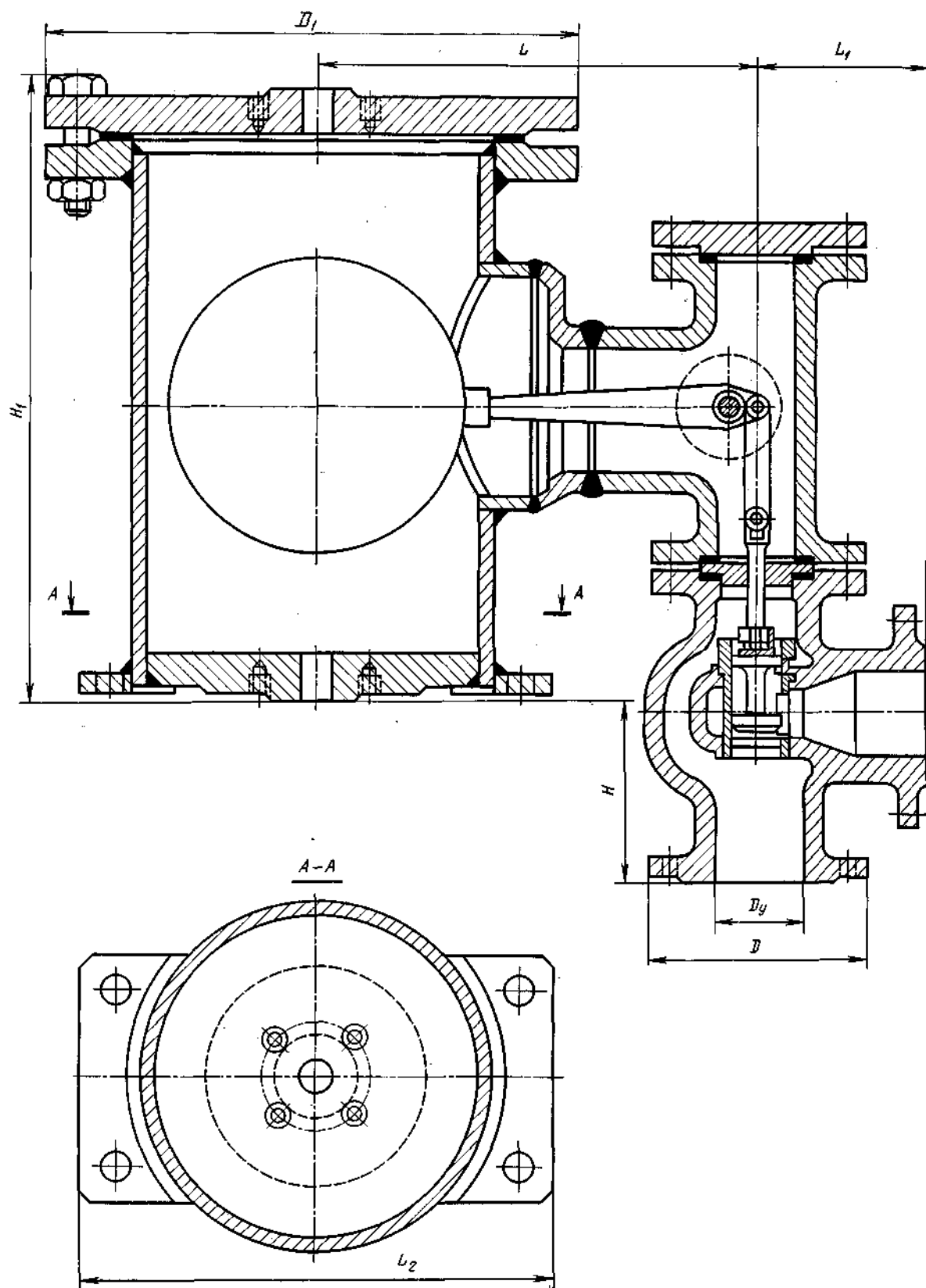


Рис. 198. Регуляторы перелива  $D_y$  80 (Т-22-1),  $D_y$  100 (Т-22-2)

Таблица 137

Техническая характеристика регуляторов питания и перелива (р<sub>у</sub> 2,5 МПа)

Шифр	Проход условный D <sub>у</sub> , мм	Допустимый перепад давления, МПа	Допустимая температура рабочей среды t <sub>раб</sub> , °С	Площадь проходного сечения, см <sup>2</sup>	Ход клапана h, мм	Продуктивная способность K <sub>в</sub> , 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 <sub>у</sub> , мм	Размеры, мм							Масса, кг
		D	D <sub>1</sub>	H	H <sub>1</sub>	L	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	
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

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-

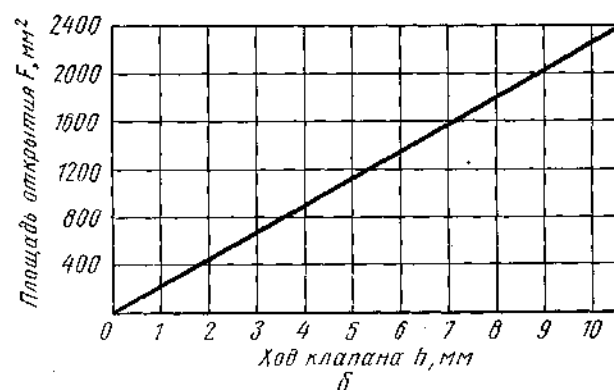
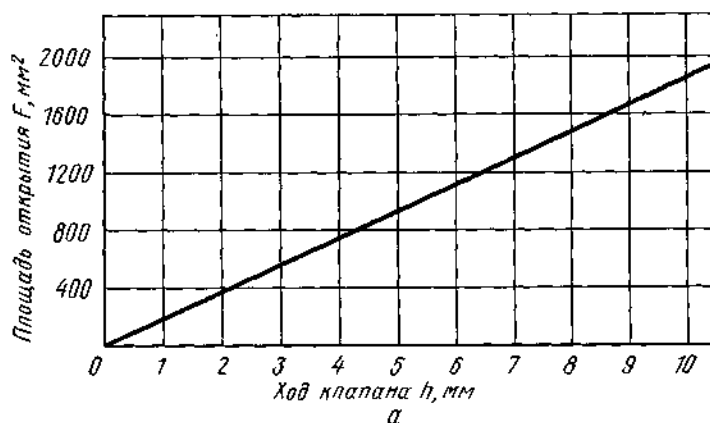


Рис. 199. Конструктивная характеристика регуляторов питания Ду 80 (а) и Ду 100 (б)

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 Ду 100, 150, 200

Клапаны регулирующие поворотного типа Ду 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 — 20Х13, золотник — 30Х13, валик — сталь 35Х, сальниковая набивка — АП10.

Клапаны изготавливают в соответствии с ТУ 108.822—85.

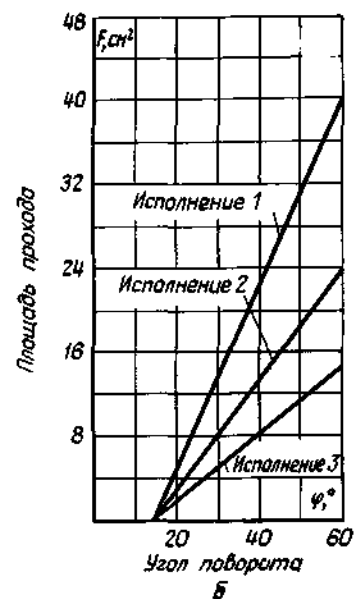
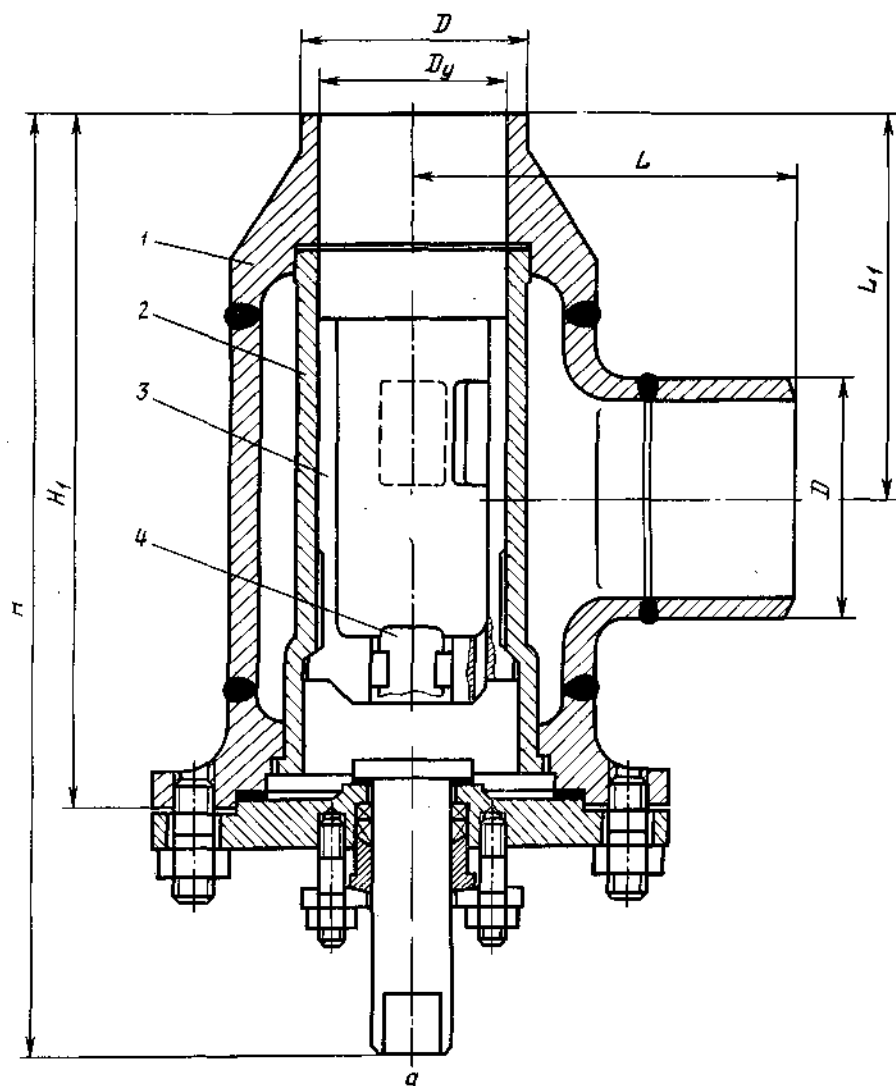


Рис. 200. Клапаны регулирующие поворотного типа  $D_y$  100, 150, 200:  
а — конструкция; б — конструктивная характеристика клапана: (1 — корпус; 2 — гильза; 3 — золотник; 4 — валик)

Таблица 139

Техническая характеристика клапанов ( $p$ , 2,5 МПа)

Проход условный $D_y$ , мм	Допустимый перепад давления, МПа	Рабочая температура, °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 <sub>1</sub>	L	L <sub>1</sub>	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.

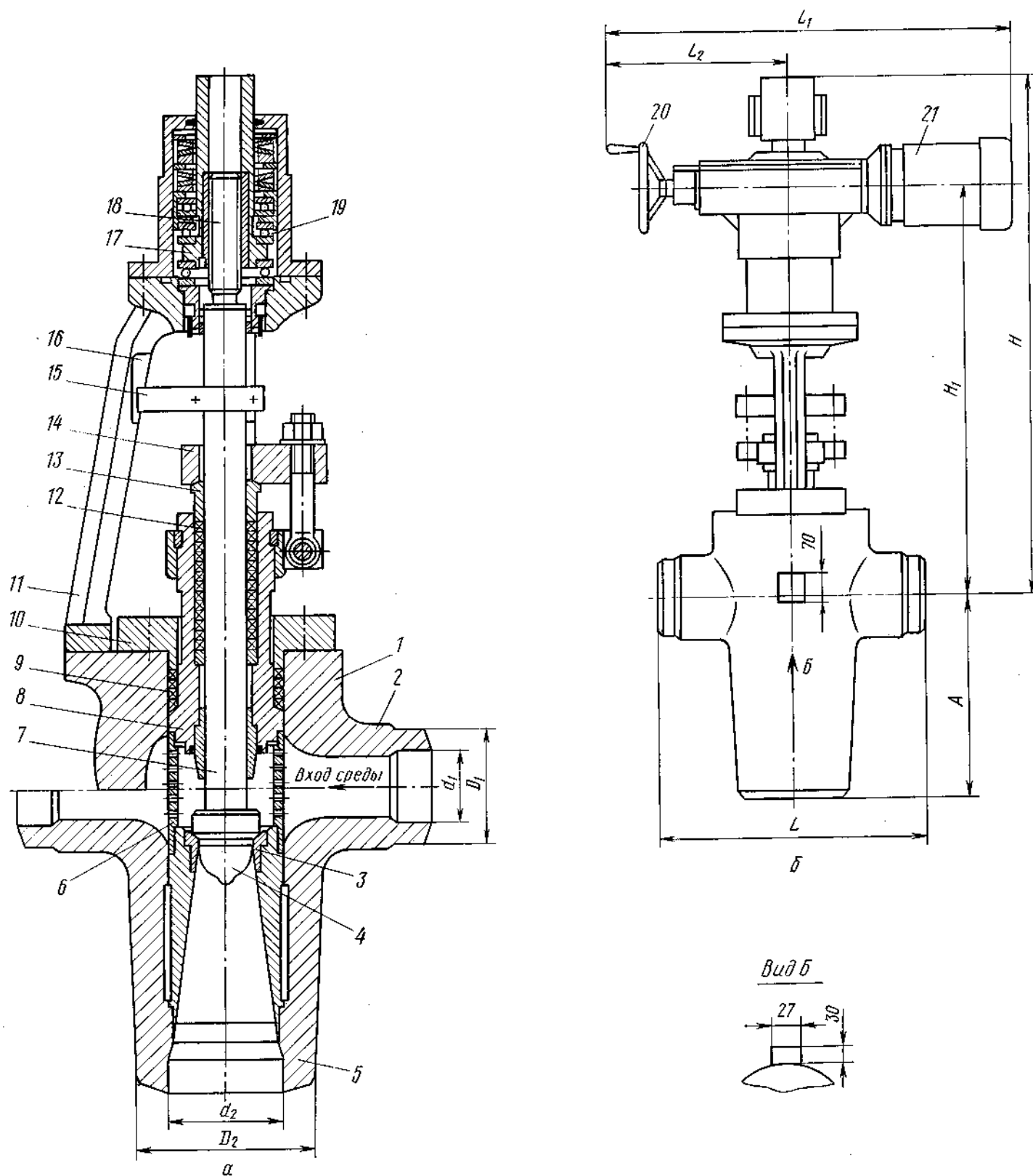


Рис. 201. Клапан запорно-дроссельный D<sub>v</sub> 100/150, 150/250 серии 950: а — разрез; б — общий вид

Клапаны  $D_v$  100/150 предназначены для БРОУ энергоблоков 300 МВт и БРОУ питательного турбонасоса (ПТН) энергоблоков 500 МВт.

Клапаны  $D_v$  150/250 предназначены 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 $D_v$ , мм/дюйм	Рабочие параметры пара				Максимальная пропускная способность $K_v$ max, т/ч	Коэффициент расхода $\mu$	Максимальная площадь проходного сечения $F$ max, мм	Рабочий ход золотника $h$ max, мм	Время полного открытия (закрытия) $t$ , с	Крутящий момент шпинделя $M_{шп}$ , Н·м, не более	Электропривод	
		давление $p_{раб}$ МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	температура $t_{раб}$ , °C	перепад давления, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	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

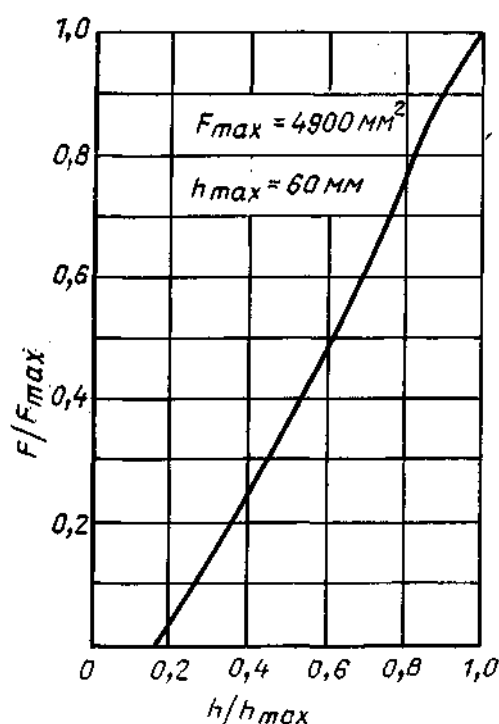


Рис. 202. Конструктивная характеристика клапана  $D_v$  100/150 серии 950

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 шпин-

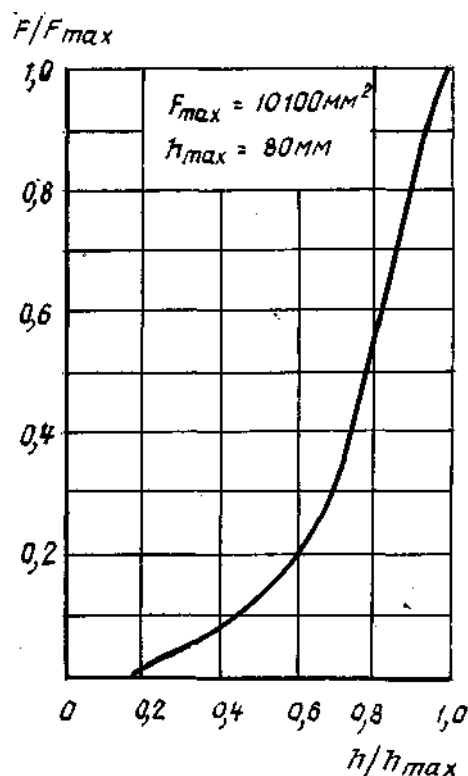


Рис. 203. Конструктивная характеристика клапана  $D_v$  150/250 серии 950

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 редукционных (РУ) и быстродействующих редукционных 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-

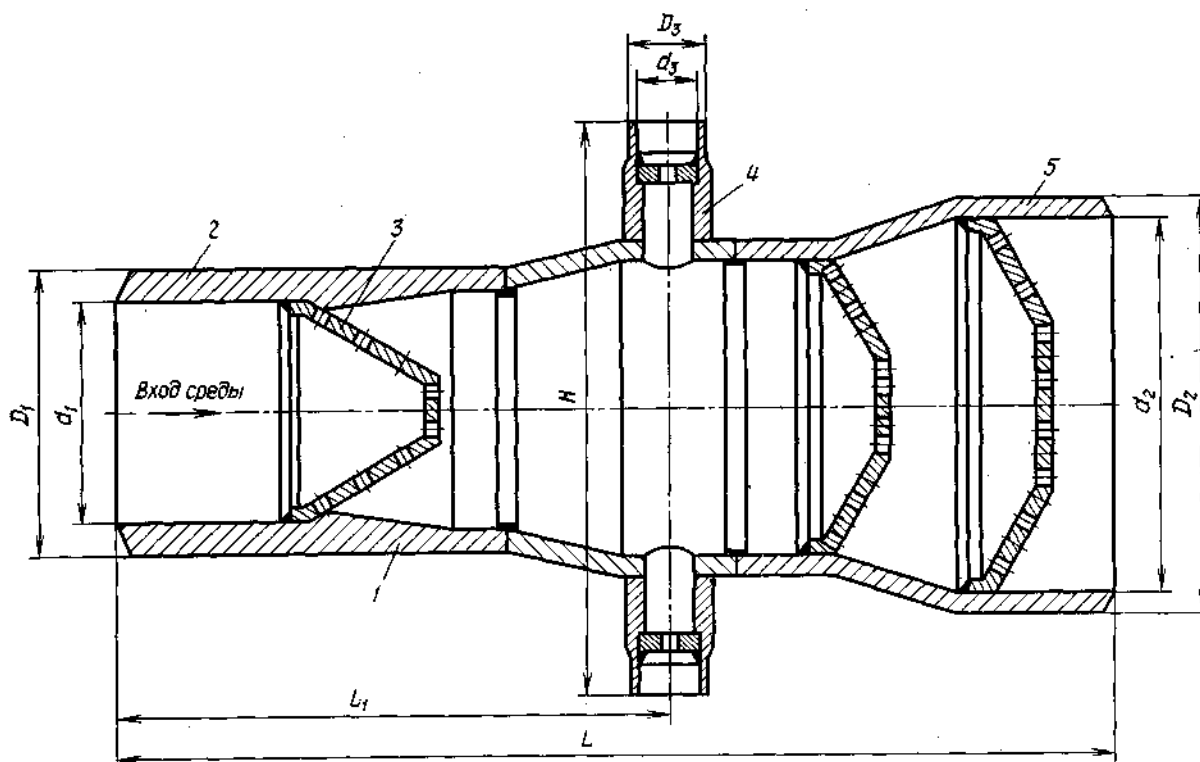


Рис. 204. Дроссельное устройство Ду 150/350, 250/450 серий 863, 891

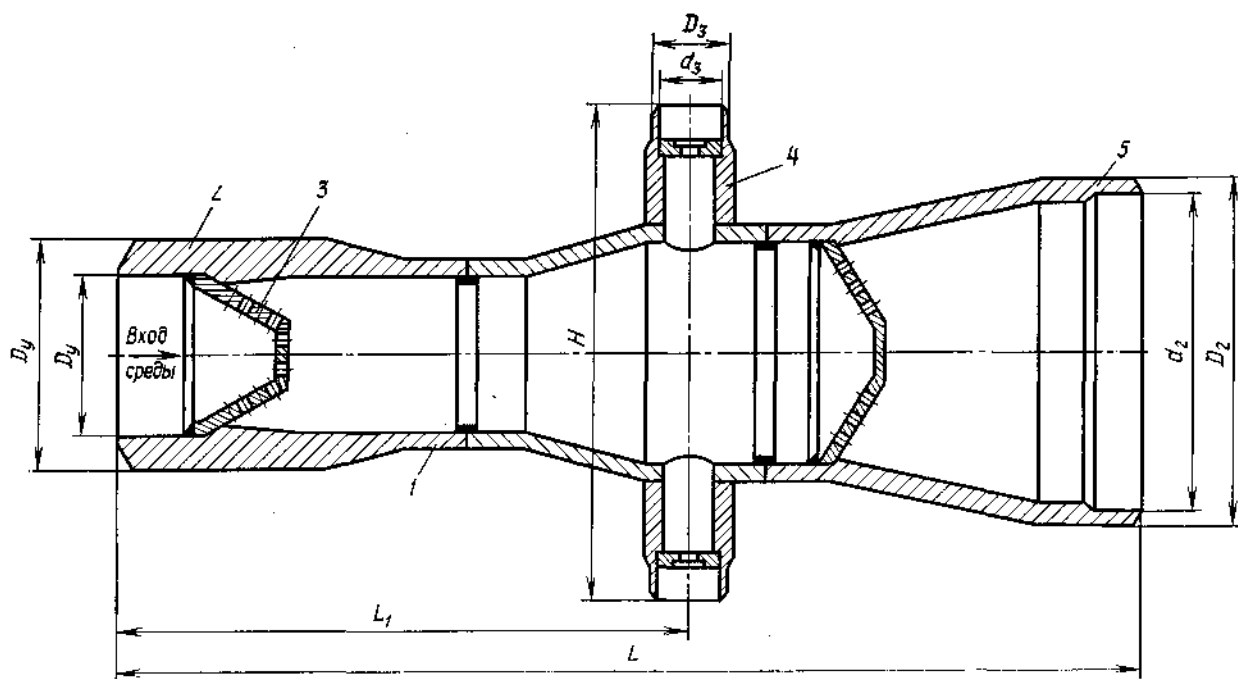


Рис. 205. Дроссельное устройство Ду 250/450 серии 865

Таблица 144

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

Таблица 145

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 <sup>2</sup> )	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 редуционном 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/°C	Размеры, мм									Мас. са, 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/°C	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



Таблица 148

## Основные массогабаритные характеристики охладителей

Обозначение охладителей пара	Диаметр условного прохода, мм		$p_{ном}/t$ , МПа/°C	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

Таблица 149

## Основные массогабаритные характеристики охладителей

Обозначение охладителей пара	Диаметр условный, мм		Параметры рабочей среды		Размеры, мм							Давление гидротестирования, МПа	Масса, кг
	вход	выход	$p$ , МПа	$t$ , °C	$H$	$L$	$L_1$	$d$	$d_K$	$D$	$D_K$		
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

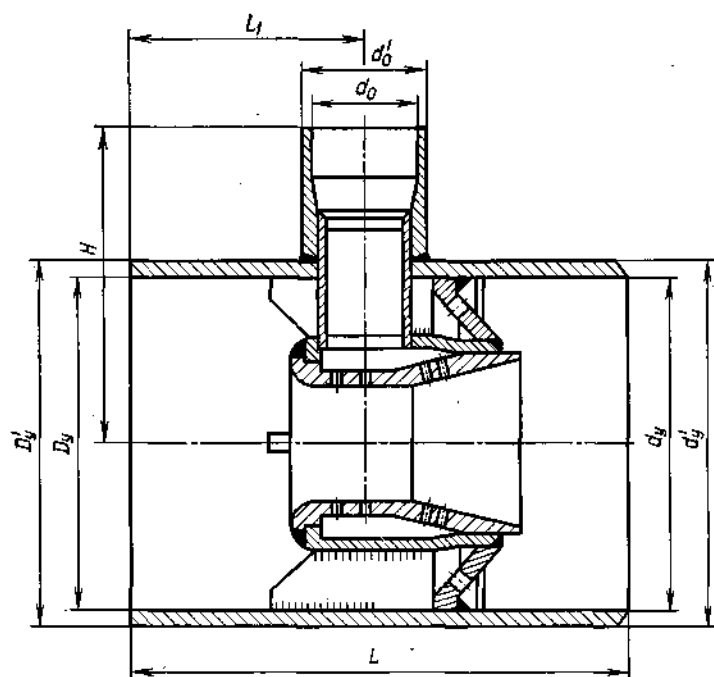


Рис. 206. Охладитель пара РОУ, БРОУ 865-450-ОП

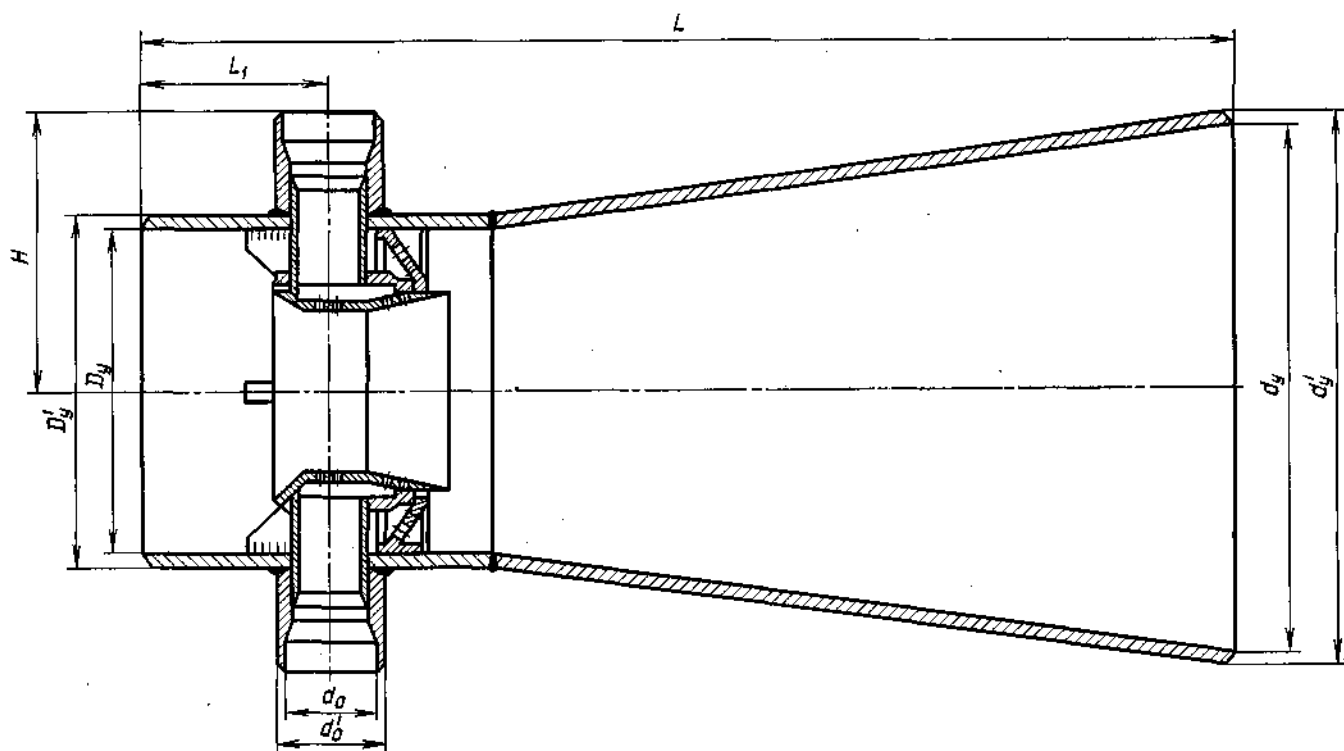


Рис. 207. Охладитель пара РОУ, БРОУ 863-450/700-ОП, 891-450/700-ОП

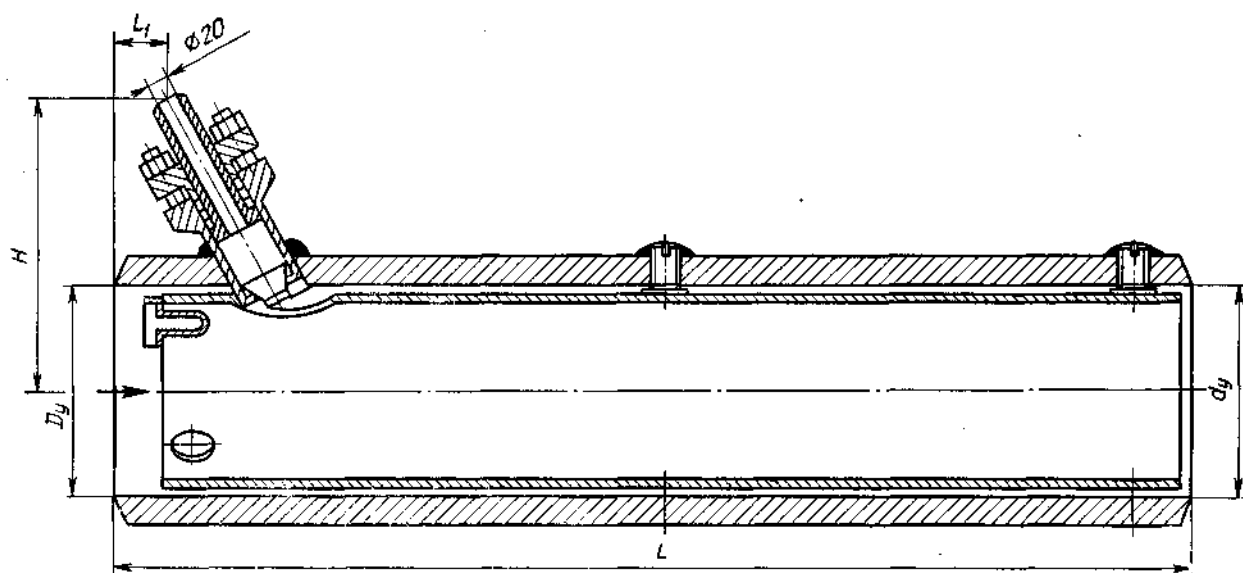


Рис. 208. Охладитель пара РОУ, БРОУ 827-400/400-ОП

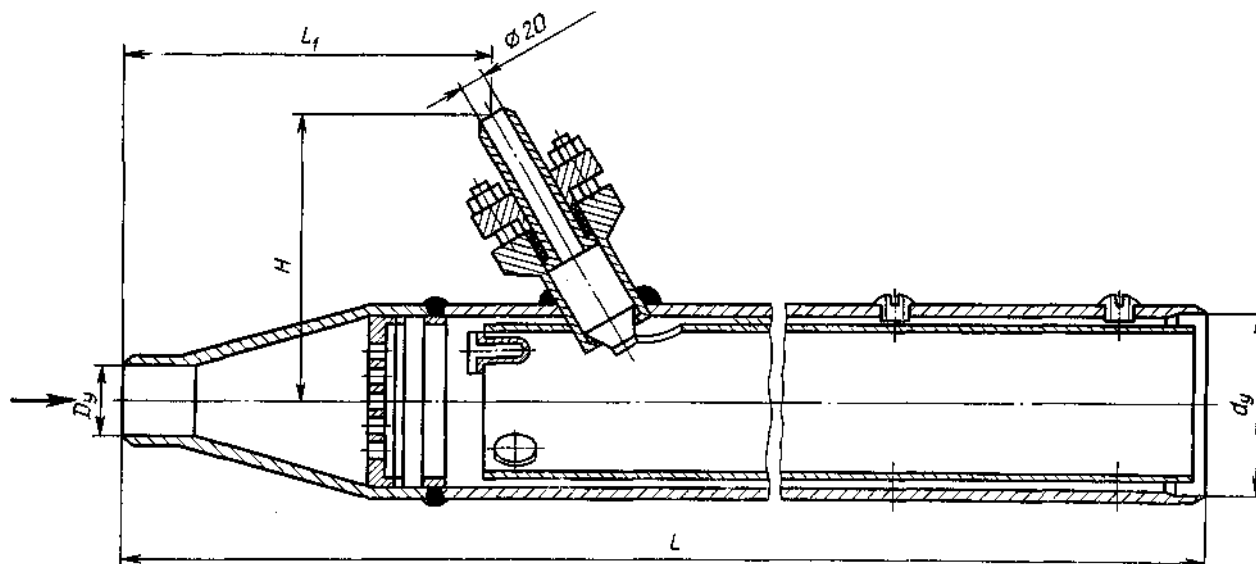


Рис. 209. Охладитель пара РОУ, БРОУ 819-65/150-ОП

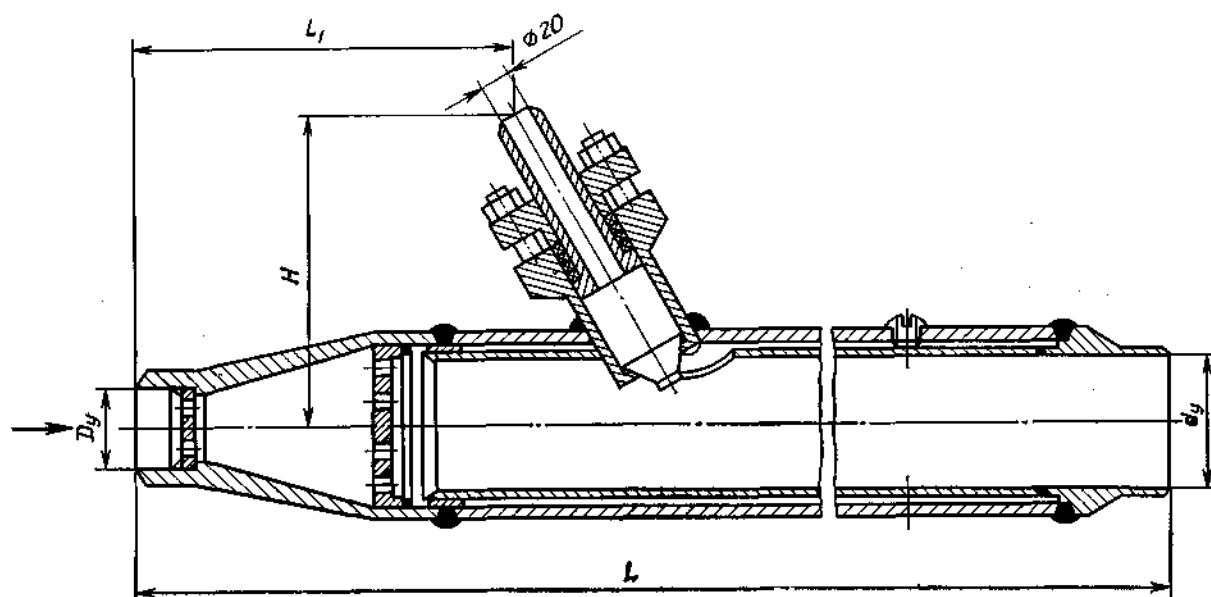


Рис. 210. Охладитель пара РОУ, БРОУ 820-50/100-ОП

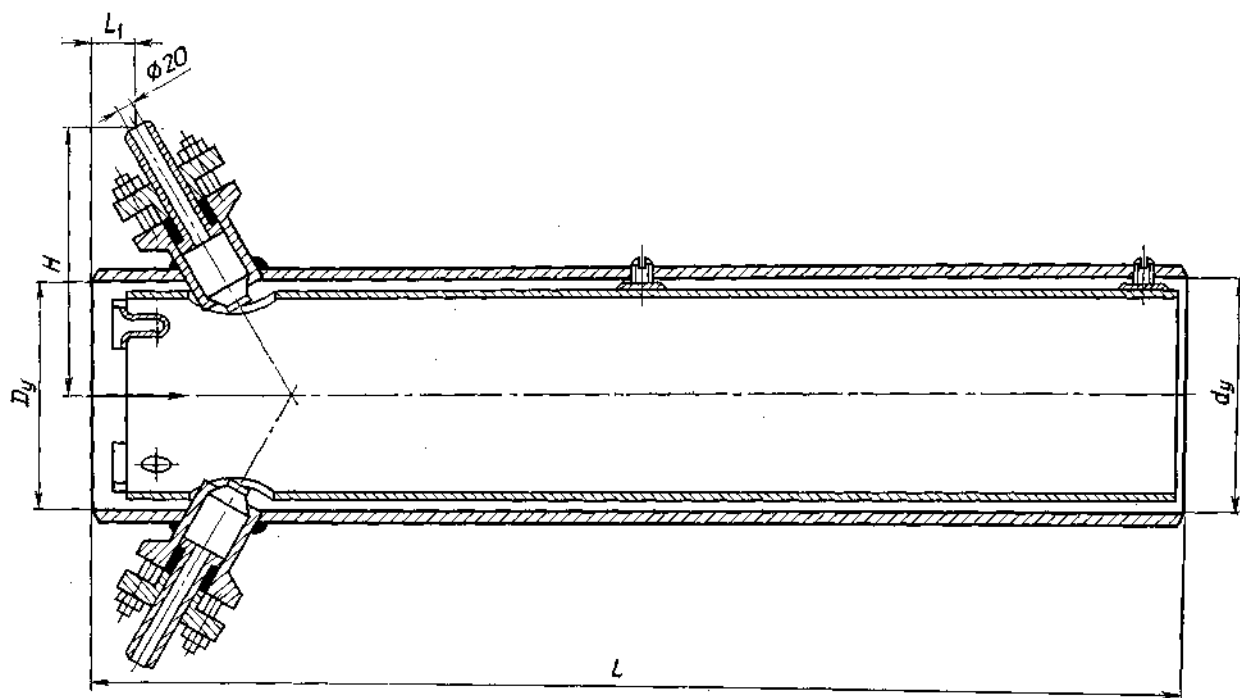


Рис. 211. Охладители пара РОУ, БРОУ 820-175-225-ОП, 819-225/400-ОП, 827-250/250- ОП, 827-350/350-ОП, 827-450/450-ОП

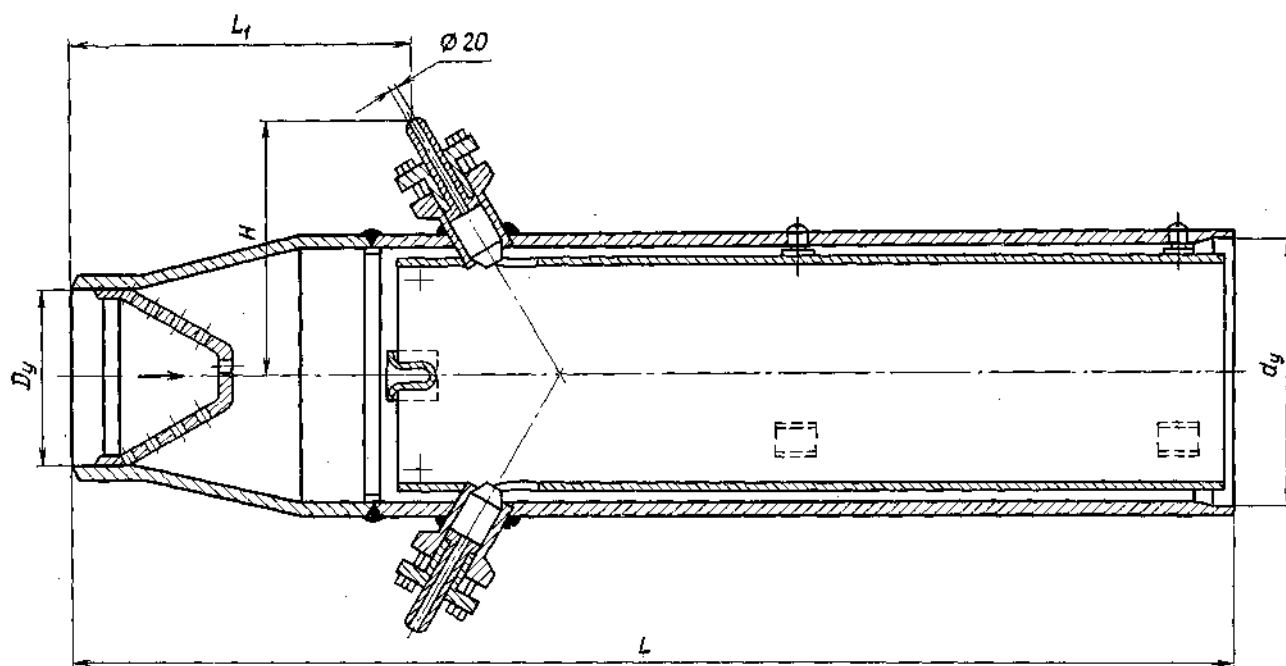


Рис. 212. Охладители пара РОУ, БРОУ 819-150/250-ОП, 819-225/350-ОП

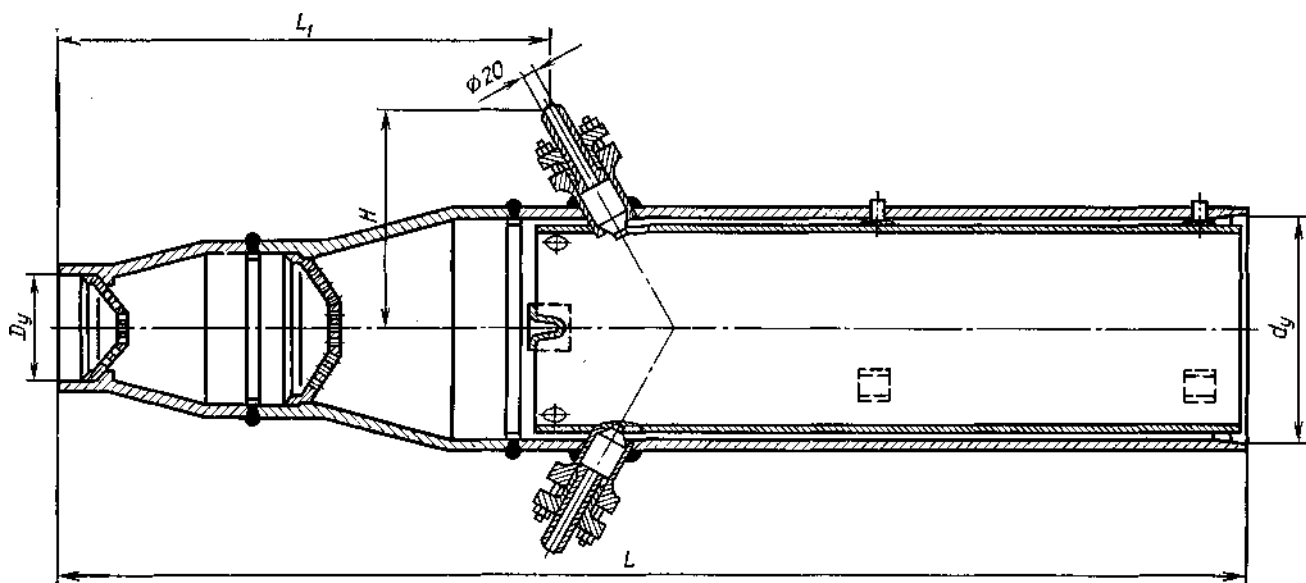


Рис. 213. Охладители пара РОУ, БРОУ 820-100/250-ОП, 819-100/250-ОП, 819-150/350-ОП

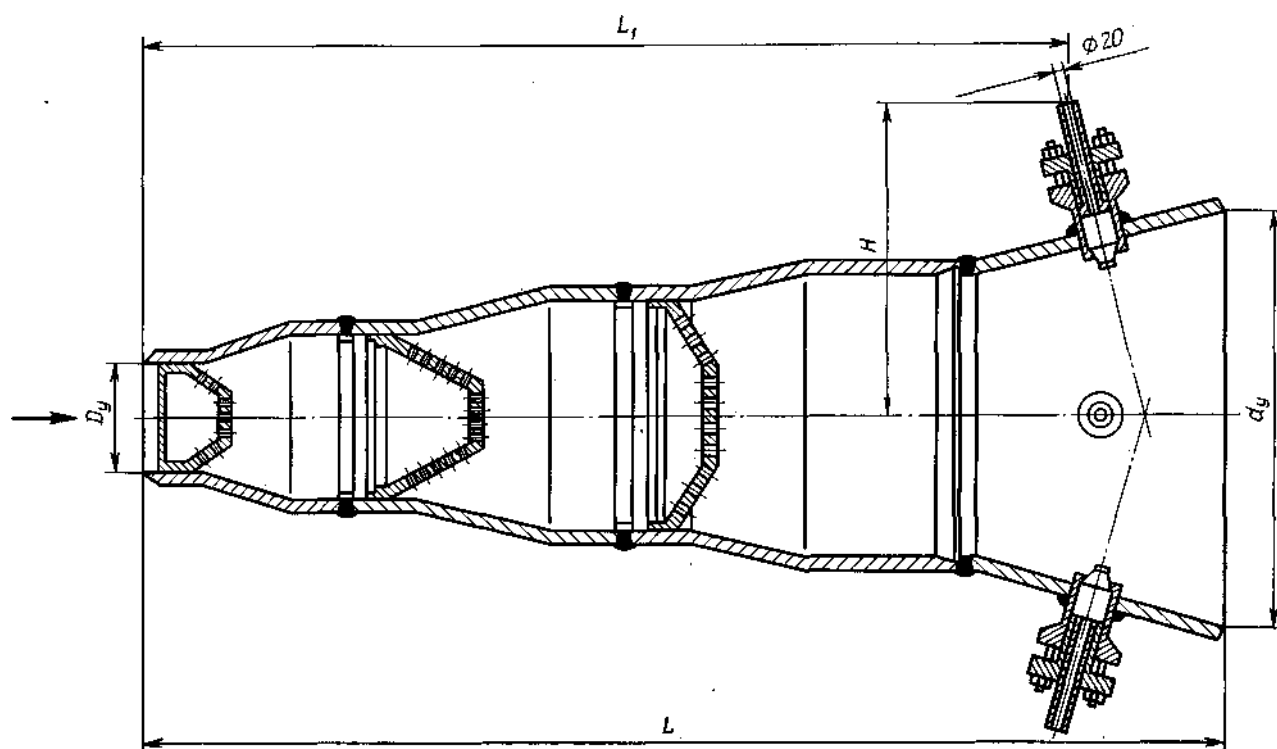


Рис. 214. Охладители пара РОУ, БРОУ 819-150/600-ОП, 820-175/600-ОП

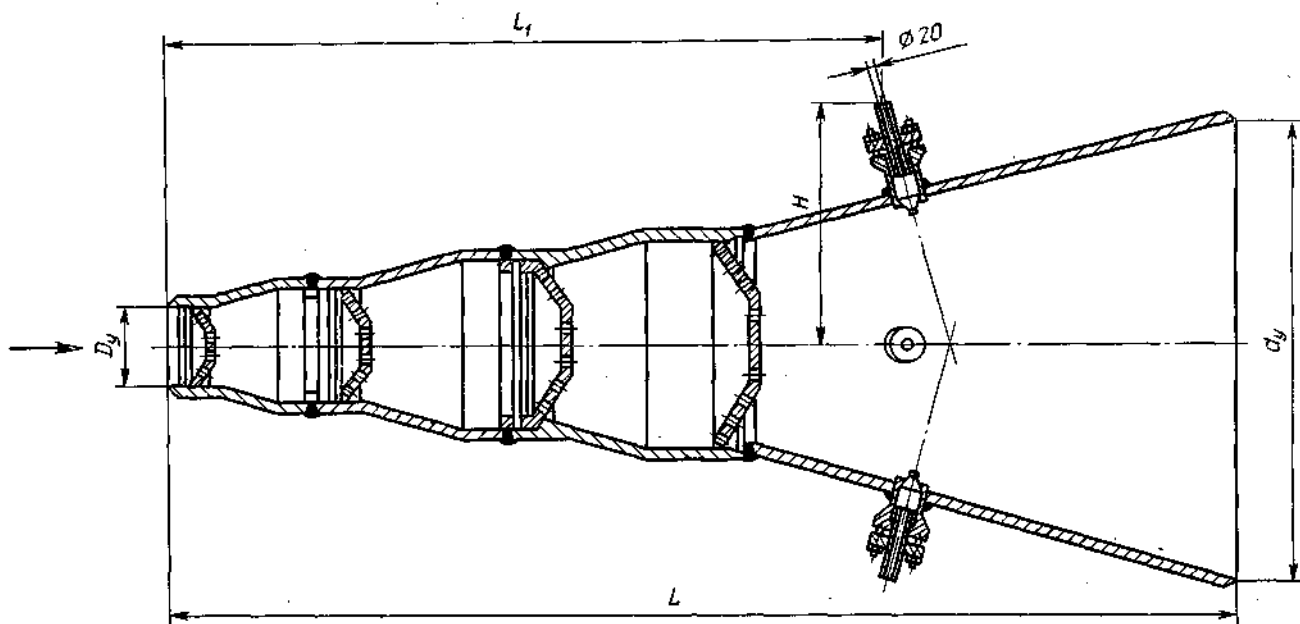


Рис. 215. Охладители пара РОУ, БРОУ 820-100/600-ОП, 819-150-800-ОП, 819-175/1000-ОП

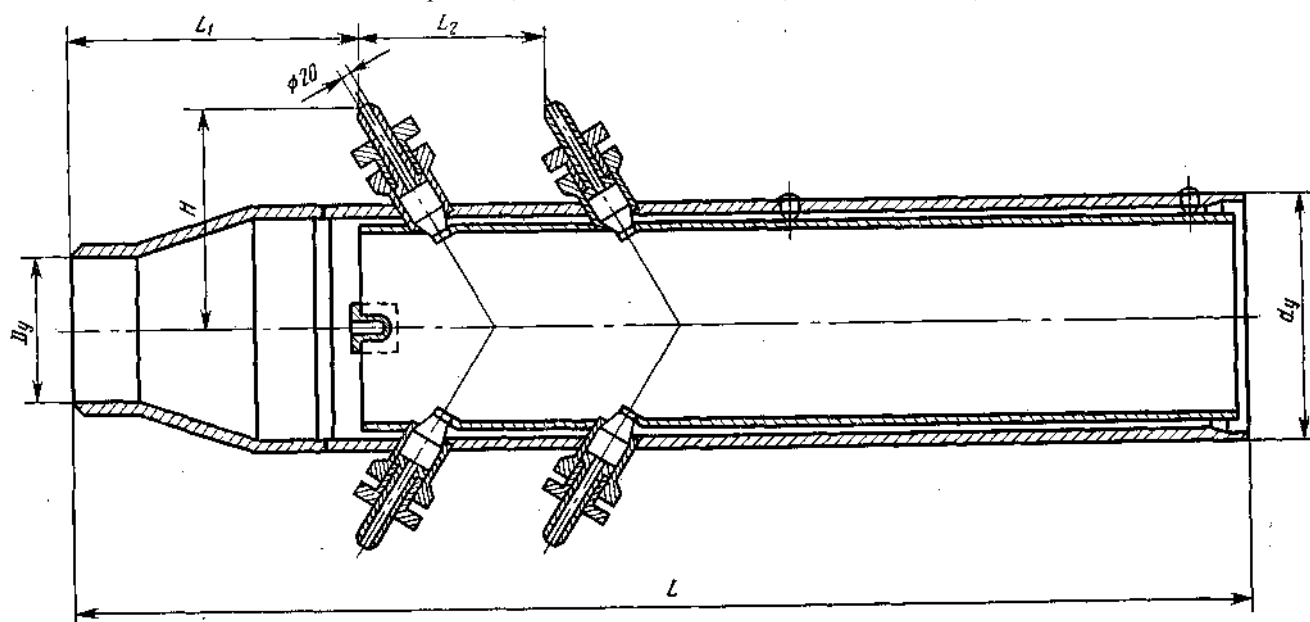


Рис. 216. Охладитель пара РОУ, БРОУ 827-250/350-ОП

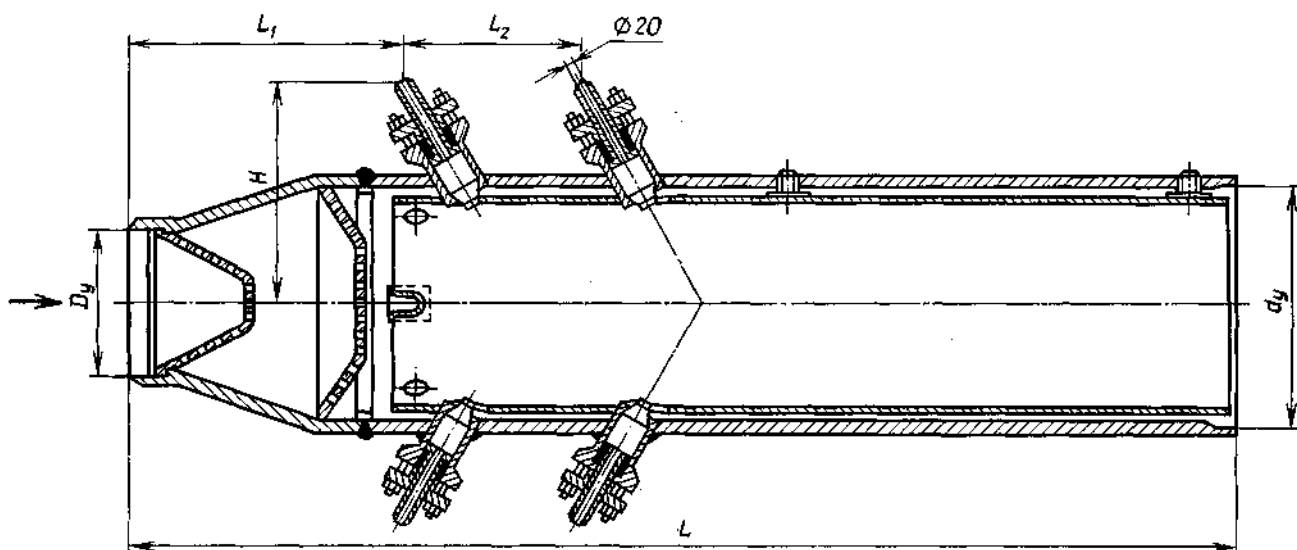


Рис. 217. Охладители пара РОУ, БРОУ 819-150/400-ОП, 820-175/450-ОП

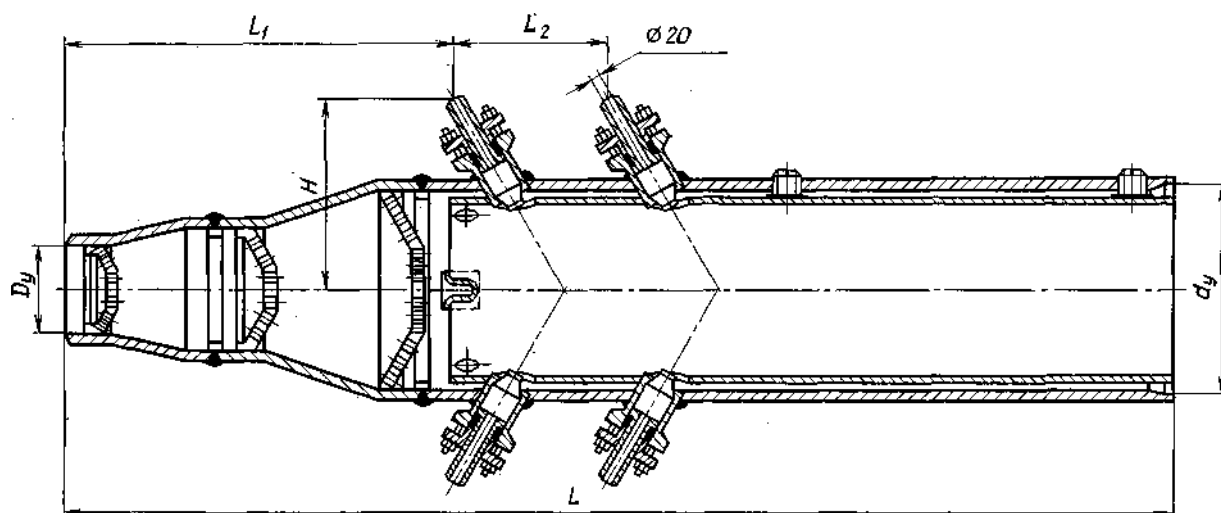


Рис. 218. Охладители пара РОУ, БРОУ 819-100/400-ОП, 820-175/400-ОП

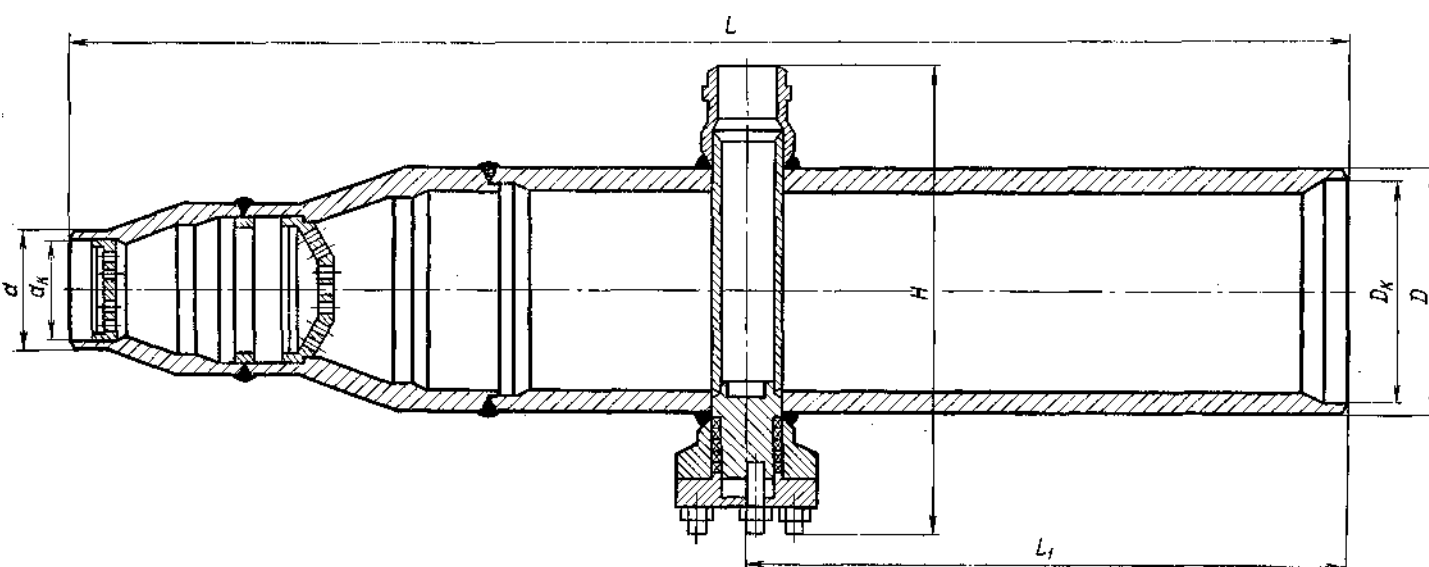


Рис. 219. Охладители пара РОУ, БРОУ 980-100/250-ОП, 981-100/250-ОП

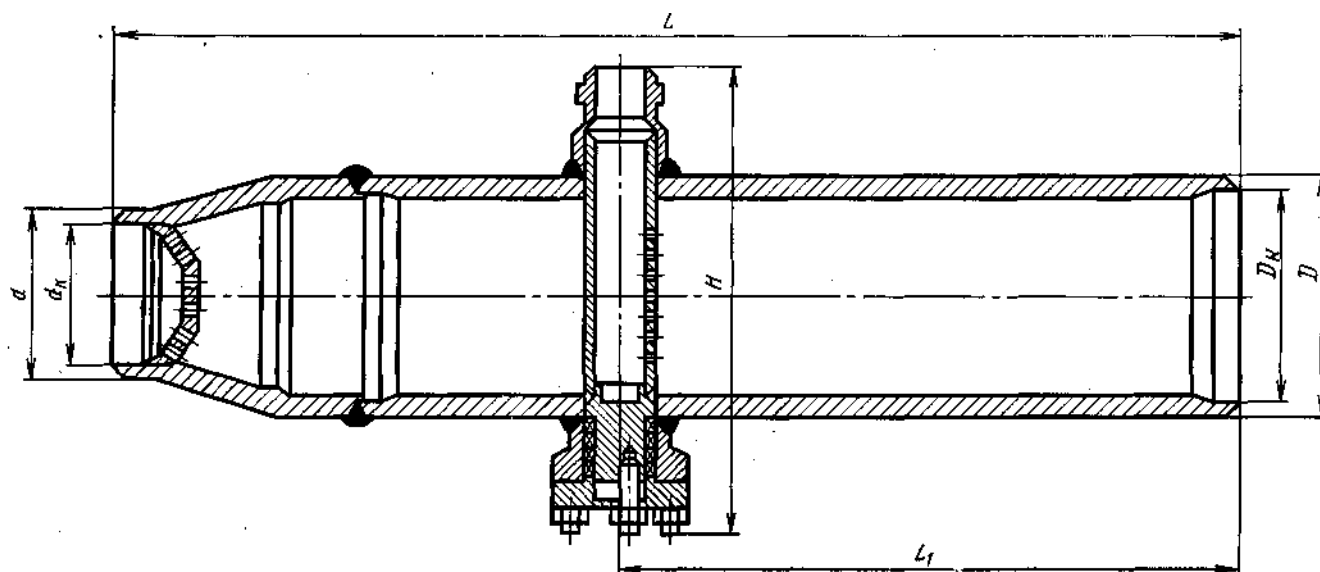


Рис. 220. Охладитель пара РОУ, БРОУ 980-150/250-ОП

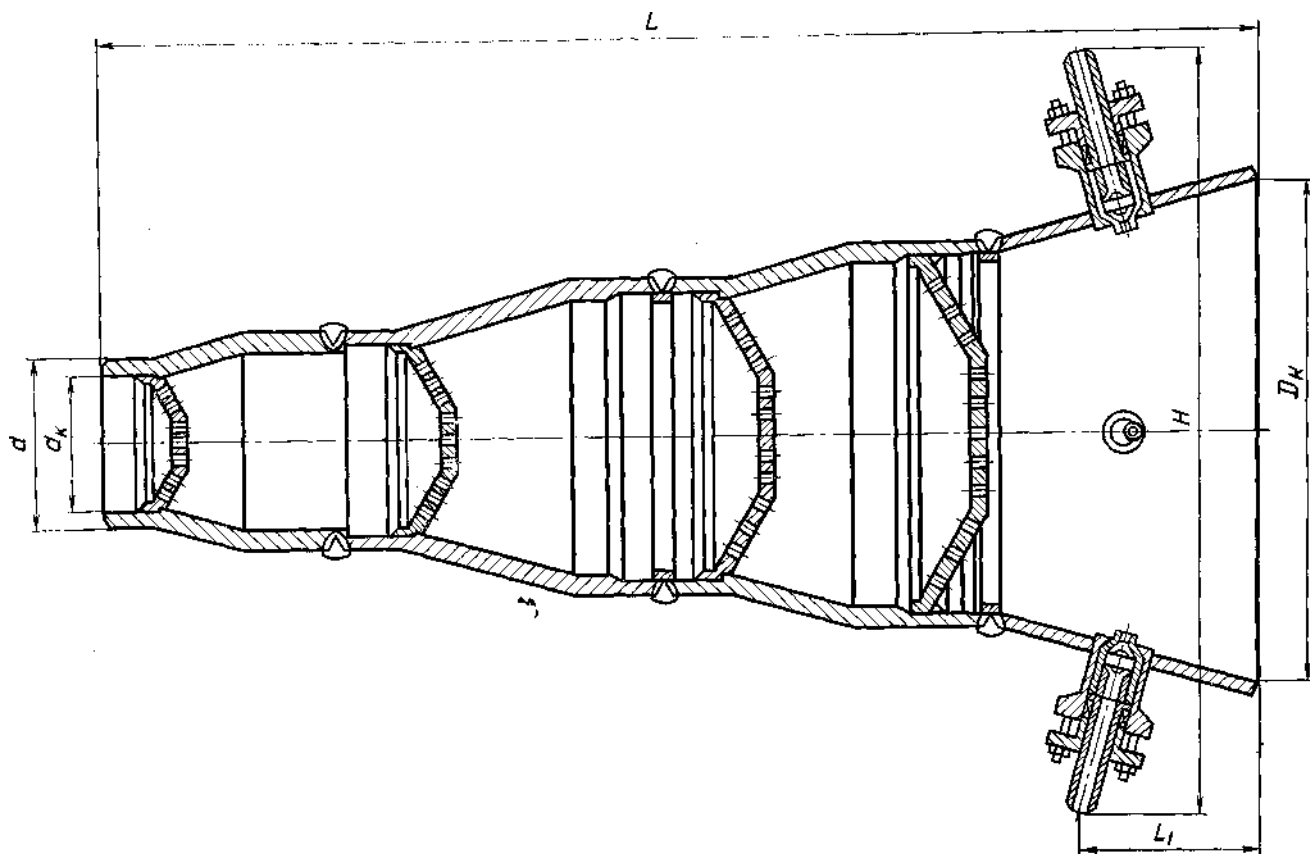


Рис. 221. Охладители пара РОУ, БРОУ 980-100/600-ОП, 981-100/600-ОП

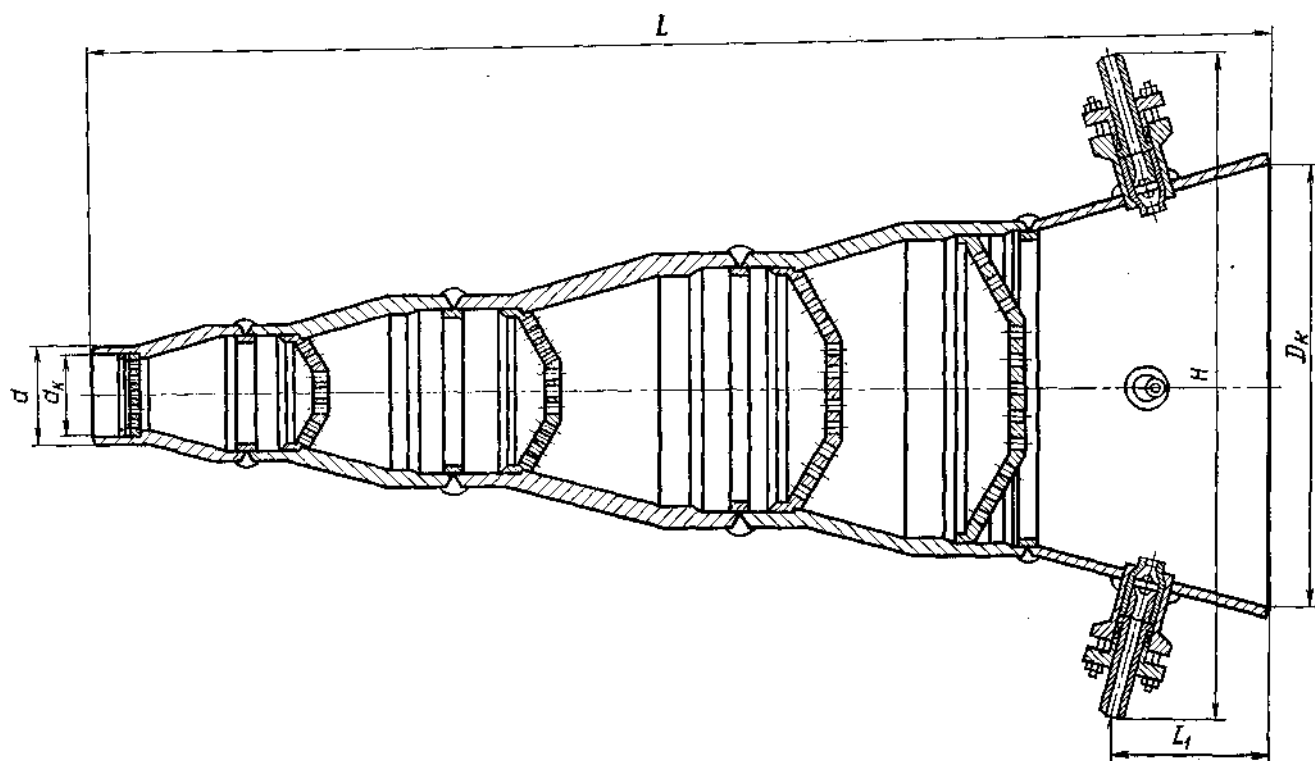


Рис. 222. Охладители пара РОУ, БРОУ 981-175/600-ОП



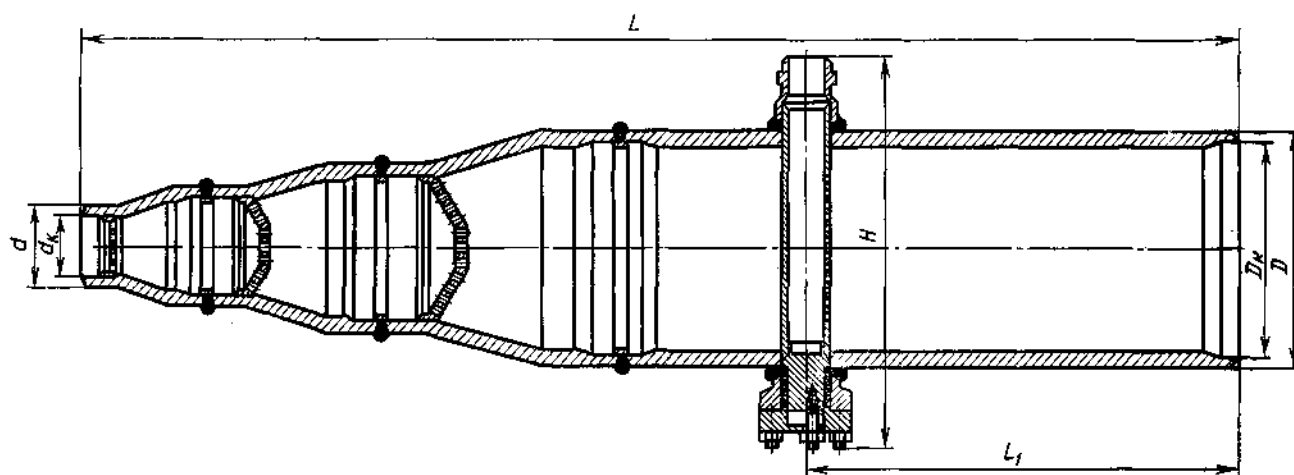


Рис. 223. Охладитель пара РОУ, БРОУ 981-100/350-ОП

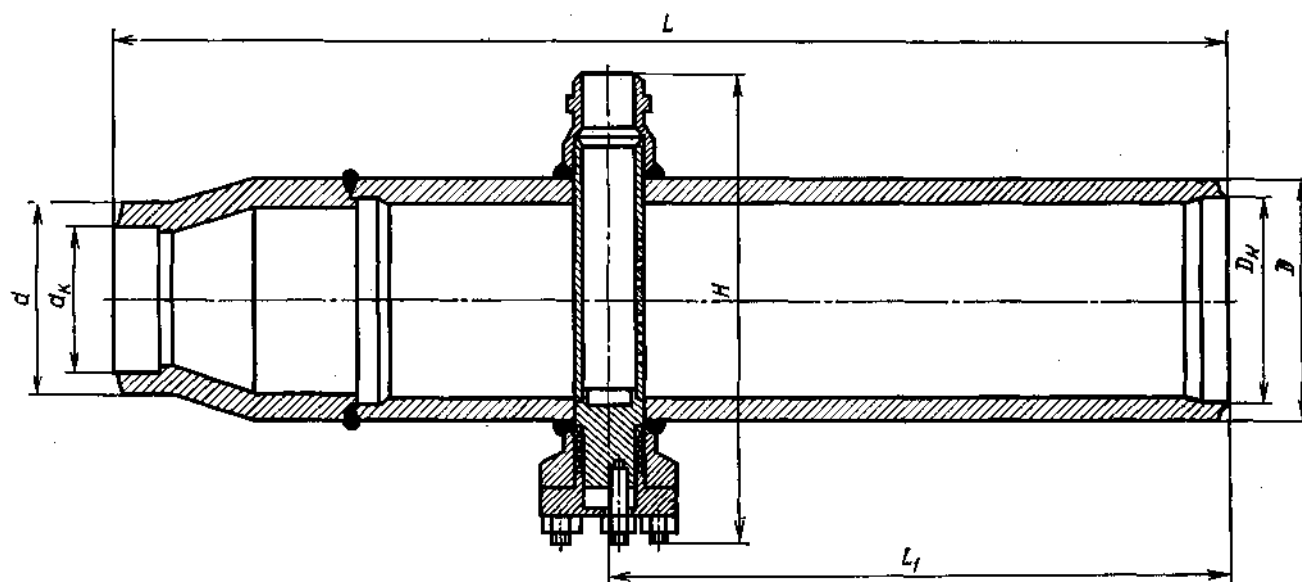


Рис. 224. Охладитель пара РОУ, БРОУ 981-175/225-ОП

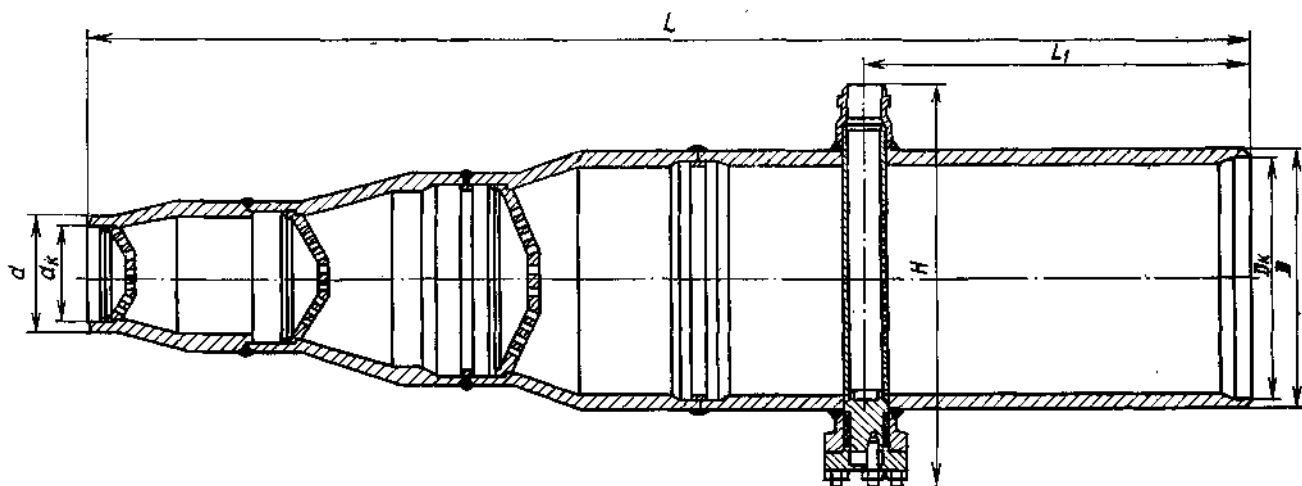


Рис. 225. Охладитель пара РОУ, БРОУ 981-175/450-ОП

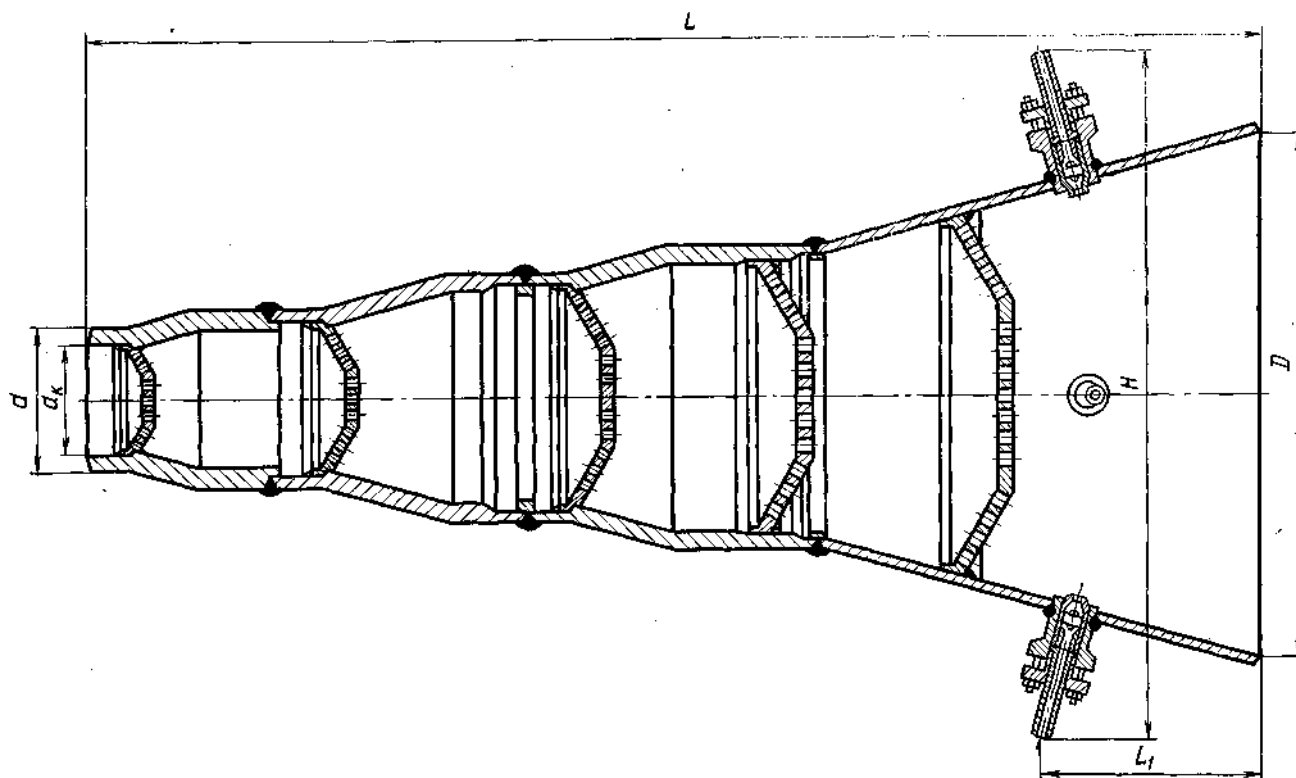


Рис. 226. Охладитель пара РКУ, БКУ 981-175/800-ОП

## 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

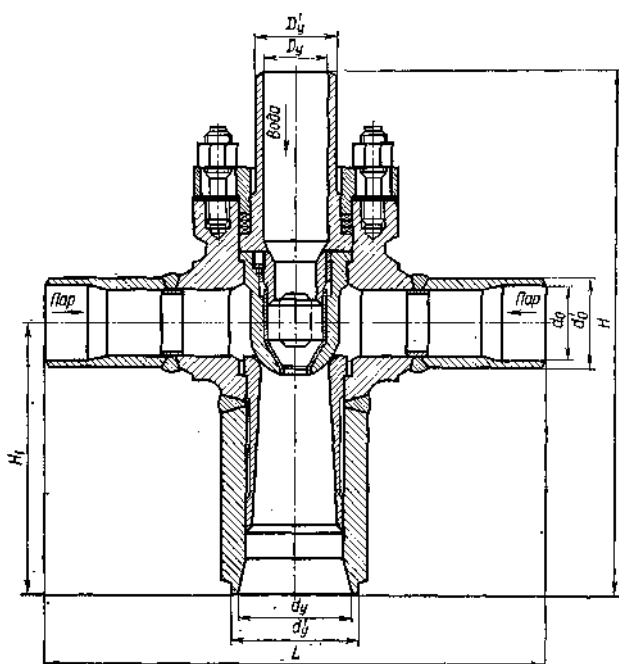


Рис. 227. Форсунка пароводяная 863-60/100-ФСБ

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 редуccionно-охладительные установки

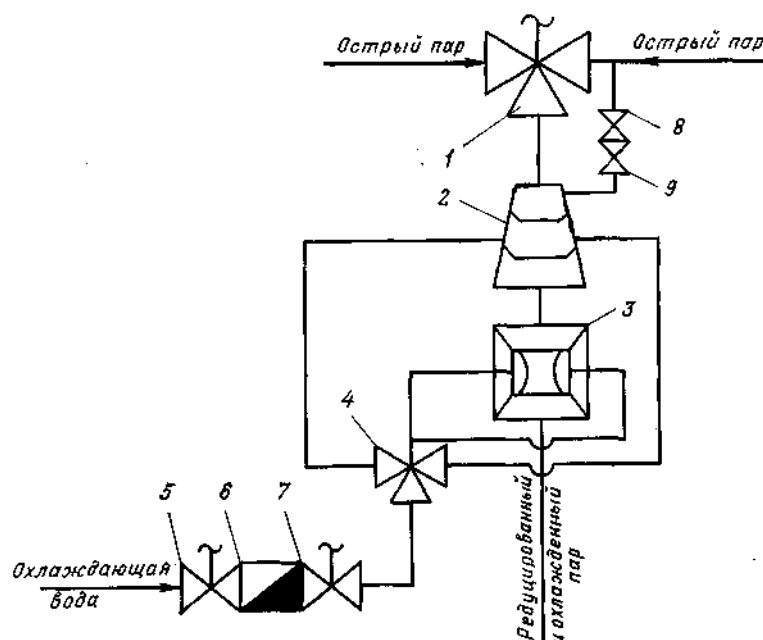
Редукционно-охладительные установки (РОУ) и быстродействующие редуccionно-охладительные установки (БРОУ) применяются в схемах энергоблоков для редуccionирования давления и снижения температуры пара до заданных параметров. Охладительные установки (ОУ) обеспечивают только снижение температуры пара.

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 воздухоподогрев, а также для подачи пара на прогрев трубопроводов промежуточного перегрева. Принципиальная схема БРОУ приведена на рис. 228.

редуccionирование давления, затем . направляется в примыкающий к клапану охладитель пара. В последнем с помощью дроссельных решеток осуществляется окончательное редуccionирование 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 оттого, 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 пана; 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 редуccionному клапану (дроссельный клапан шибераго 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 редуccionный клапан 1 (запорно-дроссельный клапан), где редуccionируется давление, и затем поступает в дросселирующее устройство 2, представляющее собой набор дроссельных шайб, здесь происходит окончательное редуccionирование давления пара до заданного значения. Редуccionированный пар направляется в охладитель пара 3 с распиливаю-

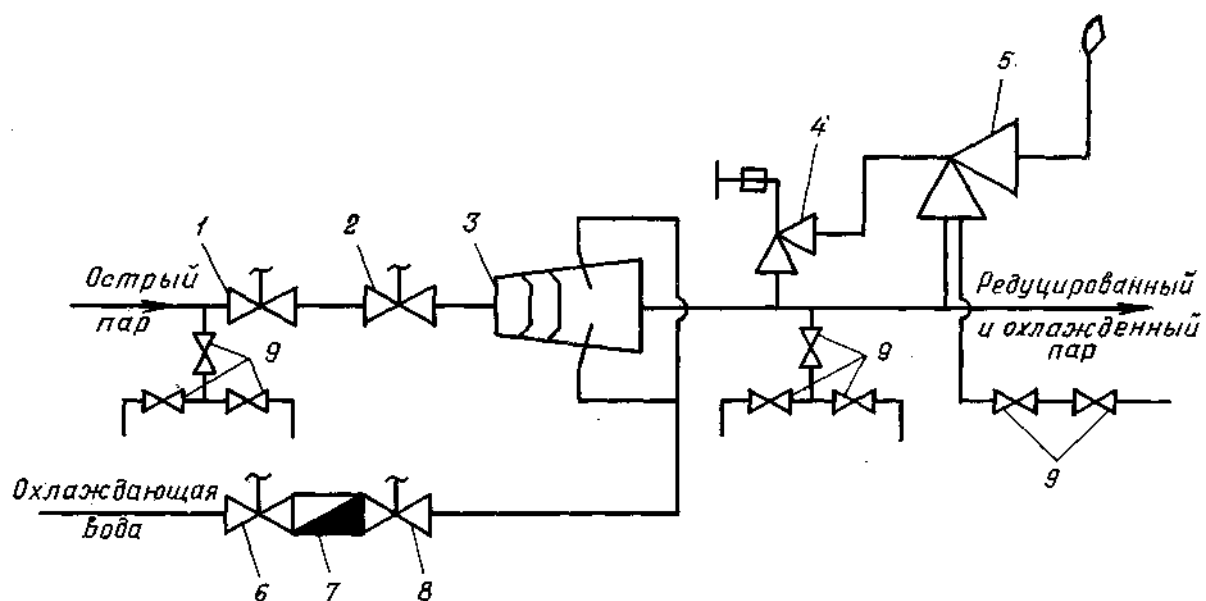


Рис. 229. Схема РОУ ЧЗЭМ:

1 — задвижка; 2 — клапан дроссельный; 3 — охладитель пара; 4 — клапан импульсный; 5 — ГПК; 6, 9 — вентиль запорный; 7 — клапан обратный; 8 — вентиль (клапан) регулирующий

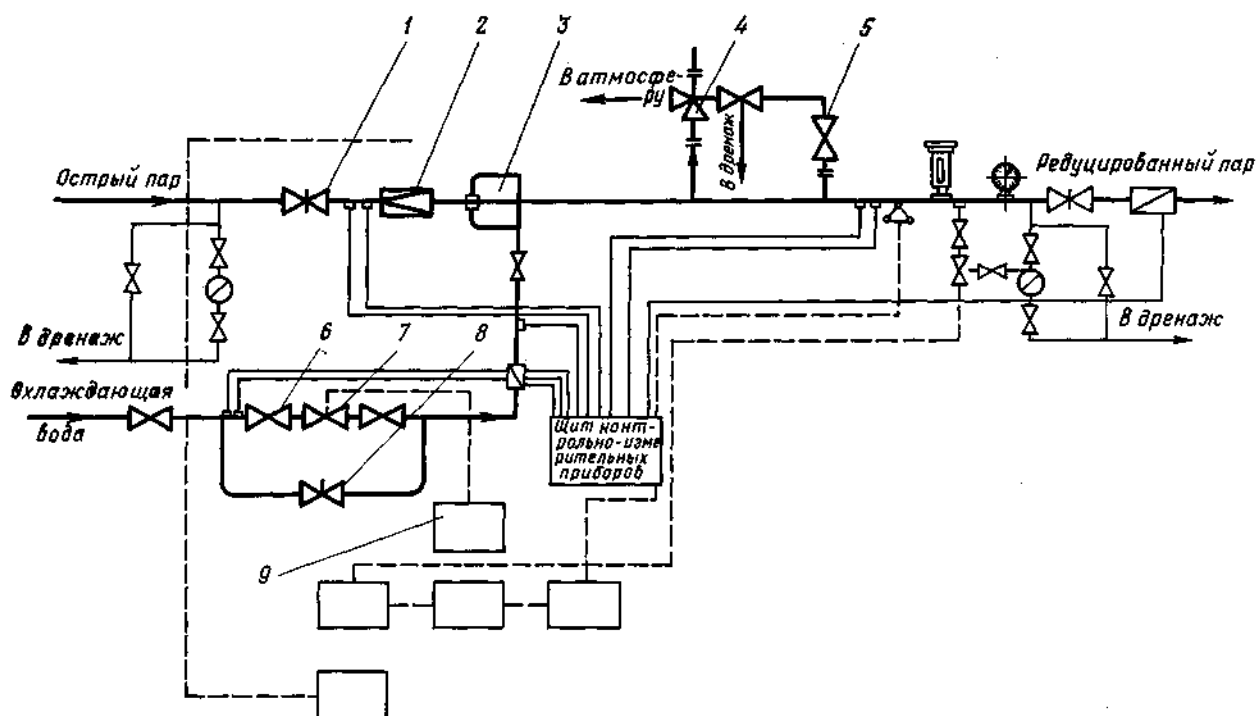


Рис. 230. Схема РОУ ПО «Сибэнергомаш»:

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 РОУ

шим соплом, к смесительной камере которого подводится пароводяная смесь, полученная при распыливании охлаждающей воды потоком острого пара в пароводяной форсунке. Пар на распыливание охлаждающей воды отбирается перед редуционным 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 <sup>а</sup>

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 <sup>а</sup>

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 <sup>а</sup>

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 <sup>б</sup>
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 156

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 <sup>м</sup>
Вентиль запорный . . . . .	20	7	573-20-0
Задвижка . . . . .	225	1	885-225-Э

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 <sup>б</sup>
Вентиль запорный . . . . .	65	1	838-65-Э
Клапан обратный . . . . .	65	1	843-40-0-03
Клапан регулирующий . . . . .	65	1	868-65-Э <sup>м</sup>
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 <sup>6</sup>
Вентиль запорный . . . . .	65	1	838-65-Э
Клапан обратный . . . . .	65	1	843-40-0-03
Клапан регулирующий . . . . .	65	1	868-65-Э <sup>м</sup>
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 <sup>6</sup>
Вентиль запорный . . . . .	65	1	838-65-Э
Клапан обратный . . . . .	65	1	843-40-0-03
Клапан регулирующий . . . . .	65	1	868-65-Э <sup>м</sup>
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 <sup>м</sup>
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 <sup>м</sup>
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 <sup>6</sup>
Вентиль запорный . . . . .	65	1	838-65-Э
Клапан обратный . . . . .	65	1	843-40-0-03
Клапан регулирующий . . . . .	65	1	868-65-Э <sup>м</sup>
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 <sup>м</sup>
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 <sup>б</sup>
Вентиль запорный . . . . .	65	1	838-65-Э
Клапан обратный . . . . .	65	1	843-40-0-03
Клапан регулирующий . . . . .	65	1	868-65-Э <sup>м</sup>
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 <sup>б</sup>
Вентиль запорный . . . . .	65	1	838-65-Э
Клапан обратный . . . . .	65	1	843-40-0-03
Клапан регулирующий . . . . .	65	1	868-65-Э <sup>м</sup>
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 <sup>б</sup>
Вентиль запорный . . . . .	65	1	838-65-Э
Клапан обратный . . . . .	65	1	843-40-0-03
Клапан регулирующий . . . . .	65	1	868-65-Э <sup>м</sup>
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 <sup>б</sup>
Вентиль запорный . . . . .	65	1	838-65-Э
Клапан обратный . . . . .	65	1	843-40-0-03
Клапан регулирующий . . . . .	65	1	868-65-Э <sup>м</sup>
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 <sup>м</sup>
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 <sup>а</sup>
Вентиль запорный . . . . .	65	1	838-65-Э
Клапан обратный . . . . .	65	1	843-40-0-03
Клапан регулирующий . . . . .	65	1	868-65-Э <sup>м</sup>
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 <sup>м</sup>
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 <sup>м</sup>
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 <sup>м</sup>
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 <sup>м</sup>
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 <sup>+0,1</sup>	1,5—3,0	250±25/145±25
	0,6 <sup>+0,2</sup>	1,7—2,7	300±25/180±20
	1,1 <sup>+0,2</sup> <sub>-0,1</sub>	2,3—5,0	300±30/210±20
20	0,4 <sup>+0,4</sup>	1,8—3,0	250±25/145±25
	0,6 <sup>+0,2</sup>	2,3—5,3	300±25/180±20
	1,1 <sup>+0,2</sup> <sub>-0,1</sub>	3,5—6,4	300±30/210±20
30	0,4 <sup>+0,1</sup>	2,2—3,2	250±25/145±25
	0,6 <sup>+0,2</sup>	2,3—4,0	300±30/210±20
	1,1 <sup>+0,2</sup> <sub>-0,1</sub>	2,3—4,0	300±30/210±20
40	0,6 <sup>+0,2</sup>	2,2—6,0	300±25/180±20
	1,1 <sup>+0,2</sup> <sub>-0,1</sub>	2,2—6,0	300±30/210±20
	1,6 <sup>+0,2</sup> <sub>-0,1</sub>	3,0—4,5	350±30/250±25
60	2,2±0,2	4,2—6,4	380±30/250±25
	3,15±0,3	4,2—6,4	420±30/300±30
	3,9±0,4	5,0—6,4	450±30/300±50
80	0,6 <sup>+0,2</sup>	3,1—5,0	300±25/180±20
	1,1 <sup>+0,2</sup> <sub>-0,1</sub>	3,1—5,0	300±30/210±20
	1,6 <sup>+0,2</sup> <sub>-0,1</sub>	3,0—6,4	350±30/250±25
100	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 <sup>+0,2</sup> <sub>-0,1</sub>	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 <sup>+0,2</sup> <sub>-0,1</sub>	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 <sup>+0,2</sup> <sub>-0,1</sub>	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

Произво- дитель- ность острого пара, т/ч	Параметры острого пара		Давление ок- хлаждающей воды $p$ при $t=105^\circ\text{C}$ , МПа	Параметры реду- цированного и ок- лаждающего пара	
	давление $p$ , МПа	температу- ра $t$ , $^\circ\text{C}$		давление $p$ , МПа	температу- ра $t$ , $^\circ\text{C}$
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	130
	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
40,0	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
	1,4	300	1,4...4,5	0,12	130
	1,4	300	1,4...3,6	0,3	160
60,0	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	180
	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
	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, °C	40
Воздушная среда	Невзрывоопасная
Высота над уровнем моря, м	До 1000
Относительная влажность, %, не более:	
при 20° C	90
при 40° C	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 $M_{кр}$ , Н·м	частота вращения выходного вала элек- тропривода $n$ , об/мин	установ- ленная мощность электро- двигателя $N$ , кВт	передаточ- ное отно- шение редуктора			
821-КЭ-0	37 9113 1035	150	18	0,37	78	4ААМ63В4У3 (IM3681)	ВП-4 «М»	31,4
822-КЭ-0	37 9114 1068	500	19,2	1,3	68	4АМАС80А4У3 (IM3081)	ВП-4 «М»	117,5
822-КЭР-0	37 9114 1069	500	19,2	1,3	68	или 4АМХС80А4У3 (IM3081)	ВП-4 «М»-Р	117,9
824-КЭ-0-01	37 9115 1063	1300	21,6	3,2	63	4АМАС100S4У3 (IM3081)	ВП-4 «М»	159
824-КЭ-0-02	37 9115 1064	1300	21,6	3,2	63	или 4АМХС100S4У3 (IM3081)	ВП-4 «М»	159
825-КЭ-0	37 9115 1034	1800	19,7	4,3	66	4АМАС100L4У3 (IM3081)	ВП-4 «М»	228,5
825-КЭР-0	37 9115 1049	1800	19,7	4,3	66	или 4АМХС100L4У3 (IM3081)	ВП-4 «М»-Р	228,5

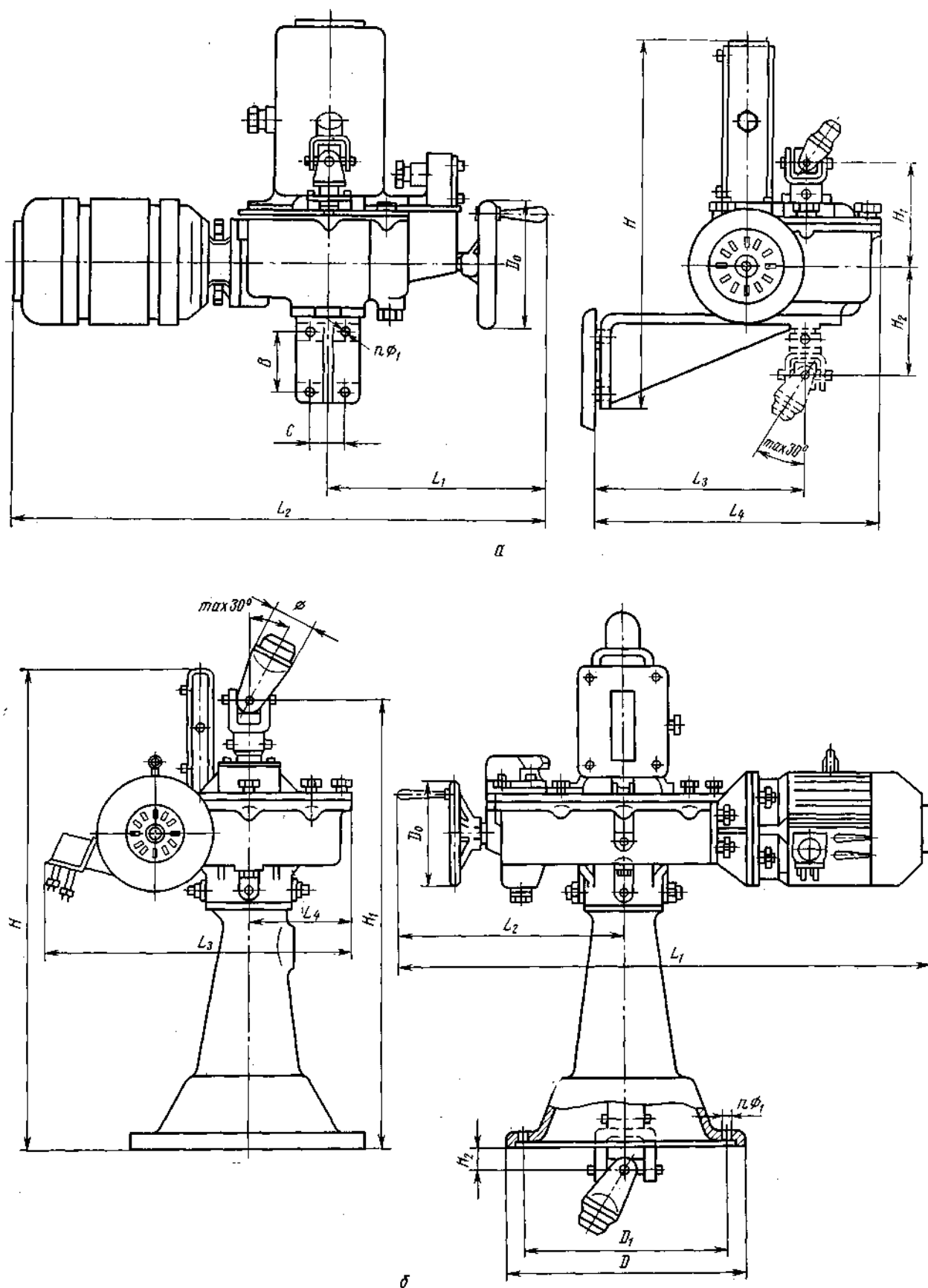


Рис. 231. Колонковые электроприводы с крутящим моментом 150, 500, 1300 и 1800 Н-м:  
 а — 821-ИЭ-О; б — 892-ИЭ-О, 824-ИЭ-О, 825-ИЭ-О

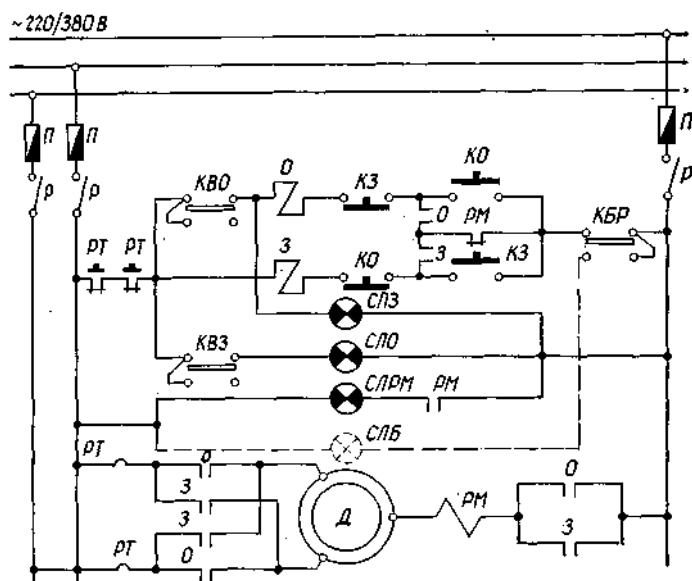


Диаграмма работы концевых выключателей

Обозначение выключателей	Контакт	Положение арматуры		
		Открыто	Промежуточ. положение	Закрыто
КВ0	Нормально открытый			
	Нормально закрытый			
КВ3	Нормально открытый			
	Нормально закрытый			

Путевые выключатели



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); КВ0, КВ3 — концевые выключатели (входят в поставку завода); СЛ0, СЛЗ, СЛБ, СЛРМ — сигнальные лампы «открыто», «закрыто», «блокировка ручного управления», «реле максимального тока»; Д — электродвигатель (входит в поставку завода); ПВ0, ПВ3 — путевые выключатели (входят в поставку завода)

Управление электроприводами осуществляется согласно электрическим схемам на рис. 232 и 233.

Закрывание запорной арматуры происходит при отключении электропривода, иными словами при срабатывании реле тока, настроенного на определенную силу тока. Концевые выключатели КВ3 используются в запорной арматуре для сигнализации нахождения запорного органа в нижнем крайнем положении, а КВ0 — 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-

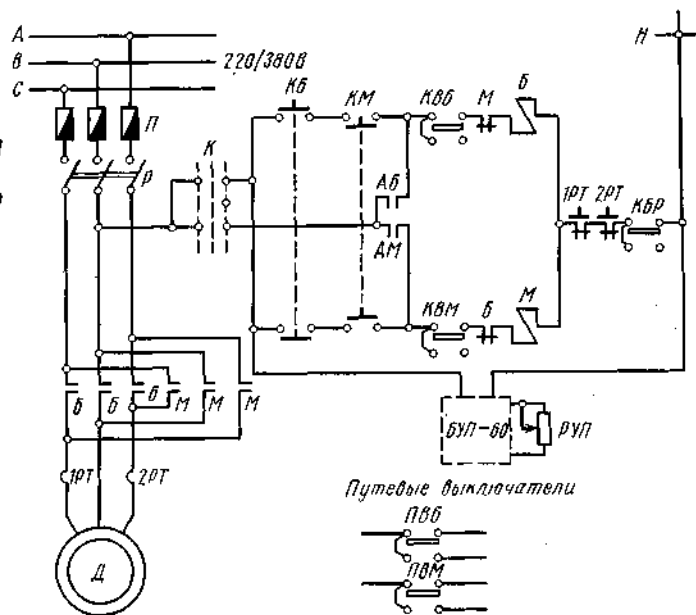


Рис. 233. Электрическая схема управления электроприводом регулирующей арматуры:

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)

вяного 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	—	Задвижки с шарниром Гука			
886-250-М	824-КЭ-0-01	II	6,0	963-300-ГИ	822-КЭ-0	II	5,2
1016-250-М	824-КЭ-0 01	II	6,0	Регулирующая арматура			
				679-100-0 <sup>а</sup>	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 <sub>1</sub>	n	φ <sub>1</sub>	H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	φ	D <sub>0</sub>
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 мн- 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 Dy 25 (5с-1-2)

Конденсатоотводчик  $D_y$  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-

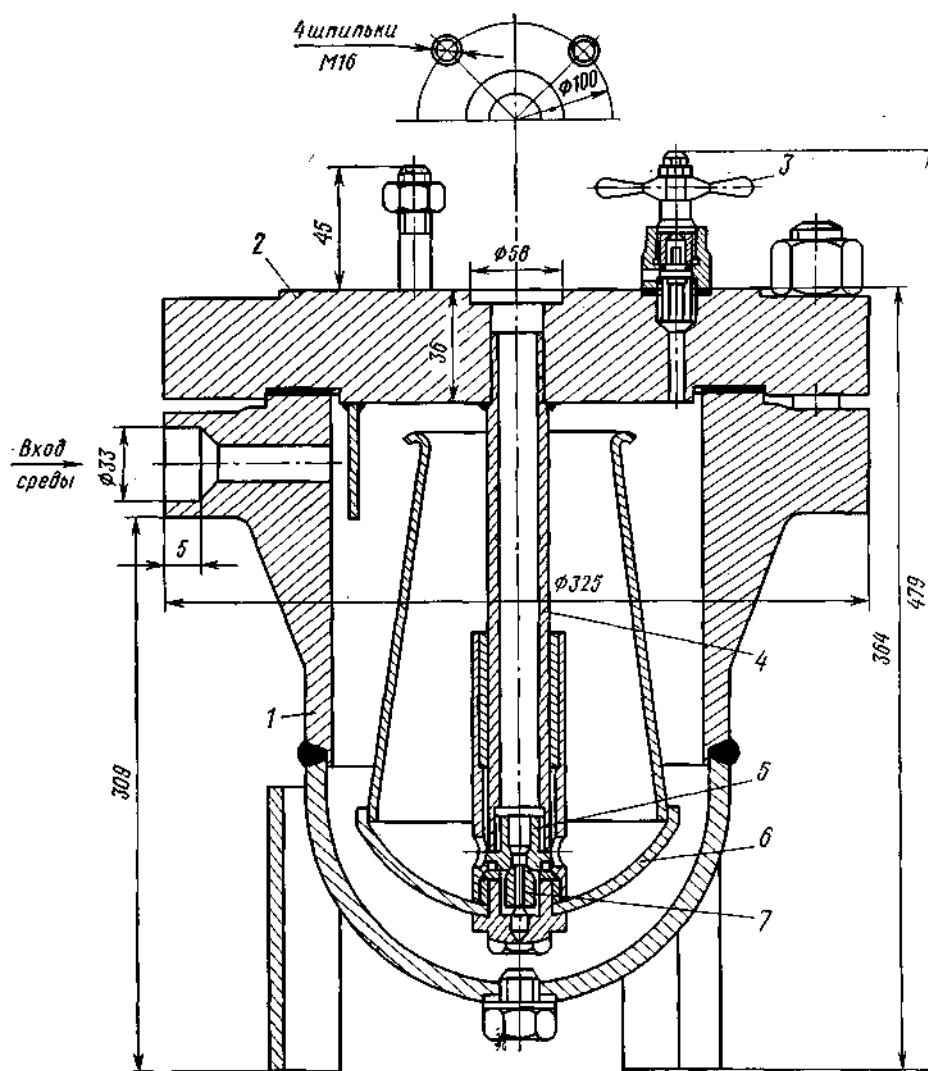


Рис. 234. Конденсатоотводчик 5-С-1,  $D_y$  25  $p_y$  6,4 ... 10 МПа: 1 — корпус; 2 — крышка; 3 — воздушный вентиль; 4 — штуцер; 5 — седло; 6 — поплавок; 7 — золотник

Таблица 182

Пределы применения конденсатоотводчика

Обозначение (шифр изделия)	КОД ОКП	Условные параметры		Наибольшее рабочее давление $p$ при температуре среды $t$ К (°C), МПа								Пробное давл- ение (водой) на прочность при температуре ниже 100° С. МПа	Масса, кг
		проход $D_y$ , мм	давление $p_y$ , МПа										
				473 (200)	523 (250)	573 (300)	623 (350)	673 (400)	698 (425)	723 (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:

$G_1 = (50 \text{ — } 60)K_{v \max} \sqrt{\Delta p \rho_t}$ , для  $t_k/t_n \approx 0,85 \text{ — } 1$ ;

$G_2 = 100K_{v \max} \sqrt{\Delta p \rho_t}$ , для  $t_k/t_n < 0,85$ ,

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;

$\rho_t$  — плотность конденсата, кг/м<sup>3</sup> при данной температуре;  $t_k$  — температура конденсата, °С;

$t_n$  — 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 <sub>y</sub> , мм	Параметры рабочей среды		Пробное давление (водой)		Масса, кг
			предельное дав- ление p <sub>раб</sub> , МПа	температура, К (°С)	на прочность p <sub>пр</sub> , МПа	на плотность p <sub>пл</sub> , 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

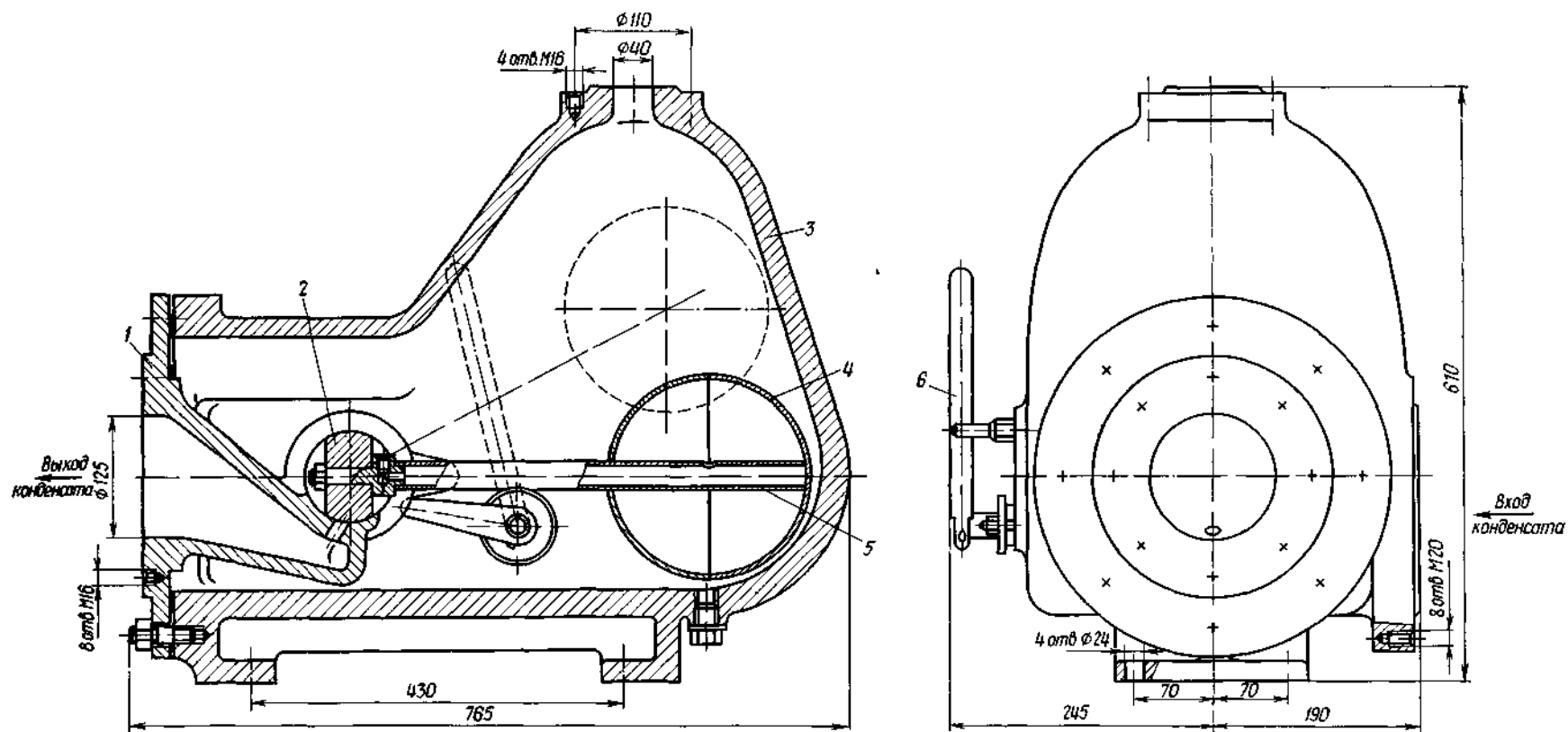


Рис. 235. Конденсатоотводчик КГ-150/125  $D_y$  150/125  $p_y$  0,6 ... 1 МПа: 1 — патрубок отводящий; 2 — золотник, 3 — корпус; 4 — поплавок; 5 - штанга, 6 - рычаг

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 поплавком периодически опускается и поднимается, открывая отверстие золотника на короткие отрезки времени, необходимые для выпуска конденсата.

Поплавком герметичен, 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 поплавок. 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.

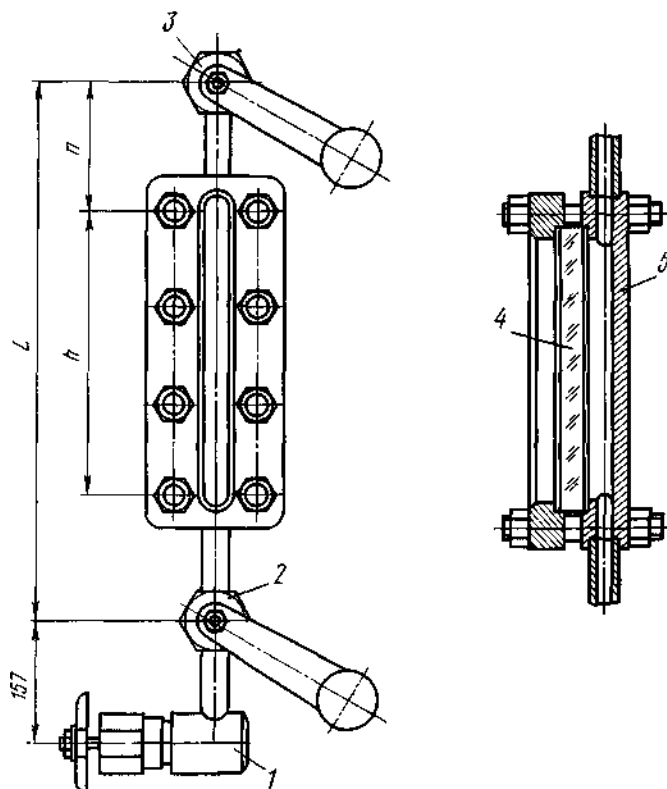


Рис. 236. Водоуказательные приборы Т-45-1, Т-45-2  $D_v$  10,  $p_v$  2,5 МПа:

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.

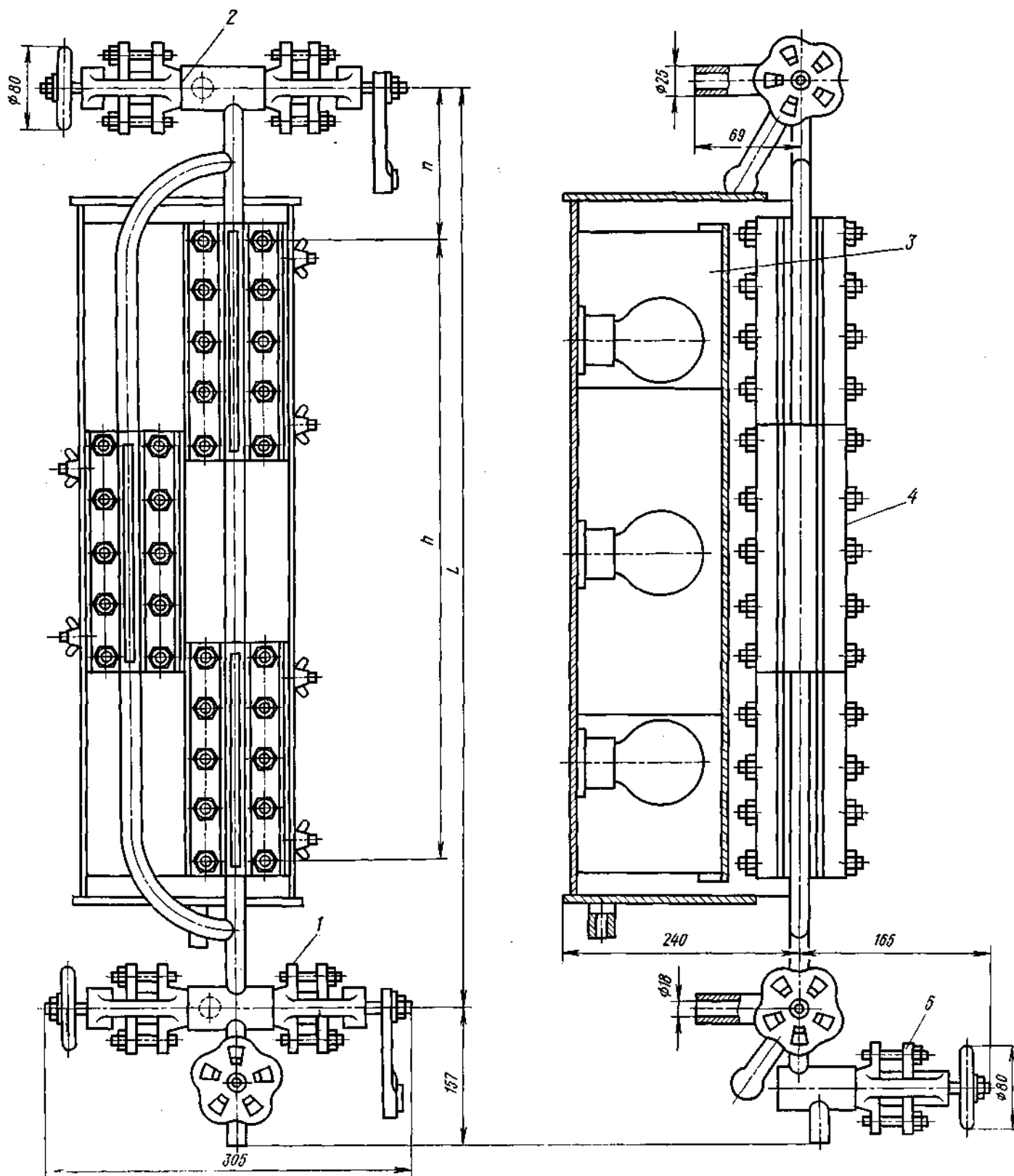


Рис. 237. Водоуказательный прибор Т-296м,  $D_v 20$ ,  $p_v 6,4$  МПа:  
 1 — нижняя вентильная головка; 2 — верхняя вентильная головка; 3 — осветительное устройство;  
 4 — корпус; 5 — вентиль продувочный

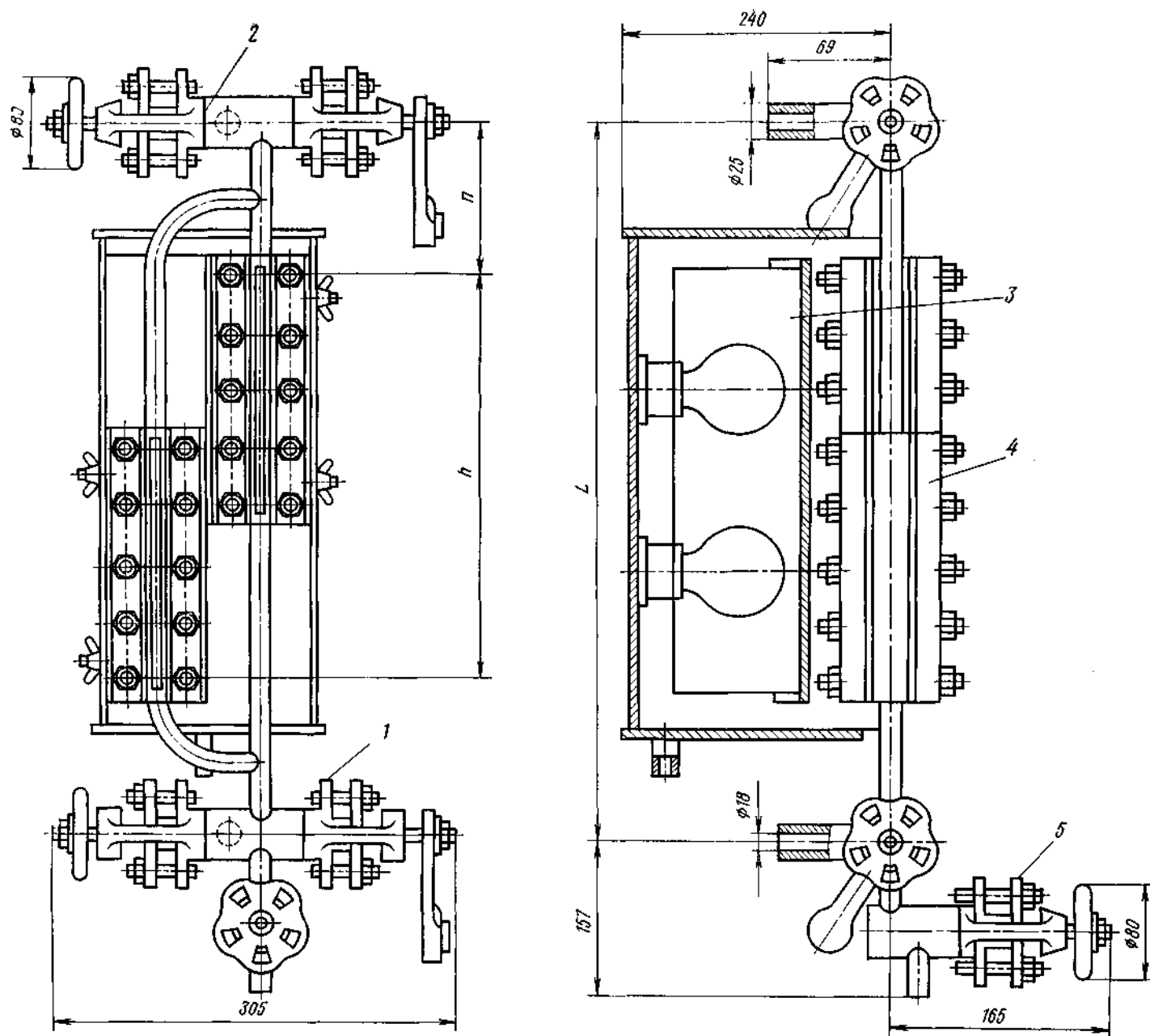


Рис. 238. Водоуказательные приборы Т-2286,  $D_v 20$ ,  $p_v 20$  МПа; Т-746м,  $D_v 20$ ,  $p_v 10$  МПа; 1 — вентилянная головка нижняя; 2 — вентилянная головка верхняя; 3 — осветительное устройство; 4 — корпус; 5 — продувочный вентиль

# 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 проч- ность $p_{пр}$ , МПа	на плот- ность $p_{пл}$ , МПа	
Т-45-1	37 4261 7024	10	2,5	Пар	2,5	496 (223)	2,8	3	11,5
Т-45-2	37 4261 7025	10	2,5	Вода	2,5	496 (223)	3,8	3	12,5
				Пар					
Т-296м	37 4261 7023	20	6,3	Вода	4,0	523 (250)	5,0	4,0	57
				Пар					
Т-746м	37 4261 7026	20	10,0	Вода	6,0	548 (275)	7,5	6,0	82
				Пар					
Т-2286	37 4261 7026	20	20,0	Вода	16,0	618 (345)	19,4	15,5	83
				Пар					

Таблица 186

Основные 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

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».

## Сниженные указатели уровня воды

Сниженные указатели уровня (рис. 239) предназначены для контроля за уровнем воды в барабане парового котлоагрегата или сосуда в пределах  $\pm 160$  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 м 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/см<sup>3</sup>. Плотность жидкости выбирается в соответствии с рабочим давлением в котлоагрегате (жидкость

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 наплаваются 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;  $\gamma_n$  — плотность пара, кг/л;  $\gamma_k$  — плотность котловой воды, кг/л;  $\gamma_e$  — 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

$p_v = 6,4$  МПа для приборов, поставляемых ПО

«Красный котельщик».

Сниженные указатели уровня выпускаются в соответствии с ТУ 108-543—75.

Изготовитель — ПО «Красный котельщик».

Таблица 187

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 $p_v$ , 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.



# 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.

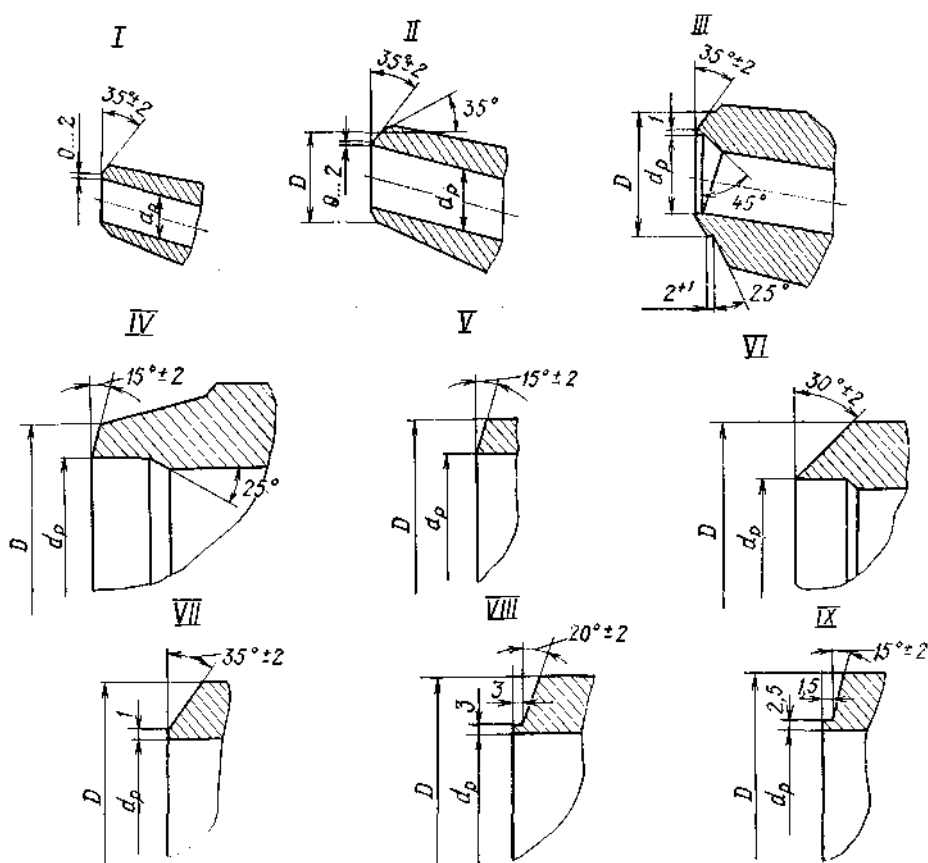


Рис. 240. Присоединительные размеры арматуры для АЭС и ТЭС



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 <sup>а</sup>	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 <sup>а</sup>	500	IX	480	540
1050-500-Э	500	IX	480	540

1	2	3	4	5
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 <sup>а</sup>	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 <sup>а</sup> 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 <sup>а</sup> М	400	IX	382	436
905-400-0 <sup>а</sup>	400	IX	382	432
905-400-0 <sup>а</sup> -01	400	IX	382	432
1048-500-0	500	IX	480	540
1048-500-0-01	500	IX	480	540
904-600-0 <sup>а</sup>	600	VIII	582	645
1074-20-Э	20	II	19	25
853-100-Р <sup>а</sup>	100	VII	100/105	110/135
958-100-Э <sup>а</sup>	100	VII	97	120
1074-100-Э	100	IX	109	133
1074-100-Э-01	100	IX	109	133
890-100/200-Э <sup>а</sup>	100/200	IX	119/204	133/219
894-150-Э <sup>а</sup>	150	IX	143	164
894-150-Э <sup>а</sup> -01	150	IX	143	166
894-150-0 <sup>а</sup> -01	150	IX	143	166
894-150-0 <sup>а</sup> -02	150	IX	143	166
894-150-0 <sup>а</sup> -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 <sup>а</sup>	250	IX	244	273
934-250-Э <sup>а</sup>	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		882-150-КЗ	150	IV	161	210
			внутренний диаметр $d_p$	наружный диаметр, $D$					
1	2	3	4	5	1012-150-ЦЗ	150	IV	161	194
ЗАДВИЖКИ									
880-100-ЦЗ-01	100	IV	98	146	1012-150-КЗ <th>150</th> <th>IV</th> <th>161</th> <th>194</th>	150	IV	161	194
880-100-КЗ-01	100	IV	98	146	1012-150-Э <td>150</td> <td>IV<td>161</td><td>194</td></td>	150	IV <td>161</td> <td>194</td>	161	194
880-100-Э-01	100	IV	98	146	885-150-ЦЗ <td>150</td> <td>IV<td>163</td><td>210</td></td>	150	IV <td>163</td> <td>210</td>	163	210
1010-100-М	100	IV	98	133	885-150-КЗ <td>150</td> <td>IV<td>163</td><td>210</td></td>	150	IV <td>163</td> <td>210</td>	163	210
1010-100-ЦЗ	100	IV	98	133	885-150-Э <td>150</td> <td>IV<td>163</td><td>210</td></td>	150	IV <td>163</td> <td>210</td>	163	210
1010-100-КЗ	100	IV	98	133	1015-150-ЦЗ <td>150</td> <td>IV<td>163</td><td>194</td></td>	150	IV <td>163</td> <td>194</td>	163	194
1010-100-Э	100	IV	98	133	1015-150-КЗ <td>150</td> <td>IV<td>163</td><td>194</td></td>	150	IV <td>163</td> <td>194</td>	163	194
880-100-М-02	100	IV	109	146	1015-150-Э <td>150</td> <td>IV<td>163</td><td>194</td></td>	150	IV <td>163</td> <td>194</td>	163	194
880-100-ЦЗ-02	100	IV	109	146	886-150-М <td>150</td> <td>IV<td>142</td><td>162</td></td>	150	IV <td>142</td> <td>162</td>	142	162
880-100-КЗ-02	100	IV	109	146	886-150-ЦЗ <td>150</td> <td>IV<td>142</td><td>162</td></td>	150	IV <td>142</td> <td>162</td>	142	162
880-100-Э-02	100	IV	109	146	886-150-КЗ <td>150</td> <td>IV<td>142</td><td>162</td></td>	150	IV <td>142</td> <td>162</td>	142	162
1010-100-М-01	100	IV	109	133	1016-150-М <td>150</td> <td>IV<td>142</td><td>152</td></td>	150	IV <td>142</td> <td>152</td>	142	152
1010-100-ЦЗ-01	100	IV	109	133	1016-150-ЦЗ <td>150</td> <td>IV<td>142</td><td>152</td></td>	150	IV <td>142</td> <td>152</td>	142	152
1010-100-КЗ-01	100	IV	109	133	1016-150-КЗ <td>150</td> <td>IV<td>142</td><td>152</td></td>	150	IV <td>142</td> <td>152</td>	142	152
1010-100-Э-01	100	IV	109	133	887-150-ЦЗ <td>150</td> <td>IV<td>144</td><td>172</td></td>	150	IV <td>144</td> <td>172</td>	144	172
881-100-ЦЗ	100	IV	97	172	887-150-Э <td>150</td> <td>IV<td>144</td><td>172</td></td>	150	IV <td>144</td> <td>172</td>	144	172
881-100-КЗ	100	IV	97	172	T-1156c <td>150</td> <td>VI<td>142</td><td>159</td></td>	150	VI <td>142</td> <td>159</td>	142	159
881-100-Э	100	IV	97	172	T-1166c <td>150</td> <td>VI<td>142</td><td>159</td></td>	150	VI <td>142</td> <td>159</td>	142	159
883-100-М-01	100	IV	94	146	T-1176c <td>150</td> <td>VI<td>142</td><td>159</td></td>	150	VI <td>142</td> <td>159</td>	142	159
883-100-ЦЗ-01	100	IV	94	146	882-175-ЦЗ <td>175</td> <td>IV<td>182</td><td>230</td></td>	175	IV <td>182</td> <td>230</td>	182	230
883-100-КЗ-01	100	IV	94	146	882-175-КЗ <td>175</td> <td>IV<td>182</td><td>230</td></td>	175	IV <td>182</td> <td>230</td>	182	230
883-100-Э-01	100	IV	94	146	882-175-Э <td>175</td> <td>IV<td>182</td><td>230</td></td>	175	IV <td>182</td> <td>230</td>	182	230
1013-100-М	100	IV	94	133	1012-175-ЦЗ <td>175</td> <td>IV<td>182</td><td>219</td></td>	175	IV <td>182</td> <td>219</td>	182	219
1013-100-ЦЗ	100	IV	94	133	1012-175-КЗ <td>175</td> <td>IV<td>182</td><td>219</td></td>	175	IV <td>182</td> <td>219</td>	182	219
1013-100-КЗ	100	IV	94	133	1012-175-Э <td>175</td> <td>IV<td>182</td><td>219</td></td>	175	IV <td>182</td> <td>219</td>	182	219
1013-100-Э	100	IV	94	133	883-175-ЦЗ-01 <td>175</td> <td>IV<td>156</td><td>235</td></td>	175	IV <td>156</td> <td>235</td>	156	235
883-100-М-02	100	IV	112	146	883-175-КЗ-01 <td>175</td> <td>IV<td>156</td><td>235</td></td>	175	IV <td>156</td> <td>235</td>	156	235
883-100-ЦЗ-02	100	IV	112	146	883-175-Э-01 <td>175</td> <td>IV<td>156</td><td>235</td></td>	175	IV <td>156</td> <td>235</td>	156	235
883-100-КЗ-02	100	IV	112	146	1013-175-ЦЗ <td>175</td> <td>IV<td>156</td><td>219</td></td>	175	IV <td>156</td> <td>219</td>	156	219
883-100-Э-02	100	IV	112	146	1013-175-КЗ <td>175</td> <td>IV<td>156</td><td>219</td></td>	175	IV <td>156</td> <td>219</td>	156	219
1013-100-М-01	100	IV	112	133	1013-175-Э <td>175</td> <td>IV<td>156</td><td>219</td></td>	175	IV <td>156</td> <td>219</td>	156	219
1013-100-ЦЗ-01	100	IV	112	133	883-175-ЦЗ-02 <td>175</td> <td>IV<td>182</td><td>235</td></td>	175	IV <td>182</td> <td>235</td>	182	235
1013-100-КЗ-01	100	IV	112	133	883-175-КЗ-02 <td>175</td> <td>IV<td>184</td><td>235</td></td>	175	IV <td>184</td> <td>235</td>	184	235
1013-100-Э-01	100	IV	112	133	883-175-Э-02 <td>175</td> <td>IV<td>184</td><td>235</td></td>	175	IV <td>184</td> <td>235</td>	184	235
885-125-ЦЗ	125	IV	134	172	1013-175-КЗ-01 <td>175</td> <td>IV<td>184</td><td>219</td></td>	175	IV <td>184</td> <td>219</td>	184	219
885-125-КЗ	125	IV	134	172	1013-175-ЦЗ-01 <td>175</td> <td>IV<td>184</td><td>219</td></td>	175	IV <td>184</td> <td>219</td>	184	219
1015-125-ЦЗ	125	IV	134	159	1013-175-Э-01 <td>175</td> <td>IV<td>184</td><td>219</td></td>	175	IV <td>184</td> <td>219</td>	184	219
1015-125-КЗ	125	IV	134	159	880-200-ЦЗ	200	IV <td>203</td> <td>290</td>	203	290
880-150-ЦЗ	150	IV	144	210	880-200-КЗ	200	IV <td>203</td> <td>290</td>	203	290
880-150-КЗ	150	IV	144	210	880-200-Э	200	IV <td>203</td> <td>290</td>	203	290
880-150-Э	150	IV	144	210	1010-200-ЦЗ	200	IV <td>203</td> <td>273</td>	203	273
881-150-ЦЗ	150	IV	151	262	1010-200-КЗ	200	IV <td>203</td> <td>273</td>	203	273
881-150-КЗ	150	IV	151	262	1010-200-Э	200	IV <td>203</td> <td>273</td>	203	273
881-150-Э	150	IV	151	262	881-200-ЦЗ	200	IV <td>208</td> <td>345</td>	208	345
882-150-ЦЗ	150	IV	161	210	881-200-Э	200	IV <td>208</td> <td>345</td>	208	345
					883-200-ЦЗ	200	IV <td>203</td> <td>290</td>	203	290
					883-200-КЗ	200	IV <td>203</td> <td>290</td>	203	290
					883-200-Э	200	IV <td>203</td> <td>290</td>	203	290
					1013-200-ЦЗ	200	IV <td>203</td> <td>273</td>	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 <sup>а</sup>	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 <sup>а</sup>	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-Э/ЛХМ	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 <sup>а</sup>	350	IV	356	480
1012-250-Э	250	IV	271	325	850-350-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 <sup>а</sup>	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	<i>Вентили запорные</i>				
1013-250-Ц3-01	250	IV	275	325	588-10-0	10	I	11	16
1013-250-K3-01	250	IV	275	325	589-10-0	10	I	11	16
884-250-Э	250	IV	245	345	1093-10-0	10	I	9	16
886-250-Ц3	250	IV	252	280	T-2026м	10	—	10	16
886-250-K3	250	IV	252	280	998-20-0	20	II	16	32
886-250-M	250	IV	252	280	998-20-Г	20	II	16	32
1016-250-Ц3	250	IV	254	273	998-20-Э	20	II	16	32
1016-250-K3	250	IV	254	273	999-20-0	20	II	16	32
1016-250-M	250	IV	254	273	999-20-Г	20	II	20	32
887-250-Ц3	250	IV	248	280	999-20-Э	20	II	20	32
887-250-Э	250	IV	248	280	1c-11-4	32	—	32	41
1017-250-Ц3	250	IV	248	273	1055-40-0	40	III	31	60
1017-250-Э	250	IV	248	273					
2c-25-3	250	V	254	280					

Продолжение табл. 189

Продолжение табл. 189

1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1055-40-ЦЗ	40	III	31	60	T-3616c	200	VII	208	325
1055-40-Э	40	III	31	60	935-225-0 <sup>с</sup>	225	IV	226	285
1053-50-О	50	III	50	76	912-250-0 <sup>с</sup>	250	IV	245	345
1053-50-ЦЗ	50	III	50	76	912-250-0 <sup>с</sup> M	250	IV	249	345
1053-50-Э	50	III	50	76	935-250-0 <sup>с</sup>	250	IV	271	340
1054-50-О	50	III	39	60	912-300-0 <sup>с</sup>	300	IV	281	400
1054-50-ЦЗ	50	III	39	60	912-325-0 <sup>с</sup>	325	IV	330	450
1054-50-Э	50	III	39	60	912-325-0 <sup>с</sup> M	325	IV	330	450
T-1076	50	III	50	57	912-350-0 <sup>с</sup>	350	IV	356	490
T-1086	50	III	50	57	912-400-0	400	IV	406	550
1052-65-О	65	III	58	76	<i>Арматура регулирующая</i>				
1052-65-ЦЗ	65	III	58	76	9c-1-1	10	I	10	16,5
1052-65-Э	65	III	58	76	9c-1-2	10	I	10	16,5
1057-65-О	65	III	62	76	10c-1	10	I	12	16
1057-65-Э	65	III	62	76	584-10-0	10	I	11	16
1c-7-1	80	VII	82	91	597-10-0 <sup>а</sup>	10	I	9	16
1c-8-1	80	VII	82	91	751-10-P	10	I	10	12
1c-8-2	80	VII	82	91	9c-4-1-1	20	II	21	28
1c-9-1	80	VII	82	91	1031-20-0	20	II	16	32
1c-9-2	80	VII	82	91	1032-20-0	20	II	20	32
T-1096	100	VI	93	108	1033-20-P	20	II	20	30
T-1106	100	VI	93	108	9c-4-2	32	II	32	41
T-1116	100	VI	93	108	10c-4-2	32	II	32	41
T-1126	150	VI	142	159	6c-7-1	50	VII	50	60
T-1136	150	VI	142	159	9c-3-3-1	50	VII	37	51
T-1146	150	VI	142	159	9c-3-3-2	50	VII	37	51
<i>Клапаны обратные</i>					9c-3-3-3	50	VII	37	51
3c-6-1	20	II	21	28	9c-3-3-4	50	VII	37	51
720-20-ОА	20	II	12	32	10c-3-3	50	VII	51	58
720-20-ОА-01	20	II	16	32	T-336	50	VII	50	57
3c-6-2	25	II	26	35	851-65-M	65	III	58	76
3c-6-3	32	II	32	41	851-65-Э	65	III	61	76
843-40-0-01	40	III	31	60	868-65-Э <sup>а</sup> -01,02, 03,04	65	III	58	76
843-40-0-02	50	III	39	60	879-65P <sup>а</sup> -01,02,03, 04,05	65	III	58	76
T-186-1	50	VII	50	57	976-65-M	65	III	58	76
843-40-0-03	65	III	58	76	976-65-Э	65	III	62	76
843-40-0-04	65	III	62	76	6c-9-1	80	VII	82	91
3c-4-1	80	VII	82	91	T-346	80	VII	81	89
3c-4-2	80	VII	82	91	6c-7-2	100	VII	94/100	111/111
912-100-0	100	IV	98	146	6c-7-3	100	VII	94/100	111/111
935-100-0	100	IV	109	146	6c-9-2	100	V	94	111
935-100-0M	100	IV	112	146	976-100-Э <sup>а</sup>	100	IV	109	146
T-1186	100	VII	93	108	976-100-Э <sup>а</sup> -01	100	IV	112	146
912-150-0	150	IV	144	210	992-100-Э <sup>а</sup>	100	IV	98	146
935-150-0	150	IV	166	210	992-100-Э <sup>а</sup> -01	100	IV	98	146
935-150-0M	150	IV	163	210	992-100-Э <sup>а</sup> -02	100	IV	98	146
T-1226c	150	VII	142	159	992-100-Э <sup>а</sup> -03	100	IV	98	146
935-175-0	175	IV	188	230	T-356	100	VI	97	108
912-200-0 <sup>с</sup>	200	IV	203	290	T-1356c	100	VI	93	108
T-1236c	200	VII	195	219					

Продолжение табл. 189

Продолжение табл. 189

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 <sup>а</sup>	175	IV	182	230
976-175-Э <sup>а</sup> -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 <sup>б</sup>	250	IV	271	340
976-250-Э <sup>б</sup> -01	250	IV	271	340
992-250-Э <sup>б</sup>	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 <sup>б</sup>	300	IV	281	400
992-300-Э <sup>б</sup> -01	300	IV	281	400
992-300-Э <sup>б</sup> -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 <sup>а</sup> -01	40	III	31	60
T-206	50	VII	50	57
808-65-Р <sup>а</sup> -01	65	III	62	76
675-100-OB	100	IV	97	172
977-100-Э <sup>а</sup>	100	IV	94	146
993-100-Э <sup>а</sup>	100	IV	102	146
993-100-Э <sup>а</sup> -01	100	IV	102	146
995-100-Э <sup>а</sup>	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 <sup>а</sup>	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 <sup>б</sup>	175	IV	175	230
993-175-Э <sup>б</sup>	175	IV	175	230
993-175-Э <sup>б</sup> -01	175	IV	175	230

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 <sup>г</sup>	175	IV	170	230
392-175/95-0 <sup>г</sup> -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 <sup>б</sup>	250/400	IV	254/400	280/435
111-250/400-0 <sup>б</sup> -01	250/400	IV	254/400	280/435
694-250/400-0 <sup>б</sup>	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

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 брусков, 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 погрузочно-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 задира (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 задира. 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 задира 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.



Таблица 190

## Стали, применяемые для деталей затворов арматуры ТЭС и АЭС

Марка стали	ГОСТ или ТУ	Химический состав, %								Параметры среды, МПа/°С
		C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V	Другие элементы	
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≤0,035	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	МТУ 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, %								Твердость HRC	Предельная температура среды, °С
			C	Si	Mn	Cr	Ni	Co	Fe	Другие элементы		
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	B=1,5—2,1	38—43	600

Таблица 192

## Физико-механические и служебные свойства материалов уплотнительных поверхностей арматуры

Свойства	Тип сплава		
	ЦН-6	ЦН-12	ПГ-CP2
1	2	3	4
Температура плавления, °С	1400	1400	1080
Твердость HRC	27—33	40—52	42—52
Плотность, г/см <sup>3</sup>	—	—	8,9
Предел прочности при растяжении, кгс/мм <sup>2</sup>	11 (при 800°С)	80	—
Коэффициент линейного расширения, α·10 <sup>-6</sup> (при 20—700°С)	—	17,93	15,1
Горячая твердость, HV (при 600°С)	100	220	300 (для ПГ-CP3)
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)

Продолжение табл. 192

1	2	3	4
Сопротивление задираемости: по удельному задиру мкм/м . . . . .	8,5	3,8	1,2
по удельному давлению, МПа . . . . .	70 (при 540°С)	90 (при 585°С)	120 (при 570°С)
(при температуре пара 585°С) . . . . .	60 (при 570°С)		
Жаростойкость*: по глубине коррозии (за 10 <sup>5</sup> ч при 545°С), мм	4,5·10 <sup>-2</sup>	1·10 <sup>-4</sup>	9·10 <sup>-3</sup>
Термическая выносливость по числу теплосмен до появления трещин (при нагреве до 300°С и охлаждении в воде 20°С)	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 (вентиля)	Седло задвижки (клапана, вентиля)	Штибер (золотник, игла) регулирующего клапана	Шток	Шпindel	Резьбовая втулка ходового узла	Крепеж
Вода: 38,0/280 24,0/250 18,5/215	Сталь 20, 25, 25Х1МФ с наплавкой ЦН-6, ЦН-12М или сталь 25Х2М1Ф (ЭИ-10) с наплавкой ЦН-6, ЦН-24, ЦН-12М или сталь 12Х18Н10Т с наплавкой ЦН-6, ЦН-12, ЦН-24	Сталь 20, 25 с наплавкой ЦН-6, ЦН-12М; сталь 12Х1МФ с наплавкой ЦН-6, ЦН-12М; сталь 0Х18Н10Т с наплавкой ЦН-12, ЦН-6	Сталь 20, 25 с наплавкой ЦН-6, ЦН-12М, сталь 12Х1МФ с наплавкой ЦН-6, ЦН-12М; сталь 0Х18Н10Т с наплавкой ЦН-12, ЦН-6	Сталь 30Х13, сталь 25Х1МФ с наплавкой ЦН-12М, ЦН-6. Сталь 25Х2М1Ф с наплавкой ЦН-6; сталь 12Х18Н10Т с наплавкой ЦН-6Л; сталь 14Х17Н2 с наплавкой ЦН-6Л; сталь 38Х2МЮА; сталь ЭИ-612 (ХН35ВТ) с азотированием	Сталь 35Х, Сталь 38Х2МЮА с азотированием, сталь ЭИ-612 (ХН35ВТ) с азотированием, сталь 25Х2М1Ф, 14Х17Н2	Бр. АЖМц 10-3-1,5 или Бр. АЖ 9-4 сталь 14Х17Н2	Сталь 35Х, 30Х
Пар: 25,5/545 14,0/560 10,0/510 4,1/545 29,0/510 6,4/425	Сталь 12Х1МФ, 12Х18Н10Т с наплавкой ЦН-12М, ЦН-6, ЦН-24	Сталь 12Х1МФ, 12Х18Н10Т с наплавкой ЦН-6, ЦН-12М, ЦН-24	Сталь 12Х18Н10Т, 12Х1МФ, 15Х1МФ с наплавкой ЦН-6, ЦН-12М, ЦН-24	Сталь 25Х1МФ, 12Х18Н10Т, 25Х2М1Ф с наплавкой ЦН-6, ЦН-12, ЦН-24. Сталь 14Х17Н2 с наплавкой ЦН-6Л, ЦН-12М. Сталь ХН35ВТ, 38ХМСА, 14Х17Н2	Сталь 38Х2МОА, ХН35ВТ, 14Х17Н2, 25Х2М1Ф	Бр. АЖМц 10-3-1,5, Бр. АЖ 9-4 сталь 14Х17Н2	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 Минэнергомаши является хромоникель-кремнистый сплав типа 08Х17Н8С6Г, получаемый наплавкой покрытыми электродами ЦН-6Л, проволокой или лентой марок Св-04Х19Н9С2, 15Х18Н12С4ТЮ (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 08Х17Н8С6Г 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 13Х16Н8М6С5Г4Б 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 Минэнергомаши 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  $20^\circ \text{C}$ , 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  $20^\circ \text{C}$ .

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/см<sup>2</sup>), для арматуры и деталей трубопровода из сталей марки 08X18H10T, 08X22H6T, по ГОСТ 5632—72, марок 10X18H9Л, 14X18H4Г4Л по ГОСТ 2176—77

Условное давление, $p_y$	Пробное давление, $p_{пр}$	Рабочее давление $p_{раб}$ при наибольшей температуре среды, К ( $^\circ \text{C}$ )			
		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/см<sup>2</sup>) 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/см<sup>2</sup>) 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 регулирующий многоступенчатый с рычагом $D_y$ 65 .....	169
Клапаны дроссельные шиберного типа с рычагом $D_y$ 40, 50, 65 .....	170
Клапан регулирующий 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-336), 80(Т-346), 100(Т-356), 150(Т-366) .....	182
Клапаны регулирующие поворотного типа $D_v$ 100 (Т-1356с), 150 (Т-1366с), 200 (Т-1416с), 250 (Т-1376с) .....	183
Клапаны регулирующие поворотного типа $D_v$ 50, 80, 100, 150, 200, 300 (серия 6с) .....	185
Клапан регулирующий $D_v$ 150 (6с-3-2) .....	187
Клапан регулирующий $D_v$ 250 (6с-6-4) .....	188
Клапан регулирующий типа поворотной заслонки $D_y$ 400 (12с-1) .....	188

Регуляторы уровня D <sub>в</sub> 50 (Т-39), 80 (Т-40) . . .	191
Регуляторы питания и перелива D <sub>в</sub> 80, 100 . . .	192
Клапаны регулирующие поворотного типа угловые D <sub>в</sub> 100, 150, 200 .....	194
Клапаны запорно-дроссельные со встроенным элект- троприводом D <sub>у</sub> 100/150, 150/250 .....	195
Дроссельные устройства D <sub>в</sub> 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 <sub>в</sub> 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