

СОДЕРЖАНИЕ

I Системы регулирования тепловой энергии	
I.1 Практические схемы систем отопления, ГВС и вентиляции	4
I.2 Зависимая система отопления с запорно-регулирующим клапаном и циркуляционным насосом (перепад давления менее 0,06 МПа)	5
I.3 Зависимая система отопления с регулирующим гидроэлеватором (перепад давления от 0,06 МПа до 0,4 МПа)	6
I.4 Зависимая система отопления со смесительным трехходовым клапаном и циркуляционным насосом	8
I.5 Зависимая система отопления с запорно-регулирующим клапаном и циркуляционным насосом (перепад давления более 0,4 Мпа)	9
I.6 Независимая система отопления с запорно-регулирующим клапаном	10
I.7 Открытая система горячего водоснабжения со смесительным трехходовым клапаном и циркуляционным насосом	11
I.8 Закрытая система горячего водоснабжения с запорно-регулирующим клапаном и циркуляционным насосом	13
I.9 Опросный лист для подбора системы автоматического регулирования температуры	15
II Блочные тепловые пункты	
II.1 Общие сведения и характеристики	16
II.2 Опросный лист для поставки блочного теплового пункта для отопления, горячего водоснабжения	17
III Регуляторы температуры	
III.1 Общие сведения	18
III.2 Регуляторы температуры РТ-2010	18
III.3 Датчики температуры	26
IV Шкафы ПЗА и управления нагрузками	
IV.1 Общие сведения	28
IV.2 Шкафы ПЗАн-М2-Х	28
IV.3 Шкафы ПЗАн-Х и А	29
V Выбор исполнительного звена	
V.1 Введение	31
V.2 Область применения регулирующих гидроэлеваторов и клапанов в системах теплоснабжения	31
V.3 Определение типоразмеров и области применения регулирующего гидроэлеватора РГ-ХХ.Б-ХХ (40с941нж)	32
V.4 Определение размеров и области применения клапана	37
V.5 Спецификации клапанов	43
V.6 Электрические механизмы для исполнительного звена	53
VI Дополнительное оборудование систем регулирования	
VI.1 Регуляторы давления и перепада	57
VI.2 Запорная арматура (краны шаровые)	59
VI.3 Фильтры сетчатые	62
VI.4 Фильтры-грязеотделители	64
VI.5 Клапаны обратные межфланцевые	65
VII Теплообменное оборудование	
VII.1 Введение	67
VII.2 Теплообменники пластинчатые разборные ТПр и ТР	67

I Системы регулирования тепловой энергии

I.1 Практические схемы систем отопления и ГВС

Системы регулирования тепловой энергии (далее – «системы») предназначены для автоматического регулирования температуры теплоносителя, горячей воды или температуры воздуха внутри помещений в системах управления отоплением, горячим водоснабжением (ГВС) или приточной вентиляцией.

Системы классифицируются в зависимости от назначения по следующим теплотехническим схемам:

Схема 1. Зависимая система отопления с регулирующим гидроэлеватором.

Схема 2. Зависимая система отопления с запорно-регулирующим клапаном и циркуляционным насосом.

Схема 3. Зависимая система отопления с двумя запорно-регулирующими клапанами и циркуляционным насосом.

Схема 4. Независимая система отопления с запорно-регулирующим клапаном.

Схема 5. Зависимая система отопления с запорно-регулирующим клапаном и циркуляционным насосом на перемычке между подающим и обратным трубопроводом.

Схема 6. Зависимая система отопления со смесительным трёхходовым клапаном и циркуляционным насосом.

Схема 7. Закрытая система горячего водоснабжения с запорно-регулирующим клапаном и циркуляционным насосом.

Схема 8. Открытая система горячего водоснабжения со смесительным трёхходовым клапаном и циркуляционным насосом.

В схемах 2-8 насосы используются для преодоления сопротивления установленного оборудования, для поддержания циркуляции в системах отопления и горячего водоснабжения и могут отключаться регуляторами по времени для ночного снижения расхода теплоносителя. Для защиты насосов от «сухого» хода и от гидравлического удара в схемах 2-8 используется электроконтактный манометр.

Системы выполняют следующие функции регулирования:

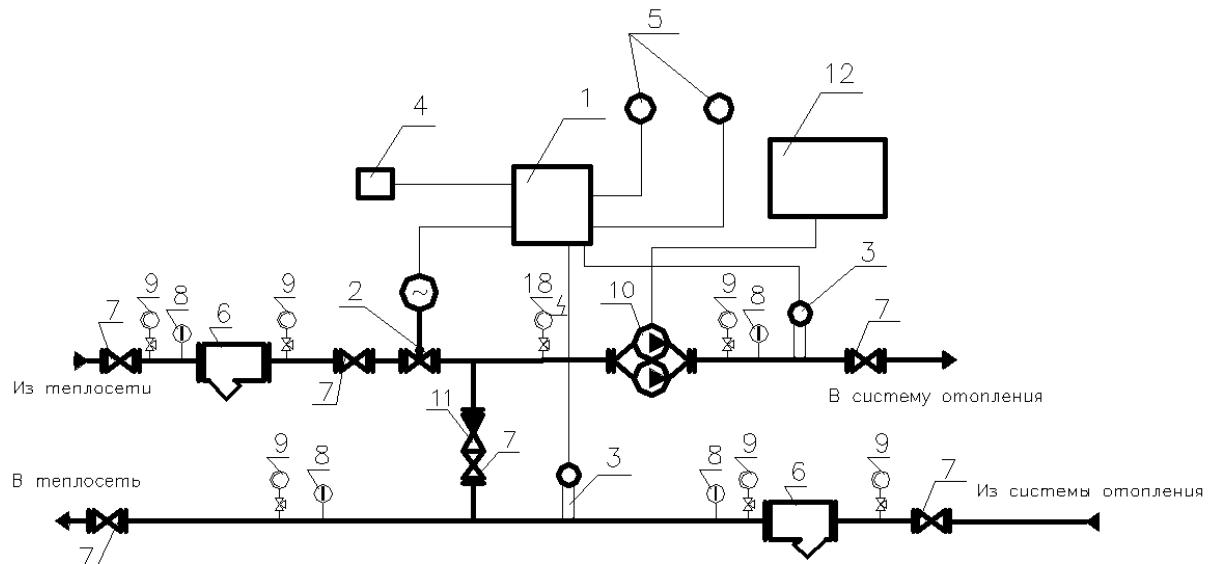
- регулирование в системах отопления по отопительному графику зависимости температуры теплоносителя от температуры наружного воздуха;
- программное снижение расхода теплоносителя на отопление в ночное время, выходные и праздничные дни (нерабочее время);
- ограничение температуры обратной сетевой воды по графику ее зависимости от температуры наружного воздуха в соответствии с требованиями теплоснабжающей организации в системах отопления;
- поддержание температуры горячей воды в системах ГВС с возможностью снижения температуры на нерабочее время;
- защита от замораживания системы отопления;

Регулятор системы оснащен релейными выходами для управления пускателями насосов или вентиляторов; программным обеспечением для архивирования статистических данных, интерфейсом RS232 или RS485, позволяющим сконфигурировать прибор на ПК, а также включать его в систему диспетчеризации процесса регулирования.

На базе регуляторов температуры и клапанов регулирующих и запорно-регулирующих производства ОАО «Завод Этон», а так же других производителей, возможно комплектовать системы регулирования и учета с количеством контуров регулирования до 2-х. Они представляют сочетание схем 1÷8 с одним или несколькими одно-(двух-)контурными регуляторами температуры. Количество клапанов и/или гидроэлеваторов регулирующих определяется числом контуров в регуляторе и схемой регулирования.

Для оформления заказа необходимо указать исполнение регулятора температуры, типоразмеры и количество клапанов в соответствии с настоящим каталогом и опросным листом.

I.2 Зависимая система отопления с запорно-регулирующим клапаном и циркуляционным насосом (перепад давления менее 0,06 МПа)



Поз.	Наименование	Кол.	Описание	Методика подбора
1	Регулятор температуры	1	Раздел III.2	
2	Клапан запорно-регулирующий	1	Раздел V.5	Раздел V.4
3	Датчик температуры теплоносителя	2	Раздел III.3	
4	Датчик температуры наружного воздуха	1	Раздел III.3	
5	Датчик температуры воздуха внутри помещения	2	Раздел III.3	
6	Фильтр сетчатый магнитный	2	Раздел VI.3	
7	Запорная арматура	6	Раздел VI.2	
8	Термометр	4		
9	Манометр	6		
10	Насос циркуляционный сдвоенный	1		
11	Клапан обратный	1	Раздел VI.5	
12	Шкаф ПЗА и управления нагрузками	1	Раздел IV	
18	Манометр ЭКМ	1		

I.2.1 Описание схемы

Схема используется при подаче перегретого теплоносителя от теплоисточника при недостаточном для элеваторного смешения перепаде давления между подающим и обратным трубопроводами: менее 0,06 МПа.

В схеме предусмотрено:

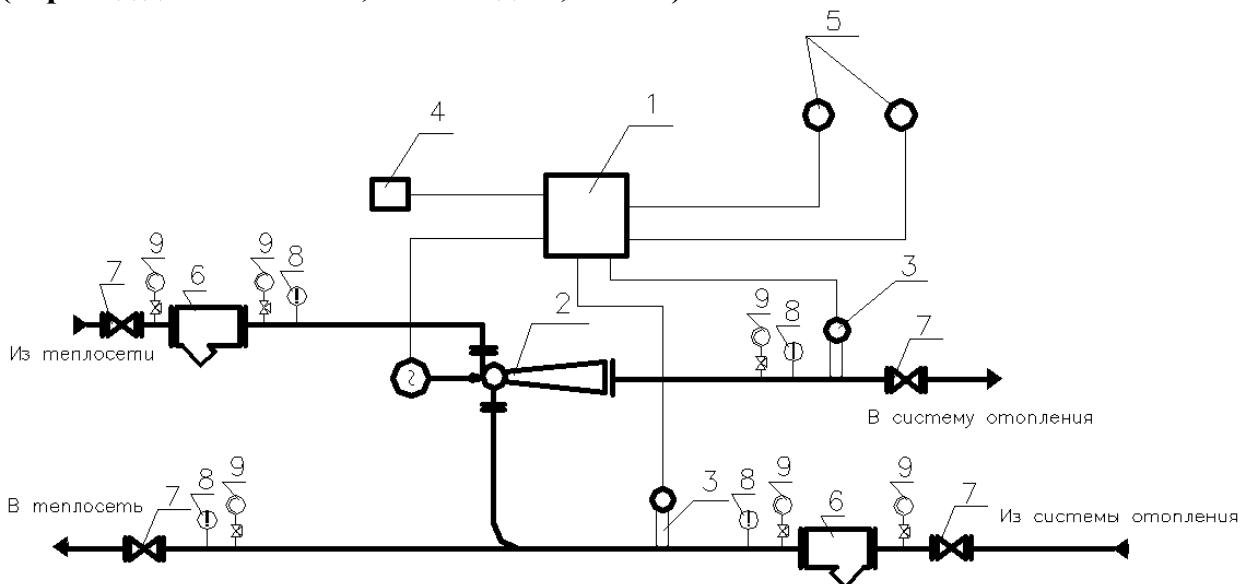
- автоматическое переключение между основным и резервным насосом;
- возможность введения гибкого графика регулирования температуры воздуха в помещениях с учётом ночного времени, выходных и праздничных дней на весь отопительный сезон;
- обязательный контроль температуры обратного теплоносителя;
- поддержание температурного графика.

I.2.2 Принцип действия

Регулирование температуры системы отопления происходит путем изменения пропускной способности клапана и подмешивания сетевой воды при помощи циркуляционного насоса, установленного на прямом трубопроводе системы отопления.

В процессе работы контроллер периодически опрашивает датчики температуры теплоносителя, датчик воздуха внутри помещения (если он есть) и датчик наружного воздуха, обрабатывает полученную информацию и формирует выходные управляющие сигналы, дающие команду исполнительному механизму на открытие или закрытие. Управляющее воздействие от контроллера изменяет величину открытия проходного сечения регулирующего клапана. При отсутствии датчика воздуха внутри помещения главным приоритетом регулирования является поддержание температурного графика.

I.3 Зависимая система отопления с регулирующим гидроэлеватором (перепад давления от 0,06 МПа до 0,4 МПа)



Поз.	Наименование	Кол.	Описание	Методика подбора
1	Регулятор температуры	1	Раздел III.2	
2	Регулирующий гидроэлеватор	1	Раздел V.2	Раздел V.3
3	Датчик температуры теплоносителя	2	Раздел III.3	
4	Датчик температуры наружного воздуха	1	Раздел III.3	
5	Датчик температуры воздуха внутри помещения	2	Раздел III.3	
6	Фильтр сетчатый магнитный	2	Раздел VI.3	
7	Запорная арматура	4	Раздел VI.2	
8	Термометр	4		
9	Манометр	6		

I.3.1 Описание схемы

Схема используется при подаче перегретого теплоносителя от теплоисточника при достаточном для функционирования гидроэлеватора перепаде давления между подающим и обратным трубопроводами: не менее 0,06 МПа и не более 0,4 МПа.

В схеме предусмотрено:

- возможность введения гибкого графика регулирования температуры воздуха в помещениях с учётом ночного времени, выходных и праздничных дней на весь отопительный сезон;
- обязательный контроль температуры обратного теплоносителя.
- поддержание температурного графика.

I.3.2 Принцип действия

Регулирование температуры системы отопления в зависимости от температуры наружного воздуха происходит при перемещении конусной иглы и изменения площади

проходного сечения отверстия воронки гидроэлеватора. В процессе работы контроллер периодически опрашивает датчики температуры теплоносителя, наружного воздуха и воздуха внутри помещения (если он есть). При увеличении (уменьшении) температуры наружного воздуха контроллер формирует выходной управляющий сигнал, дающий команду исполнительному механизму на закрытие (открытие). Шаговый двигатель приходит в движение и, конусная игла, перемещаясь, уменьшает (увеличивает) площадь проходного сечения. Результатом этого является то, что в суммарный поток поступает больше теплоносителя из обратного трубопровода для уменьшения температуры теплоносителя или подающего трубопровода для увеличения температуры. При отсутствии датчика воздуха внутри помещения главным приоритетом регулирования является поддержание температурного графика.

I.3.3 Преимущества

-Регулирующий элеватор не требует применения дополнительного насоса, так как одним из элементов его конструкции является струйный насос.

-Применение регулирующих гидроэлеваторов снижает монтажные и эксплуатационные расходы и не приводит к нештатным ситуациям при сбоях в электропитании.

-В аварийных случаях остановка насоса в системе отопления требует неотложных мер, чтобы не допустить замораживания системы. Схема с регулирующим гидроэлеватором лишена этого недостатка.

По состоянию на 01.08.07г. в Беларуси и России работает **более 15 тыс.** систем регулирования с гидроэлеваторами.

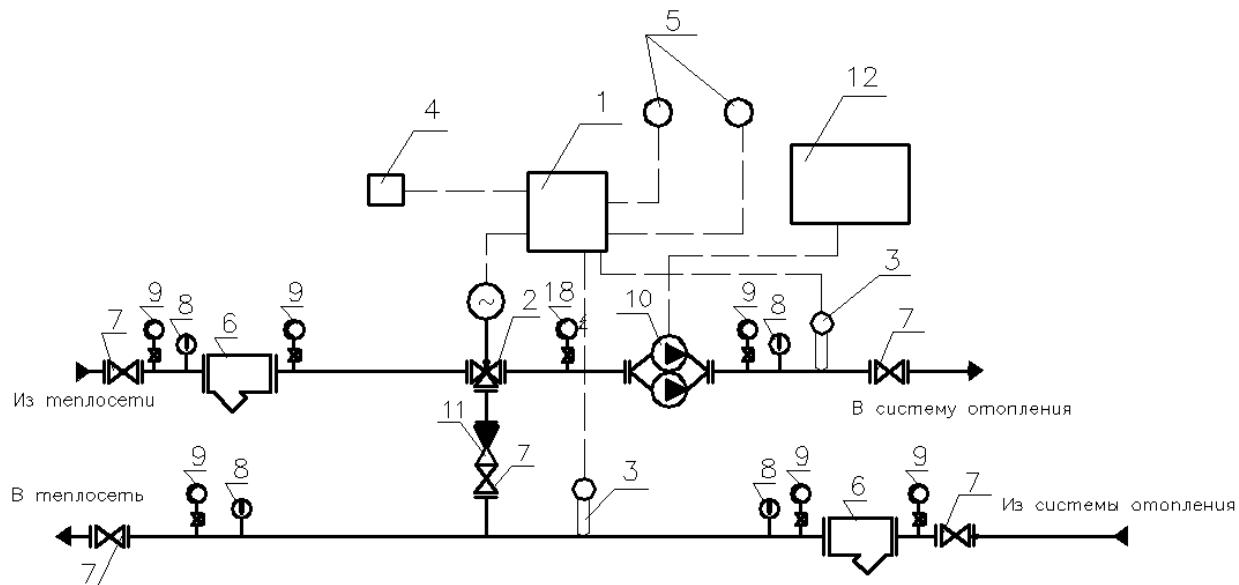
I.3.4 Описание схемы

Схема используется при подаче перегретого теплоносителя от теплоисточника при недостаточном для элеваторного смешения перепаде давления между подающим и обратным трубопроводами: менее 0,06 МПа.

В схеме предусмотрено:

- автоматическое переключение между основным и резервным насосом;
- возможность введения гибкого графика регулирования температуры воздуха в помещениях с учётом ночного времени, выходных и праздничных дней на весь отопительный сезон;
- обязательный контроль температуры обратного теплоносителя;
- поддержание температурного графика.

I.4 Зависимая система отопления со смесительным трехходовым клапаном и циркуляционным насосом



Поз.	Наименование	Кол.	Описание	Методика подбора
1	Регулятор температуры	1	Раздел III.3	
2	Клапан смесительный трехходовой	1	Раздел V.5	Раздел V.4
3	Датчик температуры теплоносителя	2	Раздел III.3	
4	Датчик температуры наружного воздуха	1	Раздел III.3	
5	Датчик температуры воздуха внутри помещения	2	Раздел III.3	
6	Фильтр сетчатый магнитный	2	Раздел VI.3	
7	Запорная арматура	5	Раздел V.2	
8	Термометр	4		
9	Манометр	6		
10	Насос циркуляционный сдвоенный	1		
11	Клапан обратный	1	Раздел VI.5	
12	Шкаф ПЗА и управления нагрузками	1	Раздел IV	
18	Манометр ЭКМ	1		

I.4.1 Описание схемы

Схема используется при подаче перегретого теплоносителя от теплоисточника при недостаточном для элеваторного смешения перепаде давления между подающим и обратным трубопроводами: менее 0,06 МПа и более 0,4 МПа.

В схеме предусмотрено:

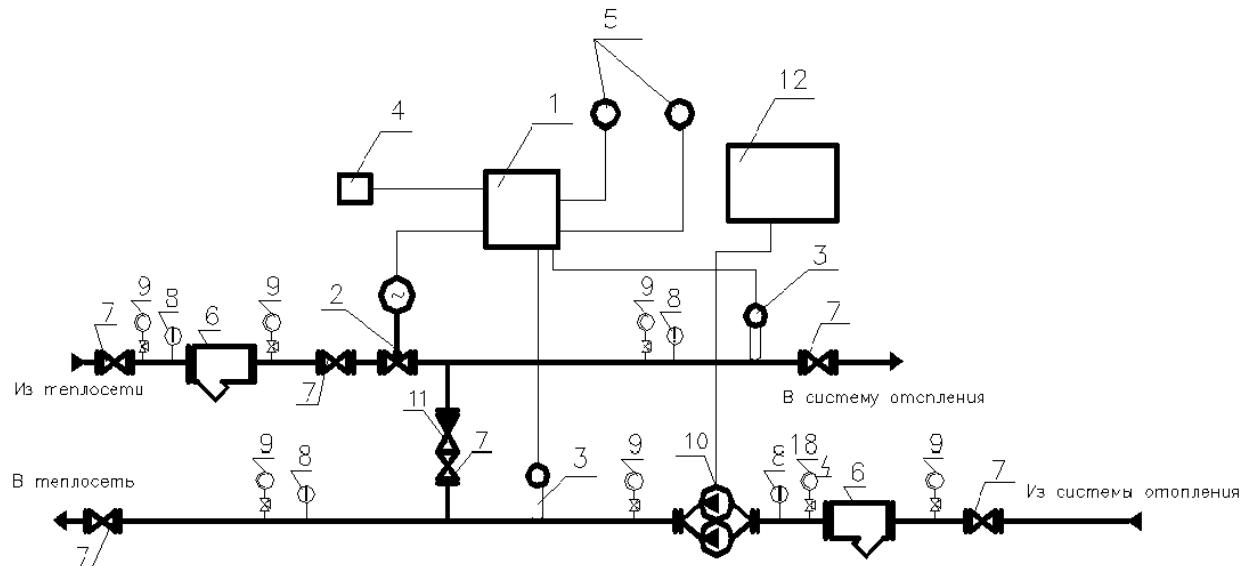
- автоматическое переключение между основным и резервным насосом при отказе одного из насосов;
- возможность введения гибкого графика регулирования температуры воздуха в помещениях с учётом ночного времени, выходных и праздничных дней на весь отопительный сезон;
- обязательный контроль температуры обратного теплоносителя;
- поддержание температурного графика.

I.4.2 Принцип действия

Регулирование температуры системы отопления происходит путем изменения пропускной способности клапана и подмешивания сетевой воды при помощи циркуляционного насоса.

В процессе работы контроллер периодически опрашивает датчики температуры теплоносителя, датчик воздуха внутри помещения (если он есть) и датчик наружного воздуха, обрабатывает полученную информацию и формирует выходные управляющие сигналы, дающие команду исполнительному механизму на открытие или закрытие. Управляющее воздействие от контроллера изменяет величину открытия проходного сечения регулирующего клапана. При отсутствии датчика воздуха внутри помещения главным приоритетом регулирования является поддержание температурного графика.

I.5 Зависимая система отопления с запорно-регулирующим клапаном и циркуляционным насосом (перепад давления более 0,4 МПа)



Поз.	Наименование	Кол.	Описание	Методика подбора
1	Регулятор температуры	1	Раздел III.2	
2	Клапан запорно-регулирующий	1	Раздел V.5	Раздел V.4
3	Датчик температуры теплоносителя	2	Раздел III.3	
4	Датчик температуры наружного воздуха	1	Раздел III.3	
5	Датчик температуры воздуха внутри помещения	2	Раздел III.3	
6	Фильтр сетчатый магнитный	2	Раздел VI.3	
7	Запорная арматура	6	Раздел VI.2	
8	Термометр	4		
9	Манометр	6		
10	Насос циркуляционный сдвоенный	1		
11	Клапан обратный	1	Раздел VI.5	
12	Шкаф ПЗА и управления нагрузками	1	Раздел IV	
18	Манометр ЭКМ	1		

I.5.1 Описание схемы

Схема используется при подаче перегретого теплоносителя от теплоисточника при недостаточном для элеваторного смешения перепаде давления между подающим и обратным трубопроводами: более 0,4 МПа.

В схеме предусмотрено:

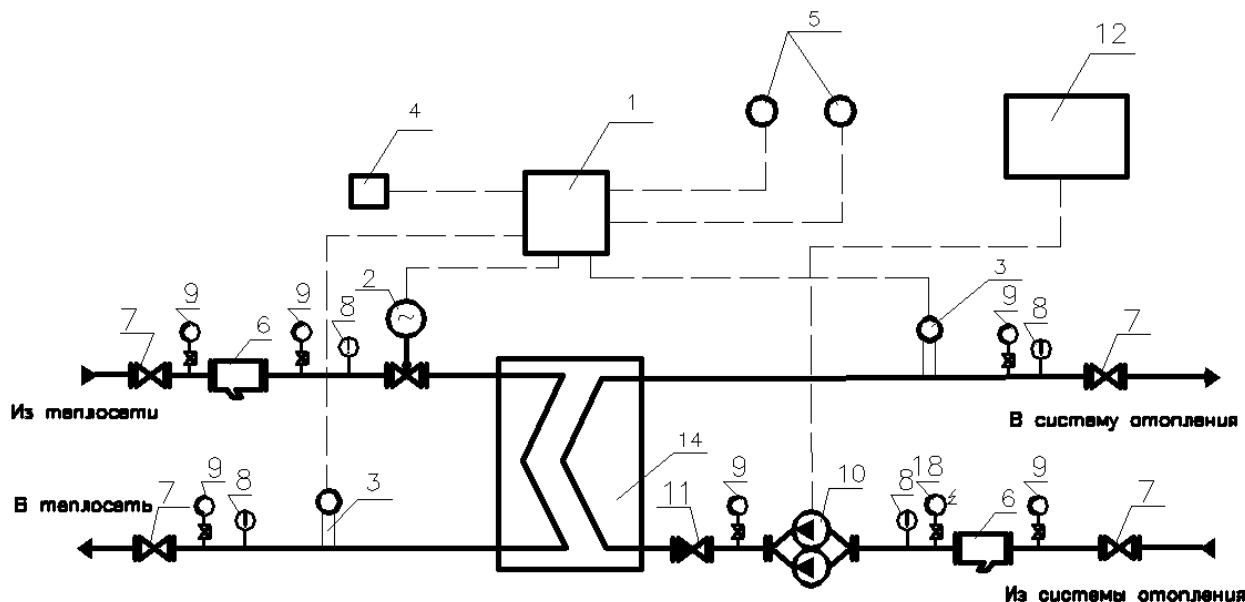
- автоматическое переключение между основным и резервным насосом;
- возможность введения гибкого графика регулирования температуры воздуха в помещениях с учётом ночных времени, выходных и праздничных дней на весь отопительный сезон;
- обязательный контроль температуры обратного теплоносителя;
- поддержание температурного графика.

I.5.2 Принцип действия

Регулирование температуры системы отопления происходит путем изменения пропускной способности клапана и подмешивания сетевой воды при помощи циркуляционного насоса, установленного на прямом трубопроводе системы отопления.

В процессе работы контроллер периодически опрашивает датчики температуры теплоносителя, датчик воздуха внутри помещения (если он есть) и датчик наружного воздуха, обрабатывает полученную информацию и формирует выходные управляющие сигналы, дающие команду исполнительному механизму на открытие или закрытие. Управляющее воздействие от контроллера изменяет величину открытия проходного сечения регулирующего клапана. При отсутствии датчика воздуха внутри помещения главным приоритетом регулирования является поддержание температурного графика.

I.6 Независимая система отопления с запорно-регулирующим клапаном



Поз.	Наименование	Кол.	Описание	Методика подбора
1	Регулятор температуры	1	Раздел III.2	
2	Клапан запорно-регулирующий	1	Раздел V.5	Раздел V.4
3	Датчик температуры теплоносителя	2	Раздел III.3	
4	Датчик температуры наружного воздуха	1	Раздел III.3	
5	Датчик температуры воздуха внутри помещения	2	Раздел III.3	
6	Фильтр сетчатый магнитный	2	Раздел VI.3	
7	Запорная арматура	4	Раздел VI.2	
8	Термометр	4		
9	Манометр	6		
10	Насос циркуляционный сдвоенный	1		
11	Клапан обратный	1	Раздел V.5	
12	Шкаф ПЗА и управления нагрузками	1	Раздел IV	
14	Теплообменник	1		
18	Манометр ЭКМ	1		

I.6.1 Описание схемы

Схема используется при независимом подключении теплового пункта к теплосетям.

В схеме предусмотрено:

- эффективный пластинчатый теплообменник;
- автоматическое переключение между основным и резервным насосом при отказе одного из насосов;

- возможность введения гибкого графика регулирования температуры воздуха в помещениях с учётом ночного времени, выходных и праздничных дней на весь отопительный сезон;
- обязательный контроль температуры обратного теплоносителя;
- поддержание температурного графика.

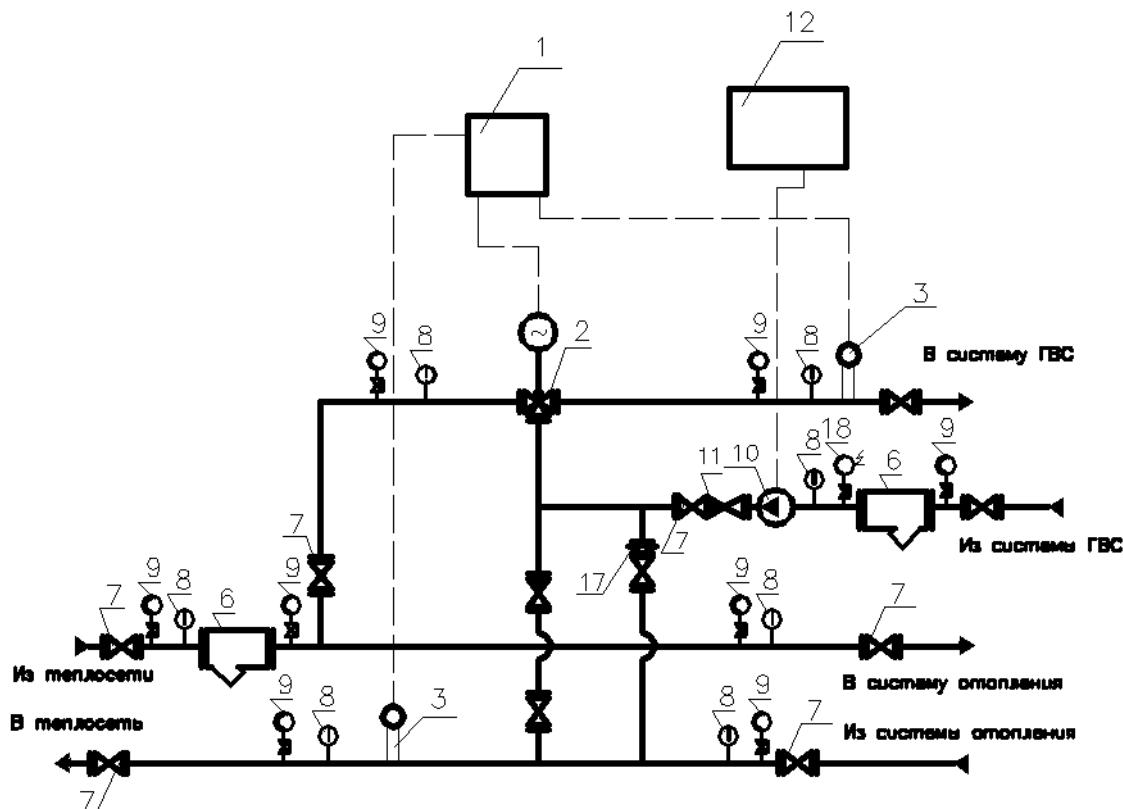
I.6.2 Принцип действия

Регулирование температуры системы отопления происходит путем изменения пропускной способности клапана. Следовательно, происходит изменение количества теплоносителя из сети теплоснабжения, проходящего через теплообменник. В процессе работы контроллер периодически опрашивает датчики температуры теплоносителя, датчик наружного воздуха и воздуха внутри помещения (если он есть), обрабатывает полученную информацию и формирует выходные управляющие сигналы, дающие команду исполнительному механизму на открытие или закрытие. Управляющее воздействие от контроллера изменяет величину открытия проходного сечения регулирующего клапана. При отсутствии датчика воздуха внутри помещения главным приоритетом регулирования является поддержание температурного графика.

I.6.3 Преимущества

- Эффективная регулировка параметров теплопотребления в широких пределах, т.к. потребитель отвечает перед теплоснабжающей организацией только за параметры обратного теплоносителя.
- Равномерная циркуляция теплоносителя по всем отопительным приборам.

I.7 Открытая система горячего водоснабжения со смесительным трехходовым клапаном и циркуляционным насосом



Поз.	Наименование	Кол.	Описание	Методика подбора
1	Регулятор температуры	1	Раздел III.2	
2	Клапан смесительный трехходовой	1	Раздел V.5	Раздел V.4
3	Датчик температуры теплоносителя	2	Раздел III.3	
6	Фильтр сетчатый магнитный	2	Раздел VI.3	
7	Запорная арматура	10	Раздел VI.2	
8	Термометр	7		
9	Манометр	9		
10	Насос циркуляционный	1		
11	Клапан обратный	2	Раздел VI.5	
12	Шкаф ПЗА и управления нагрузками	1	Раздел IV	
17	Дроссельная диафрагма	1		
18	Манометр ЭКМ	1		

I.7.1 Описание схемы

Схема применяется для оптимизации систем горячего водоснабжения с открытым водоразбором.

В схеме предусмотрено:

- циркуляционный трубопровод горячего водоснабжения для стабильного поддержания температуры горячей воды во всём контуре;
- возможность введения гибкого графика регулирования температуры горячей воды с учётом ночного времени, «нерабочего» время;
- возможен контроль температуры обратного теплоносителя при установке дополнительного датчика температуры обратной воды;
- на «нерабочее» время насос автоматически отключается.

I.7.2 Принцип действия схемы

Регулирование температуры теплоносителя ГВС происходит путем изменения пропускной способности клапана и подмешивания обратной сетевой воды. В процессе работы контроллер периодически опрашивает датчики температуры теплоносителя, обрабатывает полученную информацию и формирует выходные управляющие сигналы, дающие команду исполнительному механизму на открытие или закрытие.

I.7.3 Преимущества схемы

- Обеспечение гарантированного давления в трубопроводе горячей воды за счёт возможности подпитки из обратного трубопровода в отопительный период.
- Наличие дроссельной шайбы перед обратным трубопроводом обеспечивает минимальную циркуляцию в контуре ГВС при отсутствии водоразбора и не допускает перегрева обратного теплоносителя.

I.7.4 Методика подбора дроссельной шайбы

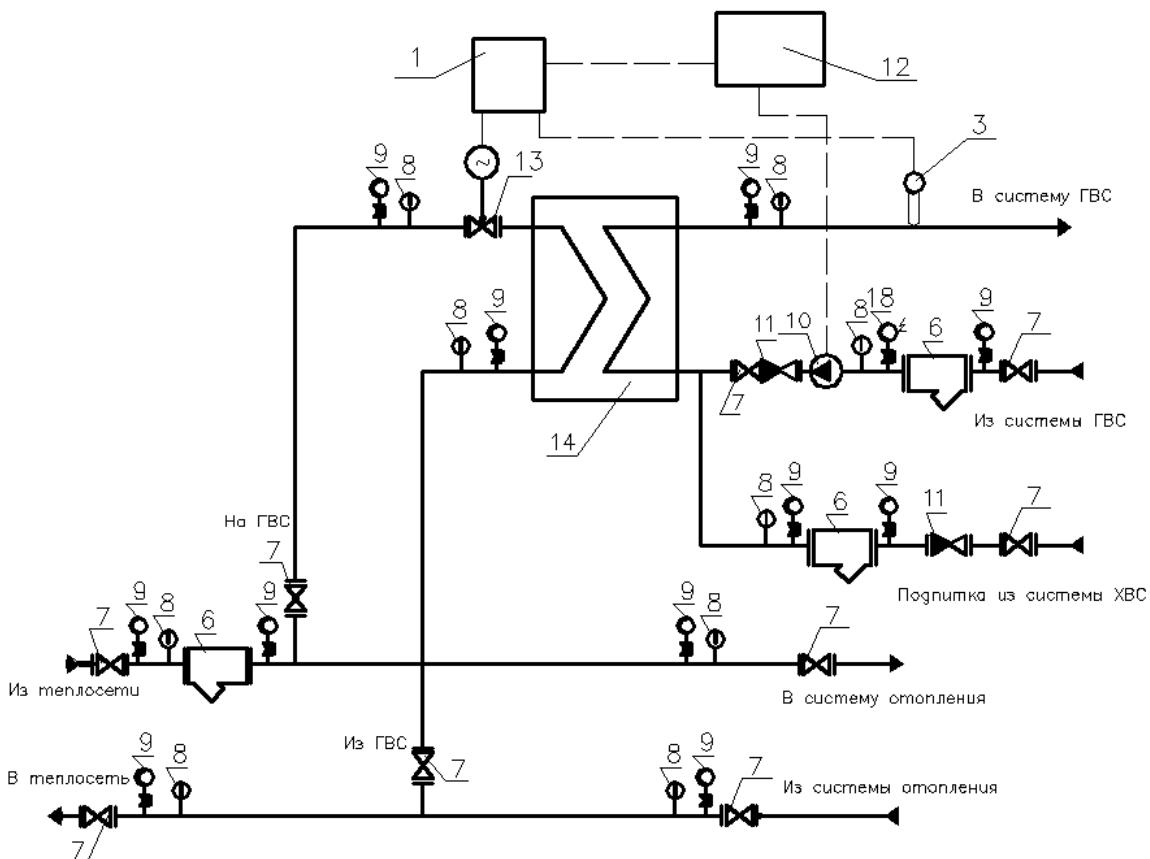
Согласно своду правил по проектированию и строительству СП 41-101-95 «Проектирование тепловых пунктов» диаметр отверстий дроссельных диафрагм следует определять по формуле:

$$d = 10 \cdot \sqrt[4]{\frac{G^2}{\Delta H}}$$

где d – диаметр отверстия дроссельной диафрагмы, мм; G – расчетный расход воды в трубопроводе, т/ч; ΔH - напор, гасимый дроссельной диафрагмой, м.

Минимальный диаметр отверстия дроссельной диафрагмы должен приниматься равным 3 мм.

I.8 Закрытая система горячего водоснабжения с запорно-регулирующим клапаном и циркуляционным насосом



Поз.	Наименование	Кол.	Описание	Методика подбора
1	Регулятор температуры	1	Раздел III.2	
3	Датчик температуры теплоносителя	1	Раздел III.2	
6	Фильтр сетчатый магнитный	1	Раздел VI.3	
7	Запорная арматура	9	Раздел VI.2	
8	Термометр	9		
9	Манометр	11		
10	Насос циркуляционный	1		
11	Клапан обратный	2	Раздел VI.5	
12	Шкаф ПЗА и управления нагрузками	1	Раздел IV	
13	Клапан запорно-регулирующий	1	Раздел V.5	Раздел V.5
18	Манометр ЭКМ	1		

I.8.1 Описание схемы

Схема рекомендуется для применения как в ЦПП так и в ИТП, не подключённых к ЦПП.

В схеме предусмотрено:

- эффективный пластинчатый теплообменник;
- циркуляционный трубопровод горячего водоснабжения для стабильного поддержания температуры горячей воды во всём контуре;
 - возможность введения гибкого графика регулирования температуры горячей воды с учётом ночного времени, выходных и праздничных дней («нерабочее» время);
 - возможен контроль температуры обратного теплоносителя при установке дополнительного датчика температуры обратной воды;
 - за счёт применения запорно-регулирующего клапана в периоды отсутствия разбора горячей воды теплоноситель от теплоисточника не расходуется;
 - автоматическое отключение насоса на «нерабочее» время.

I.8.2 Принцип действия схемы

Регулирование температуры системы ГВС происходит путем изменения пропускной способности запорно-регулирующего клапана.

В процессе работы контроллер опрашивает датчик температуры теплоносителя ГВС, обрабатывает полученную информацию и формирует выходные управляющие сигналы, дающие команду исполнительному механизму на открытие или закрытие. Управляющее воздействие от контроллера изменяет величину открытия проходного сечения регулирующего клапана.

Заполненные опросные листы направляются



Примечание

Сведения о системах теплоснабжения, по которым автоматическое регулирование не предполагается, можно не указывать.

Если на объекте несколько тепловых пунктов, то необходимо указать их количество и технические условия по каждому.

I.9 Опросный лист для подбора системы автоматического регулирования температуры

№ п/п	Сведения о Заказчике и объекте	
1	Наименование предприятия	
2	Контактное лицо – Ф.И.О., должность	
3	Контактный адрес, тел, факс, e-mail и т. д. предприятия	
4	Наименование и параметры объекта (количество квартир и/или этажей, подъездов, площадь или объём и т.п.)	
5	Вид объекта регулирования (ИТП, ЦТП, технологическое оборудование или др.)	
Тепловые нагрузки, Гкал/ч:		
6	- на отопление	
7	- на горячее водоснабжение	
8	- на технологические нужды	
Регулирующая среда		
9	Вид теплоносителя (указать – вода, пар)	
10	Тип теплоисточника (ТЭЦ, котельная, ЦТП и т.д.)	
11	Температурный график тепловой сети на вводе в объект, °C (150/70, 95/70 или др.), при возможности приложить в табличном и/или графическом виде	
12	Перепад давления между подающим и обратным трубопроводами на вводе в объект, МПа	
Сведения о системах теплоснабжения объекта		
13	Вид системы отопления (независимая, зависимая с элеватором или без)	
14	Статическое давление системы отопления относительно теплопункта, м вод. ст.	
15	Расчетная температура наружного воздуха для системы отопления	
16	Диаметр трубопроводов в предпола-гаемом месте монтажа регулирующих клапанов для системы отопления	
17	Вид системы ГВС (открытая, от ЦТП, параллельная или двухступенчатая смешанная)	
18	Температура горячей воды, °C	
19	Наличие циркуляции в системе ГВС (да/нет)	
20	Давление на вводе водопровода, МПа	
21	Диаметр трубопроводов в предпола-гаемом месте монтажа регулирующих клапанов для системы ГВС	
Предложения Заказчика по системам регулирования		
23	Автоматическое регулирование систем отопления (если да – вид и количество систем в одном теплопункте)	
24	Необходимость установки контрольных датчиков температуры в помещениях (да/нет)	
25	Автоматическое регулирование систем ГВС (если да - вид и количество систем в одном теплопункте)	
26	Необходимость в шкафах управления (уточнить количество – для насосов отопления или ГВС)	
Дополнительные сведения		
27	Размеры теплопункта или помещения для него, размеры дверного проёма (длина, ширина, высота), м	
28	Установка прибора учета тепловой энергии (да/нет)	
29	Организация контроля систем регулирования с ЭВМ, находящейся на объекте	
30	Диспетчеризация систем регулирования (при возможности указать вид связи – радио, GSM, выделенная линия и т.п.)	

II. Блочные тепловые пункты

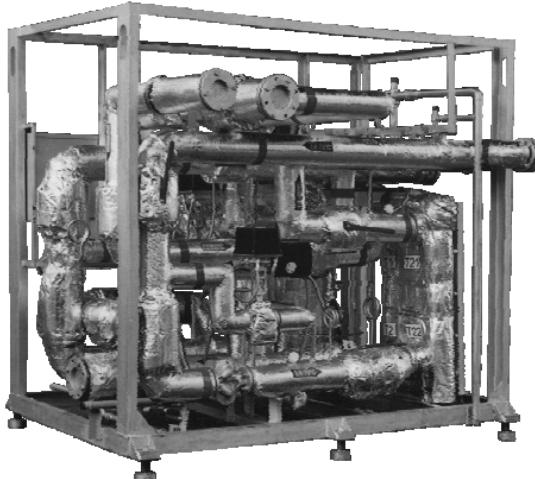
II.1 Общие сведения и характеристики

II.1.1 Назначение

- Блочные тепловые пункты (БТП) предназначены для передачи тепловой энергии от внешней тепловой сети к системе отопления дома, а также для приготовления горячей воды.

- В БТП обеспечиваются коммерческий учёт воды и тепла, регулирование систем отопления, приточной вентиляции и горячего водоснабжения.

- БТП имеют компактную конструкцию, изготавливаются и испытываются в заводских условиях, что гарантирует высокую надёжность.



II.1.2 Состав и функциональные возможности

- узел учёта тепловой энергии

Позволяет учитывать фактический расход теплоносителя в прямом и обратном трубопроводах и расход горячей воды.

- узел отопления

Позволяет расходовать тепловую энергию в соответствии с расчётными данными, учитывающими: погодные условия, время суток, дни недели и др. Поддерживает оптимальный режим отопления при недостаточной подаче теплоносителя от тепловой сети (малых перепадах давления и низких температурах). Контролирует график температуры теплоносителя в обратном трубопроводе.

- узел горячего водоснабжения

Позволяет подавать воду на горячее водоснабжение с заданной температурой (50÷60 °C). Работает с максимальным отбором тепловой энергии из тепловой сети. Обеспечивает защиту и управление циркуляционным насосом.

II.1.3 Эффективность от применения БТП

- снижение теплопотребления до 45 % в производственных, административных и общественных зданиях и не менее 14 % - в жилых зданиях за счёт учёта фактической температуры наружного воздуха и пониженного режима отопления в ночное время;

- снижение затрат на создание теплового пункта за счёт сокращения объёмов и сроков проведения монтажных работ, транспортно-заготовительных и накладных расходов;

- наличие встроенного узла учёта и регулирования тепловой энергии;

- позволяет перейти на двухтрубную систему передачи теплоносителя от тепловых сетей в результате чего снижаются тепловые потери при передаче.

II.1.4 Классификация блочных тепловых пунктов и основные принципиальные схемы

Тепловые пункты к тепловым сетям могут подключаться по двум основным принципиальным схемам: зависимой и независимой.

Схемы БТП являются сочетанием схем 1÷8, приведённых в разделе I настоящего каталога.

При необходимости по дополнительному согласованию с Заказчиком могут применяться другие принципиальные схемы.

II.2 Опросный лист для поставки блочного теплового пункта для отопления, горячего водоснабжения

Сведения о заказчике	
Организация (предприятие)	
Адрес E-mail	
Фамилия, имя, отчество руководителя	
Фамилия, имя, отчество и должность лица, заполнившего опросный лист	
Контактный телефон	
Контактный факс	
Наименование и адрес объекта	
Тепловые нагрузки (Гкал/час):	
на отопление	
на горячее водоснабжение	
Греющая среда (указать название: вода, пар)	
Температурный график тепловой сети, ° С 150/70; 130/70; 105/70; 95/70 или др.	
Давление в подающей линии, МПа	
Давление в обратной линии, МПа	
Система отопления (указать -независимая или зависимая с элеваторным узлом или насосами смешения)	
Статическое давление системы отопления относительно БТП, м вод. ст.	
Система ГВС (указать открытая, или параллельная или двухступенчатая смешанная)	
Температура горячей воды, ° С	
Давление на вводе водопровода, МПа	
Наличие циркуляции в системе ГВС (да/нет)	
Дополнительные сведения (указать да или нет)	
Установка прибора учёта тепловой энергии	
Автоматич. регулирование в сист. отопления	
Автоматическое снижение расхода тепла на отопление в «нерабочее» время	
Автоматич. поддержание температ. гор. воды	
Автоматическое отключение циркуляционных насосов ГВС по времени	
Габариты помещения для установки БТП, м	
Минимальные габариты проёмов для доставки БТП к месту установки, м	

Заполненные опросные листы направляются



III. Регуляторы температуры

III.1. Общие сведения

1. Регуляторы температуры производства ОАО «Завод Этон» (далее по тексту, - «регуляторы») поставляются как в составе систем регулирования тепловой энергии (см. раздел I), так могут поставляться и отдельно. В комплект поставки всех моделей регуляторов входят датчики температуры с гильзами.

2. В настоящем каталоге указаны назначение и основные технические характеристики регуляторов. Более подробные описания устройств и принципов действия регуляторов приведены в эксплуатационной документации на изделия.

3. Внедрение регуляторов в тепловых пунктах зданий и сооружений обеспечивает регулирование параметров теплоносителя в зависимости от введённой программы, температурный комфорт в помещениях, поддержание требуемой температуры горячей воды. Правильный подбор оборудования с учётом всех факторов позволит снизить теплопотребление на 10 – 40%.

4. Все модели регуляторов предусматривают введение различных температурных графиков в соответствии с параметрами теплоснабжающих организаций и требованиями тепловых сетей.

5. Регуляторы устанавливаются в индивидуальных и центральных тепловых пунктах жилых, общественных, производственных зданий, сооружений и др.

6. **Гарантийный срок эксплуатации всех регуляторов - 48 месяцев** со дня ввода в эксплуатацию. При отсутствии данных в паспорте о начале эксплуатации гарантийный срок исчисляется со дня выпуска регулятора заводом-изготовителем.

III.2 Регуляторы температуры РТ-2010

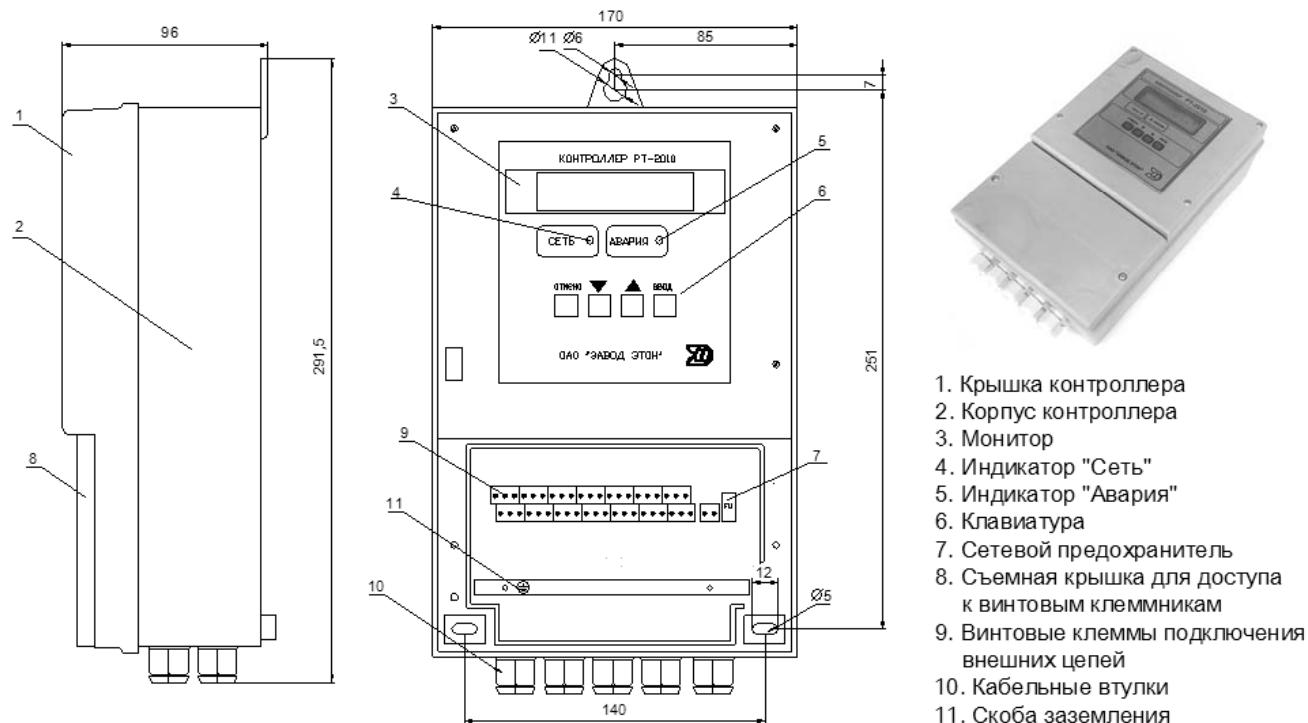


Рисунок 1 – Внешний вид и общее устройство контроллера РТ-2010, габаритные и присоединительные размеры

III.2.1 Назначение регуляторов температуры РТ-2010

Регуляторы температуры РТ-2010 применяются для управления исполнительными звеньями (см. раздел IV.1) в системах автоматизации регулирования температуры теплоносителя отопления, горячего водоснабжения (ГВС) и других технологических процессов.

В регуляторах установлены флэш-память для архивирования температур и порт RS232 или RS485 для скачивания архивных данных, позволяющий также включать регулятор в систему диспетчеризации процесса регулирования посредством протокола Wake.

Внимание! Установка порта RS485 осуществляется только по заказу потребителя. По умолчанию устанавливается RS-232.

III.2.2 Устройство регуляторов температуры РТ-2010

Регуляторы РТ-2010 имеют один или два независимых, универсальных контура регулирования, предназначенных для управления исполнительными звеньями (см. раздел IV.1) производства ОАО «Завод Этон» или других изготовителей. В таблице 5 приведены основные исполнения и состав регуляторов РТ-2010.

III.2.3 Технические характеристики регулятора температуры РТ-2010

Таблица 1 – Основные исполнения регулятора температуры РТ-2010

Обозначение регулятора	Количество контуров	Назначение контуров	Назначение и количество датчиков температуры		
			наружного воздуха	теплоносителя	воздуха в помещении
РТ-2010-00	2	Акор.+ Бкор.	1	4	4*
РТ-2010-01	1	Акор.	1	2	2*
РТ-2010-02	2	ГВС1+ГВС2	-	2	-
РТ-2010-03	1	ГВС1	-	1	-
РТ-2010-04	2	Акор.+ ГВС1	1	3	2*

где: Акор., Бкор. – контуры отопления А и Б с коррекцией по температуре воздуха внутри помещения; ГВС1, ГВС2 – контуры горячего водоснабжения.

* – датчики поставляются по дополнительному заказу.

Таблица 2 – Общие характеристики регулятора температуры РТ-2010

Наименование параметра	Значение	Примечание
1	2	3
Количество контуров регулирования	до 2-х	независимые, универсальные
Количество каналов регулирования	до 18-ти	
Тип закона регулирования	трёхпозиционный; ПИД	
Вид расписания	недельный график + годовое расписание праздничных дат	
Количество температурных уставок	6	
Электропитание	~ 230 В, 50 Гц, 6 Вт	
Масса (контроллера), не более	1,5 кг	
Тип датчиков температуры	цифровой	на базе микросхемы DS18S20
Диапазон и дискретность установки параметров	согласно таблицы 6	
Тип выходов	релейный	для приводов, для пускателей насосов
Время хранения программы пользователя при отсутствии сетевого электропитания	не менее 8 лет	
Материал корпуса, степень защиты	Полистирол, IP54	

Таблица 3 – Характеристики программирования регулятора температуры РТ-2010

Параметр	Обозначение	Ед. изм.	Диапазон установки	Дискретность установки
1	2	3	4	5
Начальная температура отопления	Тнач.отопл.	°C	0÷50	0,5
Температура излома графика	Тизл.	°C	-35÷0	0,5
Максимальная температура теплоносителя	Тмакс.	°C	50÷125	0,5
Минимальная температура теплоносителя	Тмин.	°C	20÷70	0,5
Температурная уставка	Туст.	°C	7÷125	0,5
Коэффициент наклона графика I зоны	Кнакл.1	-	0÷4	0,1
Коэффициент наклона графика II зоны	Кнакл.2	-	0÷4	0,1
Коэффициент коррекции по температуре воздуха в помещении	Ккорр.	-	0÷4	0,1
Время цикла	Тцикла	с	2,5÷2000	2,5
Время воздействия	Твозд.	с	1÷1400	0,1
Зона нечувствительности по температуре	δ	°C	0÷5	0,1
Временной график температур	-	дни недели, 16 празднич- ных дней, час, мин.	00.00÷23.59	00.01
Диапазон температур наружного воздуха для задания графика обратной воды	Тнар.возд.	°C	+15÷ -35	1,0
Диапазон задания температуры обратной воды в графике обратной воды	Тобр.воды	°C	20÷125	0,5
Коэффициент усиления ПИД-регулятора	Кус.	у.е.	0÷9999	1
Коэффициент интегральный ПИД-регулятора	Кинт.	у.е.	0÷9999	1
Коэффициент дифференциальный ПИД-регулятора	Кдиф.	у.е.	0÷9999	1
Защитный интервал клапана для ПИД-регулятора	тзаш. клапана	с	0÷9,9	0,5
Период записи архивируемых данных	тархив.	с	10÷3600	10
Параметры управления релейными выходами для насосов: - условия работы реле	по недельному графику	-	-	-
	Т наружн.	°C	-5÷ +20	0,5
	Т обр.	°C	7÷99,5	0,5
	dT обр.	°C	-30÷ +30	0,5
	Вкл.	-	-	-
	Выкл.	-	-	-
- защитный интервал насоса	тзаш. насоса	с	0÷1500	1

III.2.4 Алгоритм работы регулятора температуры РТ-2010

Каждый из контуров регулятора РТ-2010 может быть независимо настроен на выполнение одной из следующих функций регулирования:

- регулирование температуры теплоносителя в системе отопления с коррекцией или без коррекции по температуре воздуха внутри помещения;

- регулирование температуры горячей воды в системе ГВС.

При регулировании любой из систем предусматривается возможность снижать регулируемую температуру на ночное время, в выходные и праздничные дни.

К дополнительным релейным выходам при необходимости подключается пускозащитная аппаратура насосов, которая управляет перепрограммируемым алгоритмом регулятора.

В алгоритм регулирования каждого контура может включаться ограничение температуры обратной воды по датчику в обратном трубопроводе соответствующего контура и температуре наружного воздуха. Наличие шести суточных температурных уставок позволяет включать повышение или понижение температуры воздуха в помещении и устанавливать удобный временной режим работы температуры ГВС на предприятиях, а также задавать оптимальный график работы

дополнительных релейных выходов. Регулятор имеет годовой таймер, позволяющий также устанавливать до 16 праздничных дат.

Удобство программирования регулятора обеспечивается применением текстового двухстрочного русскоязычного жидкокристаллического дисплея и системы контекстных меню.

При регулировании температуры ГВС регулятор поддерживает текущую температурную уставку и, при необходимости, осуществляется контроль температуры обратной воды от бойлера, чем исключается нерациональное расходование теплоносителя и его перегрев в обратном трубопроводе при отсутствии разбора горячей воды. Функция контроля температуры обратной воды в любом контуре регулирования может быть программно отключена.

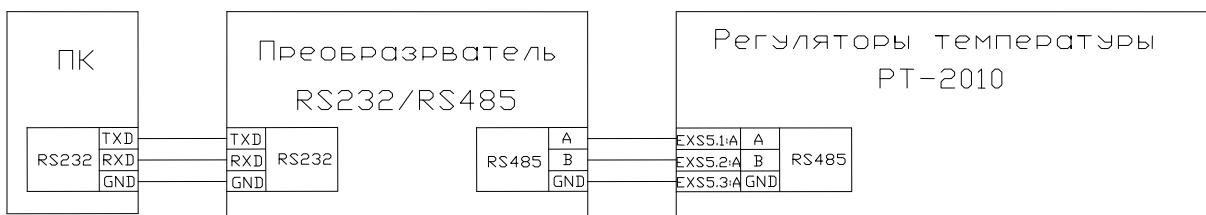
Для удобства настройки регулятора под широкий диапазон параметров различных систем отопления и ГВС имеется возможность программной установки ПИД- или 3-хпозиционного законов в любом из контуров регулирования.

При использовании дополнительных релейных выходов управления насосами при настройке регуляторов РТ-2010 выбирается одно из следующих условий работы реле:

1. «Выкл.» – реле в данном контуре всё время выключено (не используется).
2. «По недельному графику» – при использовании данного режима управление дополнительным реле производится по времени параллельно действию определённых уставок.
3. «Тнаружн.» – выбирается пороговая температура наружного воздуха, при превышении которой происходит включение реле в данном контуре. (Режим обычно используется для включения корректирующего насоса в системе отопления).
4. «Тобратн.» – выбирается значение температуры обратного теплоносителя, при превышении которой происходит включение реле.
5. «dТобр.» – задается значение рассогласования между программируемым графиком максимально-допустимой температуры теплоносителя в обратном трубопроводе и её фактическим значением. При превышении этого значения происходит включение реле насоса.
6. «Вкл.» – реле в данном контуре всё время включено.

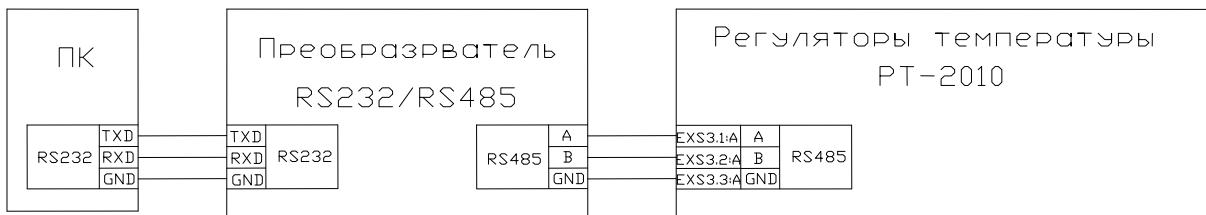
Регуляторы температуры РТ-2010-00,-02,-04

Схема электрическая соединений



Регуляторы температуры РТ-2010-01,-03

Схема электрическая соединений



! Преобразователь RS485 в комплект поставки не входит.

Рисунок 2 – Общая схема соединения регулятора с ПК через порт RS485

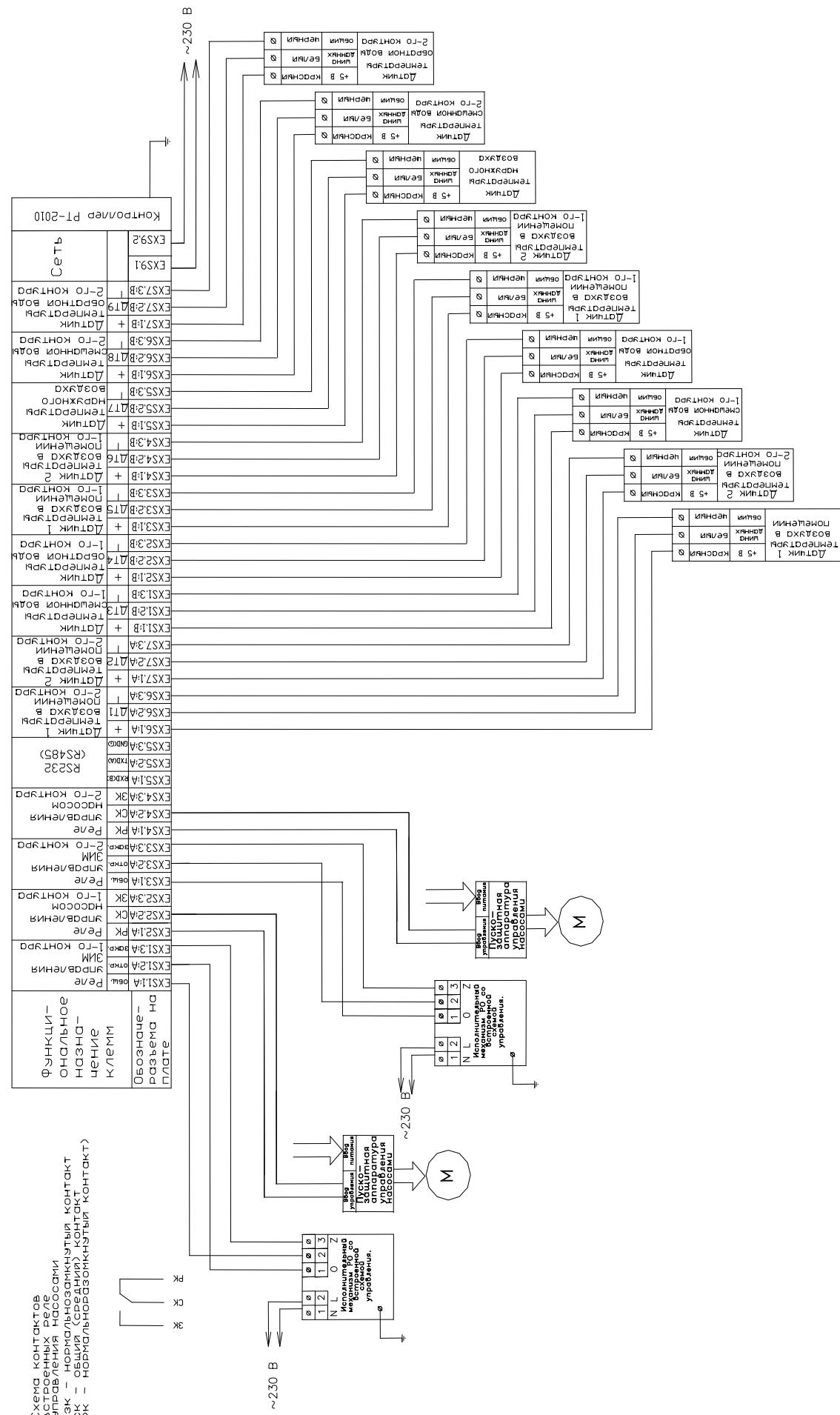
Двухконтактный регулятор РТ-2010-00,-02,-04

Схема электрическая соединений
(подключение клапанов с питанием 230 В и управлением "сухим контакт")

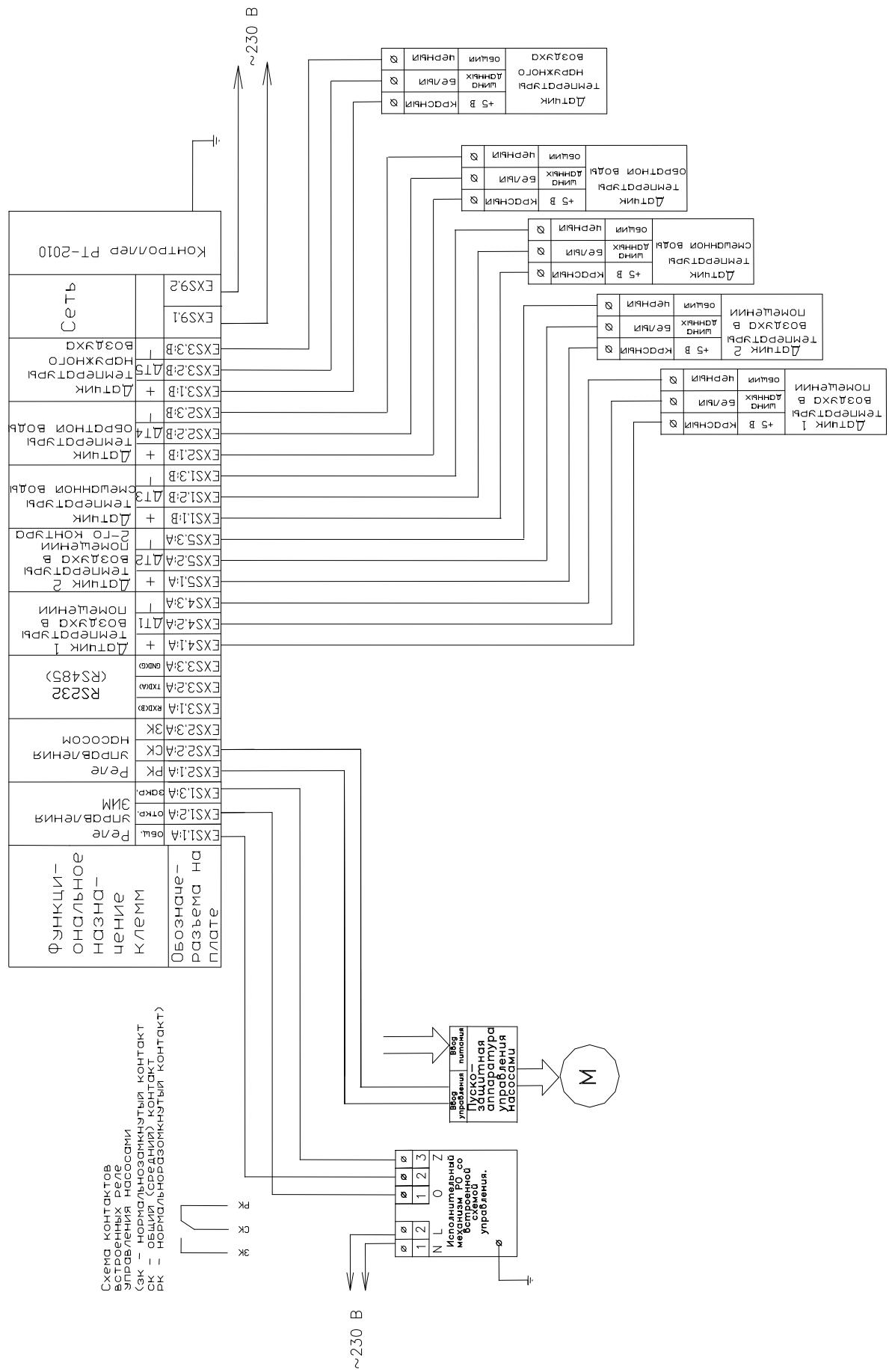
Схема контактов
встроенных реле
управления насосами
(зак - нормально-закрытый контакт
ск - нормально-открытый контакт
рк - нормально-закрытый контакт)

Функции-
ональное
назначение
клещи

Обозначе-
ние разъема
платы



Одноконтурный регулятор РТ-2010-01,-03
Схема электрическая соединений
клапанов с питанием 230В и управлением "сухой контакт")

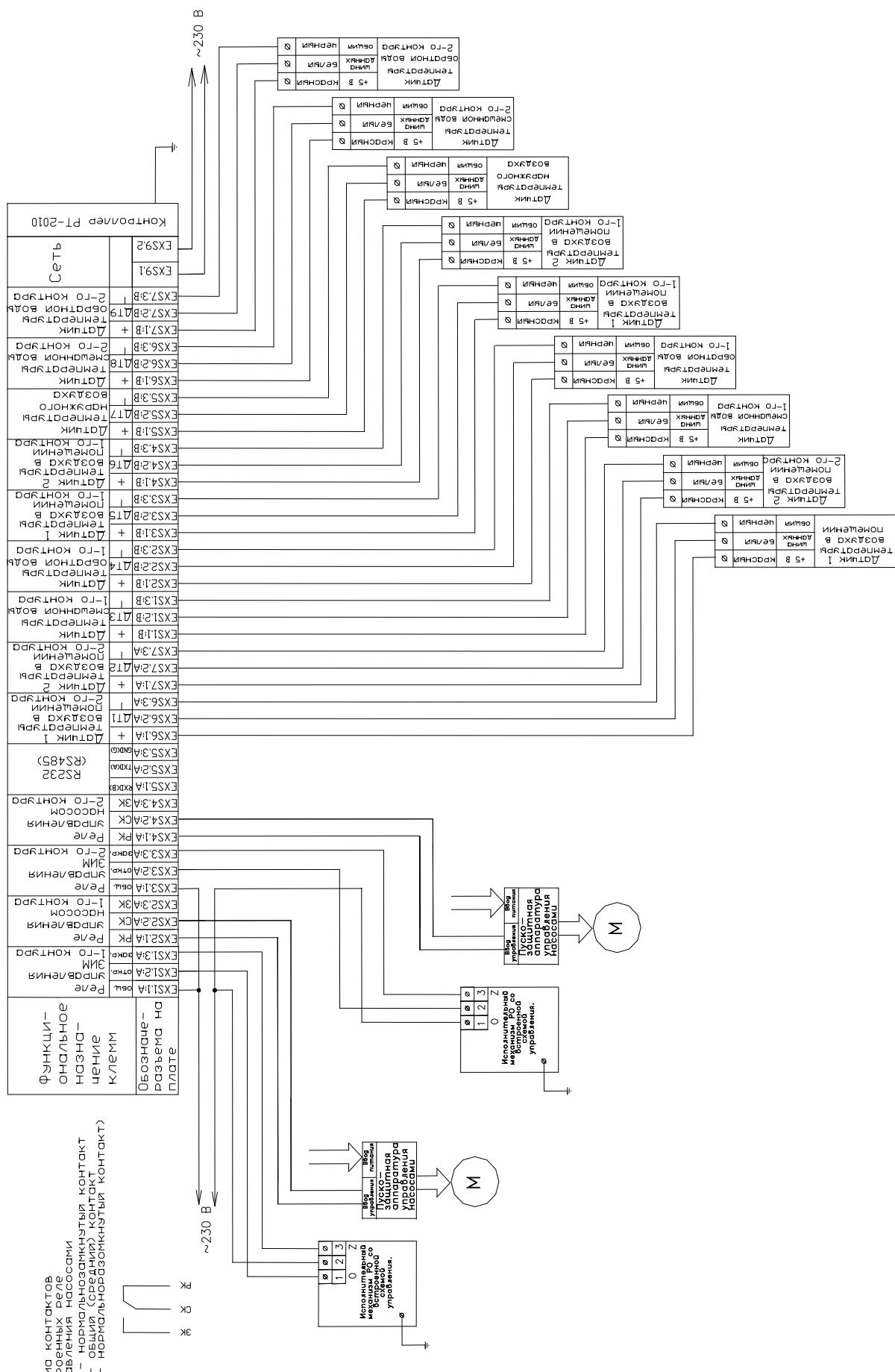


Регуляторы температуры

ЛІБАХОНТЯРДНІН РЕГУЛЯТОР PT-2010-00,-02,-04

Схема электрической соединенности

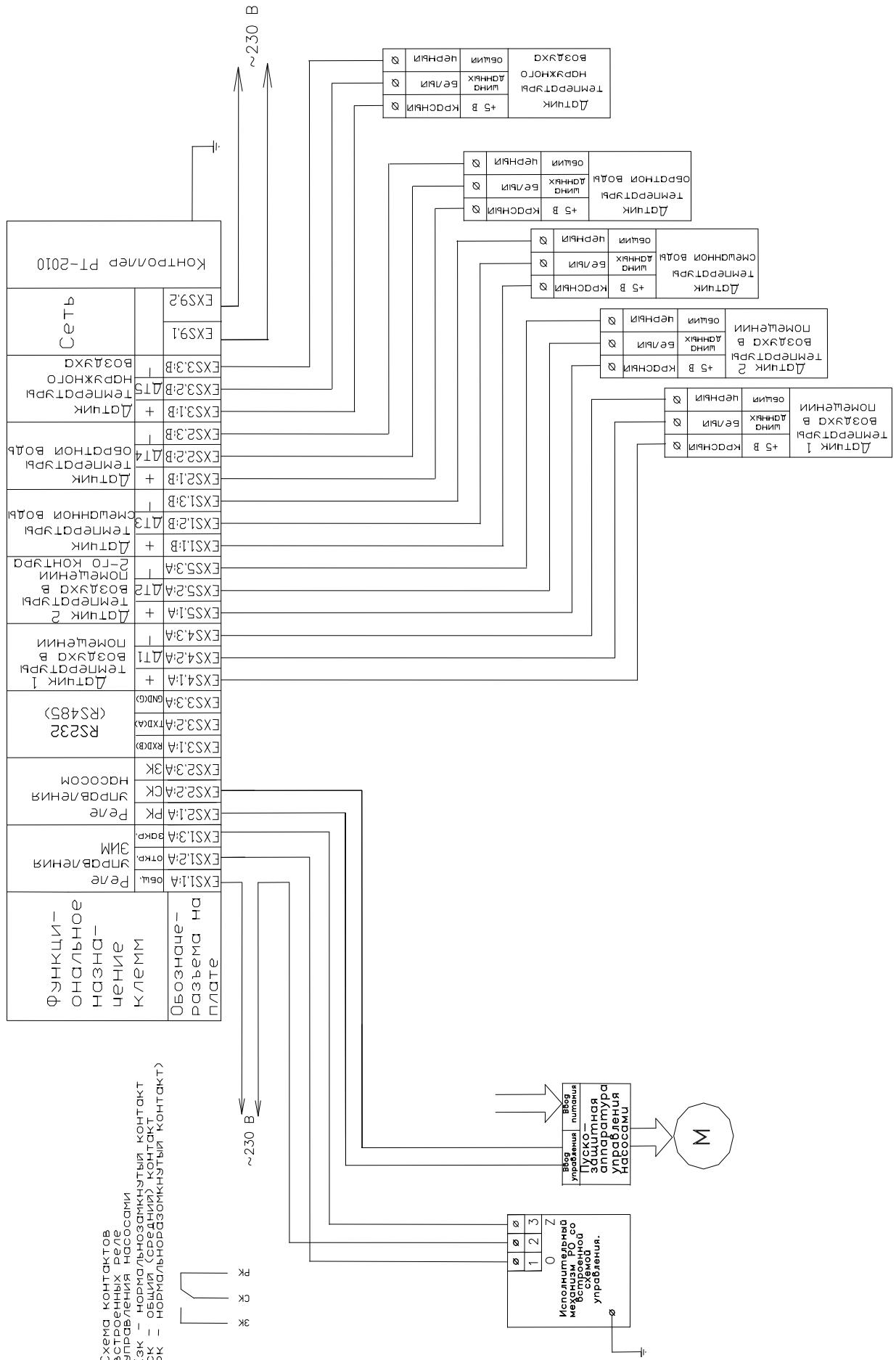
(подключение к планов питанием и управлением 230В)



Одноконтактный регулятор РТ-2010-01,-03

Схема электрическая соединений

(подключение клапанов с питанием и управлением 230В)



III.3 Датчики температуры

III.3.1 Назначение

Датчики температуры предназначены для непрерывного измерения температуры различных рабочих сред (пар, вода, воздух).



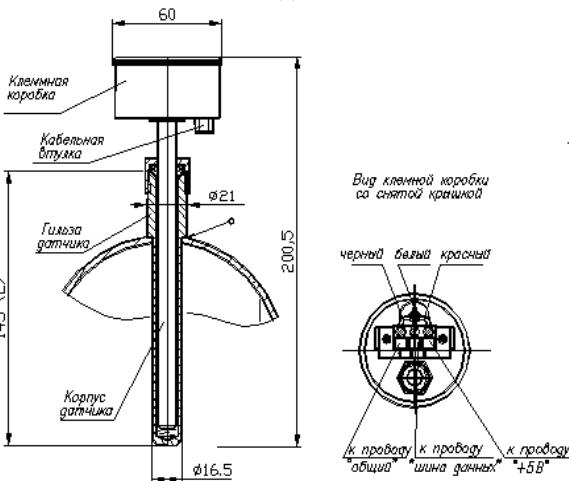
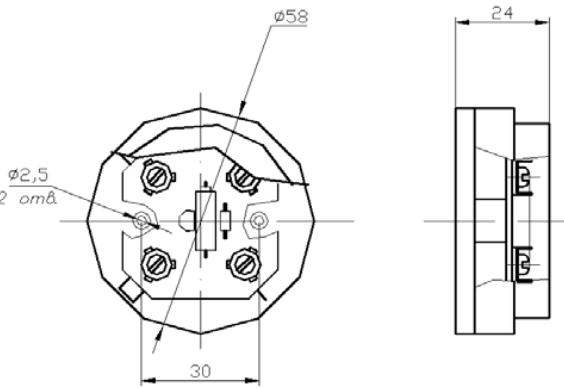
III.3.2 Технические характеристики

1. Датчики основаны на базе микросхемы DS18S20;
2. Пределы измерения -50°C $+125^{\circ}\text{C}$ с дискретностью $0,5^{\circ}\text{C}$;
3. Подключение проводится по трехпроводной системе, где черный провод – корпус, белый провод – данные, красный – питание.

Таблица 4 – Модификации датчиков температуры к регуляторам температуры РТ-2010

Датчик температуры наружного воздуха	
Внешний вид датчика	Монтаж датчика
Датчик температуры теплоносителя	
Внешний вид датчика	Монтаж датчика
Датчик ДТ6	
Корпус датчика теплоносителя	

Продолжение таблицы 4

Погружной датчик температуры теплоносителя	
Внешний вид датчика 	Монтаж датчика  <p>View of клеммной коробки снятой крышкой</p> <p>Ориентация датчика произвольная. При установке датчика в трубопровод вывернуть датчик из стекана и предохранить разъемную часть от попадания сборки. Длина и конструкция погружной части (L) датчика может отличаться в зависимости от заказа.</p>
Датчик 	
Корпус погружного датчика теплоносителя 	
Датчик температуры внутри помещения	
Внешний вид датчика 	Монтаж датчика 

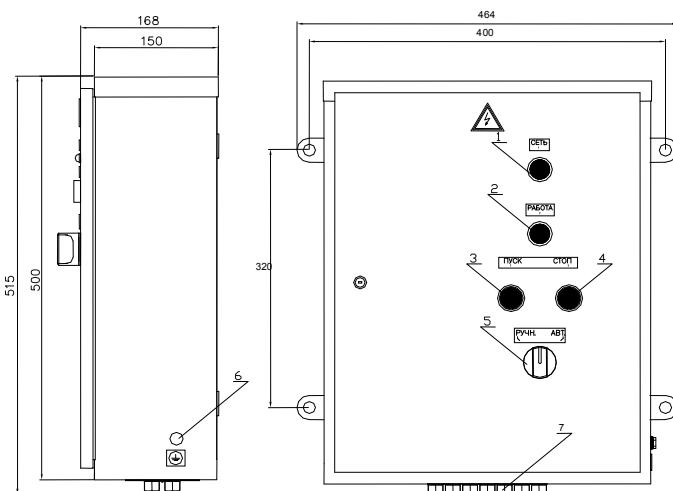
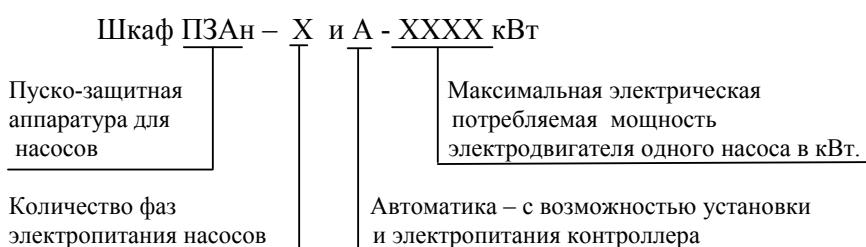
IV Шкафы пускозащитной аппаратуры и управления нагрузками

IV.1 Общие сведения

Шкафы пускозащитной аппаратуры (ПЗА) и управления нагрузками производства ОАО “Завод Этон” (далее по тексту, – “Шкафы”) поставляются как в составе систем регулирования тепловой энергии, так могут поставляться и отдельно.

Внедрение шкафов в тепловых пунктах зданий и сооружений обеспечивает электрическое управление и коммутацию электродвигателей насосов или вентиляторов.

IV.2 Шкаф ПЗАн–Х и А



1. Светодиодная сигнализация состояния сети
2. Светодиодная сигнализация работы насоса
3. Кнопка пуск насоса
4. Кнопка стоп насоса
5. Переключатель режимов насоса
6. Болт заземления шкафа
7. Кабельный ввод

Рисунок 1 – Общее устройство шкафа ПЗАн–Х и А, габаритные и присоединительные размеры

IV.2.1 Назначение шкафов ПЗАн–Х и А

Шкаф ПЗАн–Х и А предназначен для электрического управления и коммутации однофазных асинхронных электродвигателей насосов в системах автоматического регулирования температуры или других технологических процессах. Шкаф имеет функции автоматического (от внешнего сигнала управления) и ручного управления насосом, а также обеспечивает установку приборов автоматического регулирования и их защищенное электропитание.

IV.2.2 Технические характеристики шкафов ПЗАн–Х и А

1. Количество подключаемых насосов – 1;
2. Количество подключаемых нагрузок – 1 линия – 30 кВт;
3. Напряжение питания: 230 В, 50 Гц;
4. Параметры насоса (электродвигателя):
 - напряжение питания – 230 В, 50Гц;
 - электрическая мощность подключаемого насоса – не более XXXX* кВт;
5. Параметры сигналов управления на основном выходе управления:
 - тип «сухой контакт» Рзамыкания ≤ 2 Ом, Ризоляции ≥ 5 Мом, U_{макс.доп} = 250 В, I_{макс.доп} = 5 А;
6. Параметры сигнала управления на дополнительных входах управления:

- тип «сухой контакт» Рзамыкания ≤ 2 Ом, Ризоляции ≥ 5 Мом, Uмакс.доп = 10 В, Iмакс.доп = 20 мА;
- 7. Масса шкафа – не более 20 кг;
- 8. Габаритные размеры шкафа, мм, не более - 450x550x185 (Ш*В*Г);
- 9. Материал корпуса, степень защиты – металл, IP54.

IV.2.3 Схемы подключений шкафов ПЗАн–Х и А

Схема подключений шкафа ПЗАн-1 и А

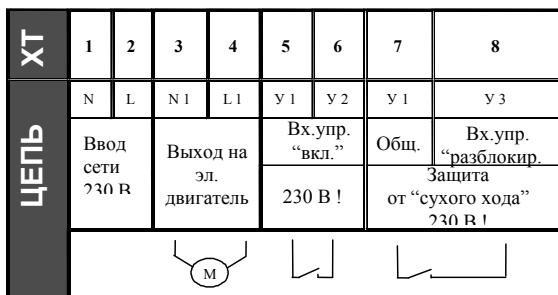
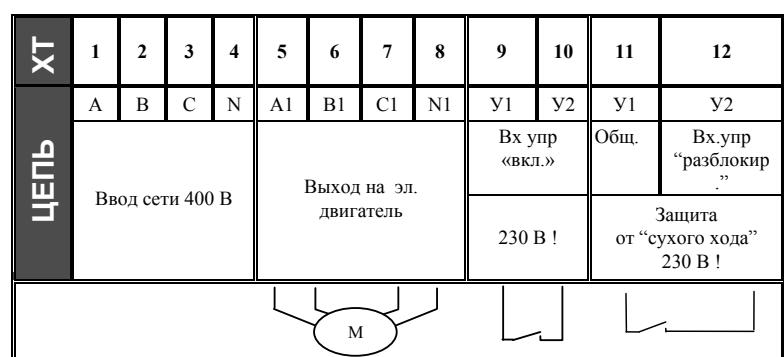


Схема подключений шкафа ПЗАн-3 и А



IV.3 Шкаф ПЗАН-М2-Х

Шкаф ПЗАН – М 2 и Х - XXXX кВт

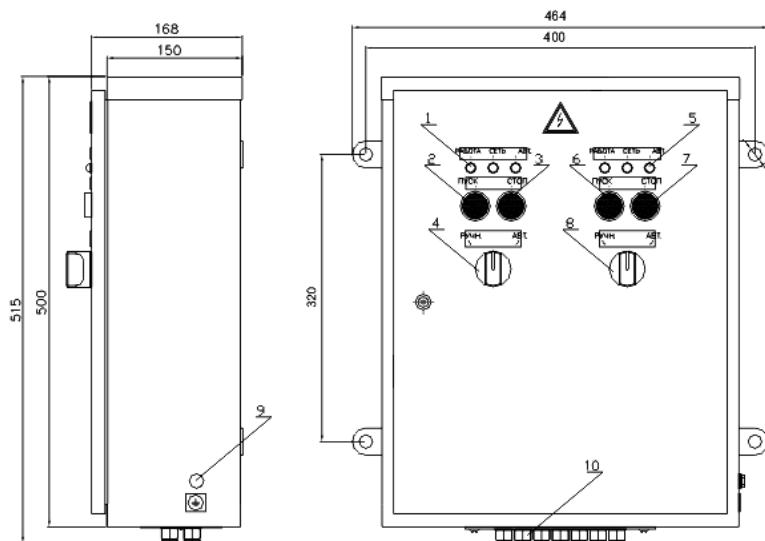
Пуско-защитная аппаратура для насосов

Модернизированный – с платой автоматического перезапуска резервной нагрузки

Максимальная электрическая потребляемая мощность электродвигателя одного насоса в кВт

Количество фаз электропитания нагрузок

Количество подключаемых нагрузок



1. Светодиодная сигнализация состояния основного насоса
 2. Кнопка пуска основного насоса
 3. Кнопка стоп основного насоса
 4. Переключатель режимов основного насоса
 5. Светодиодная сигнализация состояния резервного насоса
 6. Кнопка пуска резервного насоса
 7. Кнопка стоп резервного насоса
 8. Переключатель режимов резервного насоса
 9. Болт заземления шкафа
 10. Кабельный ввод

Рисунок 2 – Общее устройство шкафа ПЗАН–М2–Х, габаритные и присоединительные размеры

IV.3.1 Назначение шкафов ПЗАн–М2–Х

Шкафы ПЗАН-М2-Х предназначены для электрического управления и коммутации однофазных асинхронных электродвигателей насосов или вентиляторов в системах автоматического регулирования температуры или других технологических процессах. Шкафы имеют функции автоматического (от внешнего управляющего блока) и ручного управления нагрузками, а также функции автоматического переключения внешнего управления между встроенными секциями основного и резервного насосов или вентиляторов.

IV.3.2 Технические характеристики шкафов ПЗАн–М2–Х

1. Количество подключаемых насосов – 2;
 2. Напряжение питания: 230В (ПЗАН–М2–1) или 400В (ПЗАН–М2–3), 50 Гц;
 3. Электрическая потребляемая мощность подключаемых электродвигателей до 30кВт;
 4. Масса шкафа – не более 20 кг (для нагрузки менее 15кВт), не более 30 кг (для нагрузки 15÷30кВт);
 5. Габаритные размеры шкафа, мм, не более - 450x550x185 (Ш*B*Г);
 6. Материал корпуса, степень защиты – металл, IP54.

IV.3.3 Схемы подключений шкафов ПЗАн–М2 – X

Схема подключений шкафа ПЗАн–М2-1

ХТ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ЦЕПЬ	N	L	N1	L1	N2	L2	У1	У2	У1	У2	У3	C1	C2
Ввод сети 230 В	Выход на эл. двигатель	Выход на эл. двигатель			Вх. упр. "вкл."	Общ.	Вх. упр. "блок."	Вх. упр. "перекл."			Внешняя сигнализация		
					230 В !		5 В !						

Схема подключений шкафа ПЗАн–М2-3

ЧЕЛВ	ХТ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19						
		A	B	C	N	A1	B1	C1	N1	A2	B2	C2	N2	Y1	Y2	Y1	Y2	Y3	C1	C2						
		Ввод сети 400 В			Выход на эл.двигатель			Выход на эл.двигатель			Вх. упр. "вкл."	Общ.	Вх. упр. блок	Вх. упр. перекл	Внешняя сигнализация											
										230 В !																
										5 В !																
																										

V. ВЫБОР ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО ЗВЕНА

V.1 ВВЕДЕНИЕ.

Запорно-регулирующие клапаны и регулирующие гидроэлеваторы являются исполнительным звеном в контуре управления, они управляются сигналом контроллера, регулируя количество энергии, подаваемое к потребителю (применяемая среда вода или пар).

Эти устройства регулирования входят в состав большинства систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Поэтому верный выбор конкретного устройства особенно важен для управляемости соответствующего контура и удовлетворения запросов потребителей.

Регулирующее устройство (запорно-регулирующий клапан с приводом или регулирующий гидроэлеватор) должно выбираться в соответствии с требованиями к конструкции данной задачи и в результате должно обеспечивать четкую зависимость между выходным сигналом и переменным параметром управления.

V.2 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛИРУЮЩИХ ГИДРОЭЛЕВАТОРОВ И КЛАПАНОВ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.

Выбор типа регулирующего устройства (исполнительного звена в системе) зависит от комплексной оценки типа задачи, исходных параметров системы и технико-экономических показателей (стоимости, срока окупаемости, качества регулирования и т.п.).

Одной из задач регулирования является трансформация параметров теплоносителя тепловой сети в параметры, требуемые для систем отопления и вентиляции. Для этого в месте присоединения указанных систем к трубопроводам тепловой сети устанавливают по различным схемам различное оборудование. Различают следующие виды присоединения: непосредственное, зависимое, независимое.

Непосредственное присоединение применяется в тех случаях, если параметры системы потребления совпадают с параметрами источника, что встречается весьма редко.

Если для системы отопления требуется более низкая температура теплоносителя, чем в тепловой сети, а давление в точке присоединения ниже допустимого, применяют зависимое присоединение. Температура теплоносителя снижается смешением сетевой воды с обратной водой системы отопления. Для смешения применяют водоструйные насосы (гидроэлеваторы) или смесительные клапаны с насосами. Использование регулируемого гидроэлеватора в качестве смесительного устройства позволяет повысить гидравлическую устойчивость тепловой сети вследствие их большого сопротивления и небольшого диапазона регулирования потока, но вполне достаточного для поддержания температурных параметров смешанной воды. Кроме того гидроэлеватор является наиболее простым устройством по сравнению с насосом и клапаном, поэтому он надежен в эксплуатации, и имеет минимальные затраты на его обслуживание. Применение регулирующего гидроэлеватора ограничено исходными гидравлическими параметрами перепада давления ΔH_P (рабочего напора) в точке присоединения и сопротивления системы h_c . Неустойчивая работа гидроэлеватора проявляется если: рабочий напор недостаточен для нормальной работы гидроэлеватора; требуемая тепловая мощность смесительного узла велика и выходит за пределы мощности изготавливаемых гидроэлеваторов (обычно более 0,9 Гкал/час).

При недостаточном полезном напоре и высокой тепловой мощности узла применяются смесительные насосы с двухходовыми или трехходовыми клапанами. Данное решение позволяет осуществлять регулирование смешения в более широком диапазоне по сравнению с регулирующим гидроэлеватором, но требует больших материальных затрат на оборудование системы и ее обслуживание.

Независимое присоединение применяется, если давление в обратном трубопроводе тепловой сети выше допустимого давления для системы отопления, здание имеет значительную высоту (12 этажей и более) или расположено на высоком месте по отношению к рядом стоящим зданиям. Независимое присоединение рекомендуется в зданиях, предназначенных для хранения художественных и других ценностей (музеи, архивы и т.п.). Независимая система основана на отделении потребителя от тепловой сети посредством теплообменника. В качестве исполнительного звена регулирования теплопотребления в таких системах используются двухходовые клапаны, устанавливаемые на линии присоединения теплообменника к тепловой сети.

V.3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТИПОРАЗМЕРОВ И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛИРУЮЩЕГО ГИДРОЭЛЕВАТОРА РГ-ХХ. Б-ХХ(40с941нж)

V.3.1 ОПИСАНИЕ: Гидроэлеваторы регулирующие РГ-ХХ.Б-ХХ (40с941нж) являются трехходовыми эжекционными насосами с регулируемым сечением сопла с фланцевым присоединением к трубопроводам. Присоединительные размеры фланцев по ГОСТ 12815 на условное давление Ру=1,6 (16 кгс/см²) для соответствующих условных проходов Ду. Общее устройство показано на рисунке1.

Корпусные части выполнены из конструкционных сталей обычновенного качества по ГОСТ380, рабочие части: сопло и регулирующая игла (золотник) – из легированных коррозионно-стойких сталей по ГОСТ5632, уплотнение разъема корпуса – поранит, уплотнение штока иглы –термостойкая резина.

В состав регулирующего гидроэлеватора входит электрический привод – электромеханический прямоходный исполнительный механизм с шаговым электродвигателем.

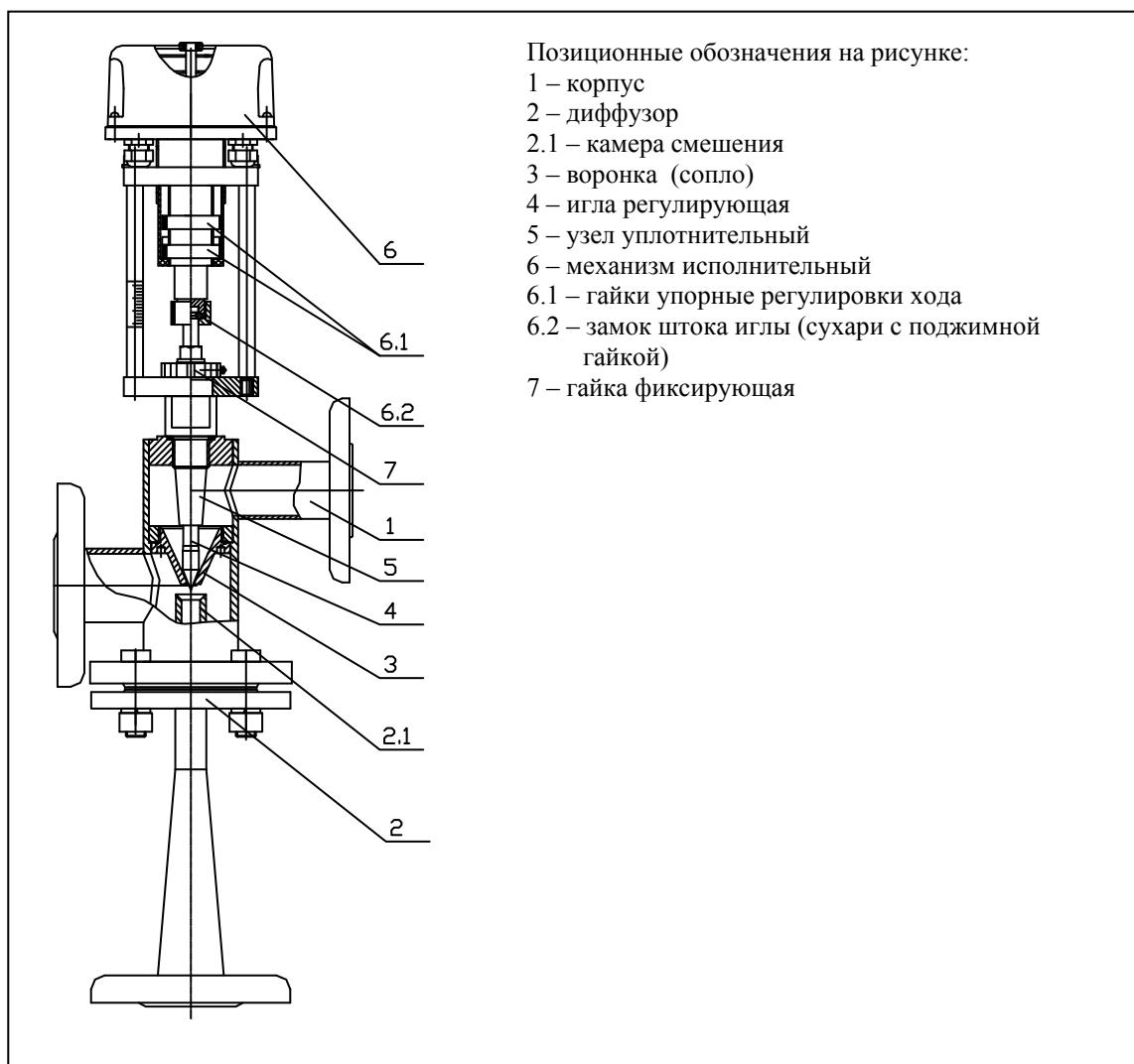


Рисунок 1. общее устройство гидроэлеватора

V.3.2 НАЗНАЧЕНИЕ: РГ предназначены для применения в местных и центральных тепловых пунктах в системах теплоснабжения, осуществляя качественно-количественное регулирование смешения теплоносителя в качестве эжекционных насосов с регулируемым расходом рабочего потока и коэффициентом рабочего сопла (коэффициентом смешения).

V.3.3 РАБОЧАЯ СРЕДА: вода – до 150 °С и другие жидкости сходные по вязкости и совместимые с материалами внутренней части корпуса. Рабочее давление регулируемой среды – до 1,6 МПа.

V.3.4 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ: Внешняя среда: температура от -5 до 40 °С, относительная влажность воздуха до 85%.

V.3.5 ВЫБОР РАЗМЕРОВ: Выбор типоразмера регулирующего гидроэлеватора РГ состоит в определении его геометрических параметров: диаметра горловины (камеры смешения) d_e в зависимости от сопротивления системы h_c и необходимого коэффициента смешения u_{cm} ; диаметра сопла d_c (воронки) РГ в зависимости от рабочего напора ΔH_p . Методика расчета основных размеров изложена в своде правил СП – 41-101-95 «Проектирование тепловых пунктов», и приведена ниже, основные расчетные параметры процесса показаны на рисунке2.

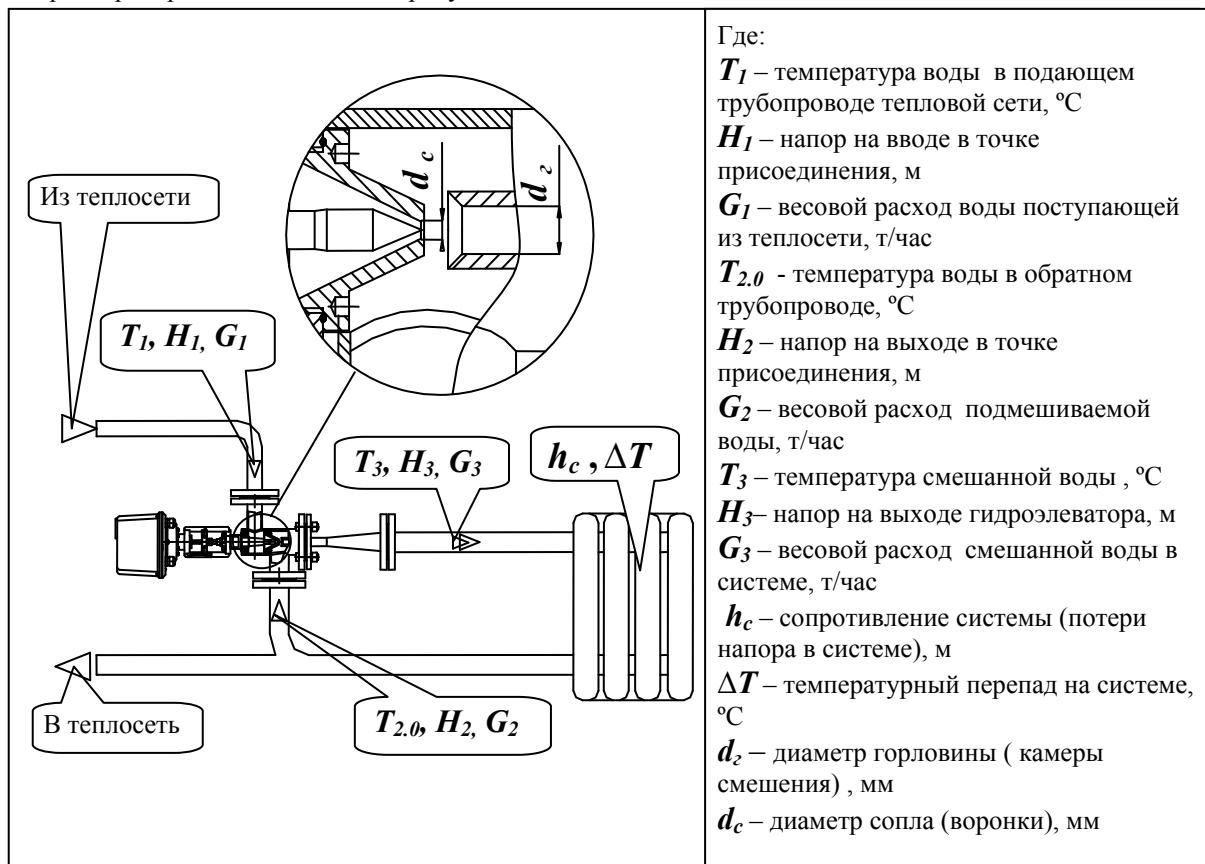


Рисунок 2. Схема основных расчетных параметров гидроэлеваторов

Диаметр горловины (камеры смешения) гидроэлеватора следует определять по формуле:

$$d_e = 8,5 \cdot \sqrt[4]{\frac{G_1^2 \cdot (1+u)^2}{h_c}} \quad (1)$$

Где:

G_1 – расход сетевой воды, т/час

u – коэффициент смешения, определяемый по формуле:

h_c – сопротивление системы, м

$$u = \frac{T_1 - T_3}{T_3 - T_{2,0}} \quad (2)$$

T_1 – температура воды в подающем трубопроводе тепловой сети, °С

$T_{2,0}$ - температура воды в обратном трубопроводе, °С

T_3 – температура смешанной воды , °С

При выборе гидроэлеватора следует принимать гидроэлеватор с ближайшим меньшим значением диаметра горловины (камеры смешения). Завышение диаметра камеры смешения отрицательно сказывается на коэффициенте смешения, что приводит к снижению КПД гидроэлеватора, уменьшению расхода воды в местной системе и не равномерного ее прогрева.

Для нормальной устойчивой работы гидроэлеватора требуется определенный напор на вводе, зависящий от сопротивления системы и коэффициента смешения.

$$\Delta H_p = 1,4 \cdot h_c \cdot (1+u)^2 \quad (3)$$

Диаметр сопла (воронки гидроэлеватора) следует определять по формуле:

$$d_c = 9,6 \cdot \sqrt{\frac{G_1^2}{\Delta H_p}} \quad (4)$$

Диаметр сопла выбирается с учетом перекрытия на регулировку с округлением в большую сторону.

Сетевой расход воды из системы на отопление определяется по формуле:

$$G_1 = 3,6 \cdot \frac{Q_{o \max}}{(T_1 - T_{2,0}) \cdot c} \quad (5)$$

Где:

G_1 – сетевой расход воды, кг/час

$Q_{o \max}$ – максимальный тепловой поток на отопление, Вт

c – удельная теплоемкость воды, кДж/(кг·°C)

3.6 ПРИМЕР ВЫБОРА:

Задача: Подобрать регулирующий гидроэлеватор при тепловой нагрузке на отопление здания 0,11 Гкал/час. График отопления 130-70, давление на вводе 8 кг/см², давление на выходе 6,9 кг/см², сопротивление системы 2 м

Решение: Определяем расход сетевой воды на отопление по формуле 5

$$G_1 = 3,6 \cdot \frac{Q_{o \max}}{(T_1 - T_{2,0}) \cdot c} = 3,6 \cdot \frac{0,11 \cdot 10^6 \cdot 1,163}{(130-70) \cdot 4,2} = 1822,8 \text{ кг/час} = 1,82 \text{ м/час}$$

Определяем расчетный коэффициент смешения из условия максимальной температуры смешанной воды 95°C определяем по формуле 2:

$$u = \frac{T_1 - T_3}{T_3 - T_{2,0}} = \frac{130 - 95}{95 - 70} = 1,4$$

Определяем располагаемый напор на вводе:

$$\Delta H_p = (P_1 - P_2) \cdot 10 = (8-6,9) \cdot 10 = 11 \text{ м}$$

Определяем диаметр горловины (камеры смешения) РГ по формуле 1:

$$d_c = 8,5 \cdot \sqrt{\frac{G_1^2 \cdot (1+u)^2}{h_c}} = 8,5 \cdot \sqrt{\frac{1,82^2 \cdot (1+1,4)^2}{2}} = 15,1 \text{ мм}$$

Определяем диаметр сопла, воронки РГ по формуле 4:

$$d_c = 9,6 \cdot \sqrt{\frac{G_1^2}{\Delta H_p}} = 9,6 \cdot \sqrt{\frac{1,82^2}{11}} = 7,1 \text{ мм}$$

Из таблицы 1 раздела спецификации гидроэлеваторов выбираем регулирующий гидроэлеватор РГ-01 с диаметром камеры смешения 20 мм и диаметром сопла 8 мм.

Ориентировочные диапазоны тепловых нагрузок гидроэлеваторов, приведены в таблице 1

Таблица 1. Ориентировочные тепловые нагрузки гидроэлеваторов

Обозначение гидроэлеватора	Диаметр сопла dc , мм	Диапазон тепловой нагрузки, Гкал/час	
		6мΔРрасп≤20м	20м≤ΔРрасп≤40м
РГ-00.Б-ХХ	6	≤0,07	≤0,12
РГ-01.Б-ХХ	8	0,07÷≤0,13	0,13÷≤0,21
РГ-02.Б-ХХ	10	0,14÷≤0,22	0,22÷≤0,31
РГ-03.Б-ХХ	12	0,23÷≤0,32	0,32÷≤0,38
РГ-04.Б-ХХ	14	0,33÷≤0,39	0,39÷≤0,44
РГ-05.Б-ХХ	16	0,4÷≤0,45	0,45÷≤0,6
РГ-06.Б-ХХ	18	0,46÷≤0,61	0,61÷≤0,94

V.3.6 СПЕЦИФИКАЦИЯ ГИДРОЭЛЕВАТОРОВ:

Основные размеры регулируемых гидроэлеваторов и их характеристики указаны на рисунке 3 и приведены в таблице 2:

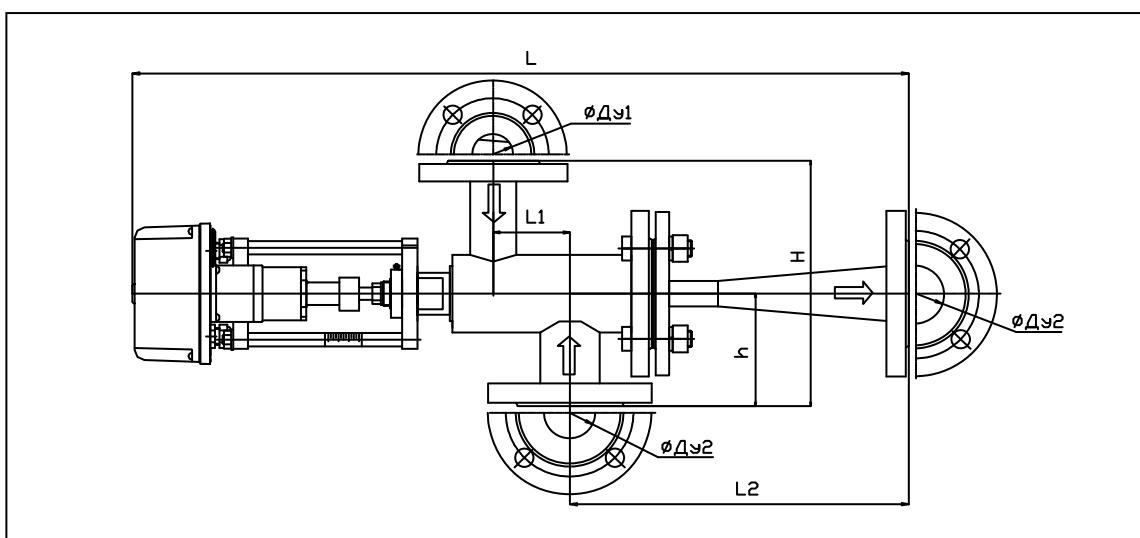


Рисунок 3. Габаритные и установочные размеры регулирующих гидроэлеваторов РГ (40с941нж)

Таблица 2. Основные технические характеристики, габаритные и установочные размеры регулирующих гидроэлеваторов 40с941нж РГ

Типоразмер гидроэлеватора	Диаметр сопла dc , мм	Диаметр камеры смещения dc , мм	Условный ход затвора $h3$, мм	Максимальная тепловая мощность, Гкал/ч	Масса, не более, кг	Размеры, мм						
						L	L1	L2	H	h	Ду1	Ду2
РГ-00.Б-ХХ	6	15	3,5	0,12	21	874	330	75	240	110	40	50
РГ-01.Б-ХХ	8	20	5,5	0,21	30,5	963	483	90	285	155	50	80
РГ-02.Б-ХХ	10	25	7,5	0,31								
РГ-03.Б-ХХ	12	30	8,5	0,38								
РГ-04.Б-ХХ	14	35	10,5	0,44								
РГ-05.Б-ХХ	16	47	11,5	0,6	38	1052	561	121	325	175	80	100
РГ-06.Б-ХХ	18	59	12,5	0,94								

V.3.7 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МОНТАЖУ РГ:

Для исключения гидравлических шумов гидроэлеватора при эксплуатации необходимо соблюдать рекомендации по соблюдению расположения прямых участков при монтаже системы в соответствии с эксплуатационной документацией на гидроэлеватор и приведенных на рисунке 4 ниже:

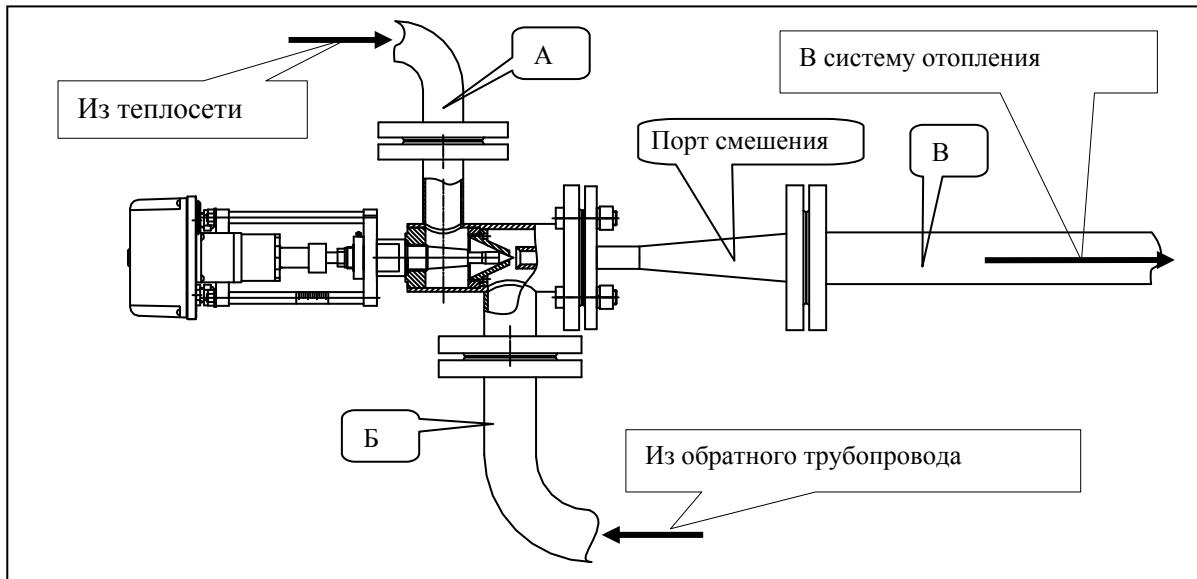


Рисунок 4. Установка гидроэлеватора в систему

Рекомендуется участки подводящих трубопроводов А, Б и В выполнять прямыми с диаметрами условных проходов D_u , соответствующими диаметрам условных проходов патрубков гидроэлеватора. **Рекомендуемые длины прямых участков: А и Б – не менее 3 D_u , В – не менее 5 D_u .** На прямых участках допускается установка полнопроходной запорной арматуры.

При монтаже необходимо обращать внимание на установку прокладок в разъемные соединения между фланцами гидроэлеватора и трубопроводов. Прокладки должны иметь внутренний диаметр, соответствующий внутреннему диаметру патрубка гидроэлеватора и устанавливаться без смещения относительно его центра, чтобы не создавать дополнительных сопротивлений потоков.

Не допускать засорения проточной части инородными телами (попадание окалины и сварочного шлама в зазор сопла(воронки)).

После приварки ответных фланцев к трубопроводу необходимо снять гидроэлеватор и произвести очистку внутренней полости трубопровода от окалины и шлама.

Установка относительно горизонта: горизонтально осью протока порта смешения – рекомендуемая, вертикально осью протока порта смешения – допустимая. Не рекомендуется установка расположением исполнительного механизма вниз.

V.4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КЛАПАНА.

V.4.1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТИПА РЕГУЛИРУЮЩЕГО КЛАПАНА.

Как отмечалось выше, при регулировании параметров теплового потока, в большинстве случаев возникает необходимость ограничения его качественно-количественной характеристики. В зависимости от типа системы и требований к ее параметрам количественно качественного регулирования, могут применяться клапаны различного типа. Двухходовые клапаны применяются в системах, не критичных к широкому изменению баланса давления и расхода в системе, или при подключении к тепловой сети по независимой схеме. В системах, где необходима минимизация нарушений в балансе давления и расхода рекомендуется применять трехходовые смесительные или разделительные клапаны, или использовать двухходовые клапаны с байпасными линиями.

В настоящем каталоге представлены клапаны с электрическими приводами, которые чаще всего применяются для регулирования температуры в системах отопления, горячего водоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха.

V.4.2 ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ИХ СООТНОШЕНИЯ.

Основным параметром клапана является его пропускная способность Kv .

Условная пропускная способность (Kv) - это номинальное значение расхода жидкости плотностью 1000 кг/м³ пропускаемого клапаном при перепаде (потерях) давления на нем 1 кгс/см² (1бар) при открытом затворе на его полный условный ход..

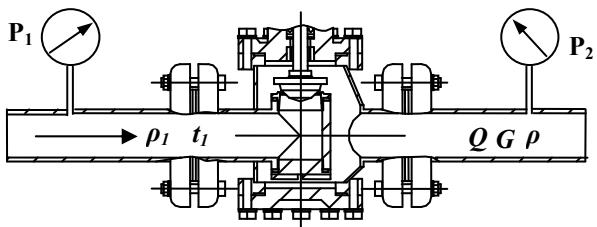
Пропускная способность клапана (расход среды через клапан при заданных условиях) определяется по общепринятым формулам, приведенным в таблице 3, основные расчетные параметры указаны на рисунке 5: При определении расчетной пропускной способности клапана Kv перепад давлений на нем при температурах теплоносителя более 100 °C не должен превышать максимально допустимого значения по условиям возникновения кавитации.

К установке рекомендуется принимать клапан, у которого конструктивная пропускная способность Kvs превосходит расчетную не менее чем на 20 %.

Таблица 3. Формулы расчета пропускной способности клапана для различных сред

Среда Градация давления	Жидкость	Водяной пар	газы
$P_2 > P_1/2$ $\Delta P < P_1/2$	$Kv = Q \sqrt{\frac{\rho}{1000 \cdot \Delta P}}$ или $Kv = \frac{G}{\sqrt{1000 \cdot \Delta P \cdot \rho}}$	$Kv = \frac{G}{31,62} \sqrt{\frac{V_2}{\Delta P}}$	$Kv = \frac{Q_G}{519} \sqrt{\frac{T_1 \cdot \rho_G}{P_2 \cdot \Delta P}}$
$P_2 < P_1/2$ $\Delta P > P_1/2$		$Kv = \frac{G}{31,62} \sqrt{\frac{V_1}{P_1}}$	$Kv = \frac{Q_G}{259,5 \cdot P_1} \sqrt{T_1 \cdot \rho_G}$

Где: P_1 – абсолютное давление, бар
 P_2 – абсолютное давление, бар
 ΔP – перепад давления, бар
 Q – расход через клапан, м³/час
 G – весовой расход, кг/час
 ρ – плотность среды, кг/м³ (также применительно к жидкостям)
 V_1 – удельный объём пара при P_1 и t_1 , м³/кг
 V_2 – удельный объём пара при P_2 и t_1 , м³/кг
 Q_G – расход газообразных веществ при 0°C и 1013 мбар, м³/час
 ρ_G – плотность газообразных веществ при 0°C и 1013 мбар, кг/м³
 $T_1 = 273 + t_1$, °К
 $\Delta P = P_1 - P_2$



P_1 – давление до клапана, кгс/см² (бар)

P_2 – давление после клапана, кгс/см² (бар)

ρ – плотность среды до клапана, кг/м³ (применимо к газам и пару)

t_1 – температура до клапана °C

Q – расход через клапан, м³/час

G – весовой расход, кг/час

Рисунок 5. Основные расчетные параметры при выборе клапана

В связи с тем что плотность воды при температуре до 150°C составляет значения близкие к 1000кг/м³, то формулу пропускной способности можно выразить в упрощенном виде:

$$Kv = \frac{Q}{\sqrt{\Delta P}} \quad \text{или} \quad Kv = \frac{G}{1000 \sqrt{\Delta P}} \quad (6)$$

Откуда, если известен расход воды через клапан и его пропускная способность, возможно определить потери давления на нем:

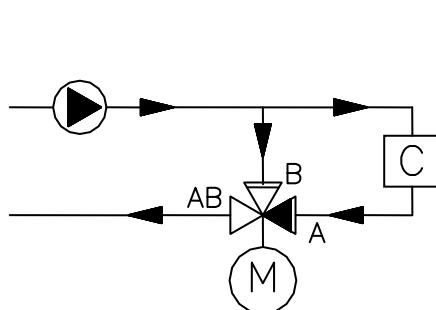
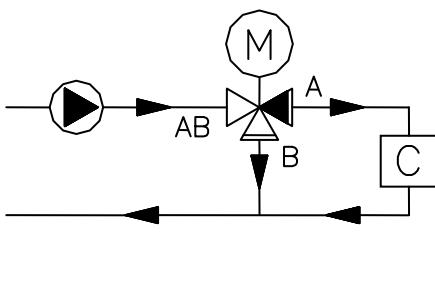
$$\Delta P = \frac{Q^2}{Kv^2} \quad (7)$$

Или определить расход воды через клапан при известной его пропускной способности и известных потерях на нем:

$$Q = Kv \cdot \sqrt{\Delta P} \quad (8)$$

V.4.3.СМЕСИТЕЛЬНЫЕ ИЛИ РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ТРЕХХОДОВЫЕ КЛАПАНЫ?

В каждом контуре управления при качественно-количественном регулировании существуют точки смешения или разделения . В основном в новых конструкциях клапан устанавливается в точке смешения. При реконструкции систем где изначально использовался разделительный клапан, следует применять разделятельные клапаны. Различие в установке приведены на схемах рисунка 6



Разделительный трехходовой клапан.

Смесительный трехходовой клапан.

Рисунок 6.Отличие установки смесительного и разделительного трехходовых клапанов.

V.4.3.1 ПОНЯТИЕ ПАДЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ НА ТРЕХХОДОВОМ КЛАПАНЕ.

Зачастую понятие давления создаваемого насосом и падение давления на трехходовом клапане путают. В трехходовом клапане всегда имеется какой-то открытый проток воды, что значит, что общее давление насоса не влияет на перепад давления на смесительном клапане.

Для определения перепада давления на седле клапана рассмотрим схему его работы, показанную на рисунке 7. Опустим падение давления в трубах, изгибах и отводах. Перекроем порт В Клапана K1. при таком условии поток через балансировочный клапан K3 от точки разделения С равен нулю. В данной линии не может быть падения давления. Что значит что такое же давление приложено к точке разделения С и седлу В клапана K1. Поэтому можно записать: $P_B = P_C$.

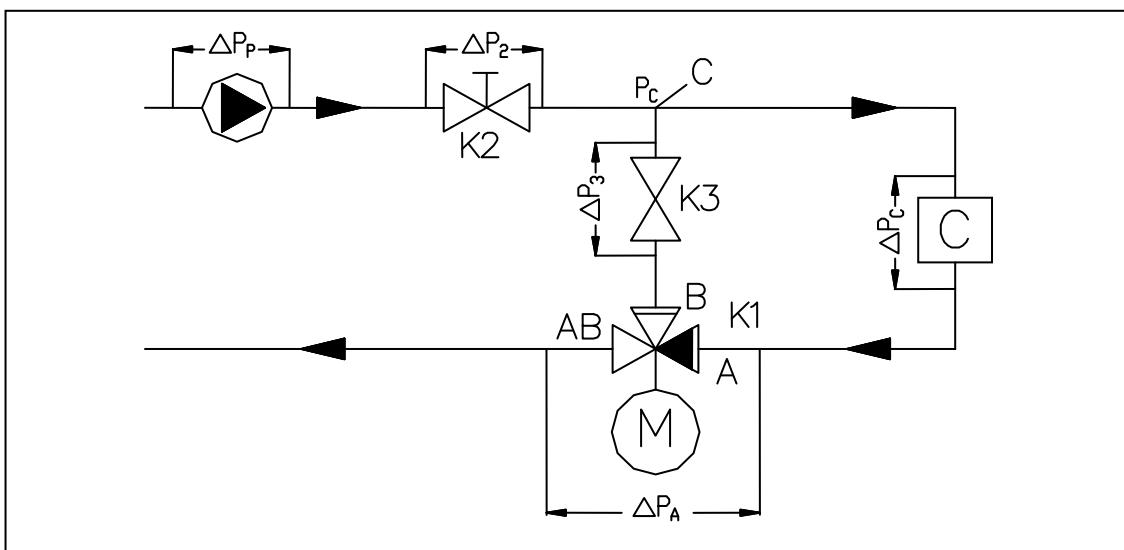


Рисунок 7. Расчетная схема работы трехходового смесительного клапана.

Поток от точки С проходит через нагрузку «С» и порт А клапана К1.

Клапан выбирается из условия падения давления ΔP_A для заданного расхода. Для такого же расхода падение давления на нагрузке «С» будет ΔP_C . Давление за портом АВ клапана К1 определиться по формуле: $P_A = P_C - \Delta P_C - \Delta P_A$. Перепад давления на затворе клапана: $\Delta P = P_B - P_A = P_C - (P_C - \Delta P_C - \Delta P_A)$.

$\Delta P = \Delta P_C + \Delta P_A$. Такие же рассуждения применимы и при закрытом порте А. Как показано выше перепад давления, нагружающий трехходовой клапан, равен полному падению давления при открытом протоке, рассчитанном от точки, где поток разделяется (С), до общего порта клапана (АВ).

Данное правило распространяется на двухходовые клапаны любого типа.

V.4.4 ВОЗМОЖНОСТИ («АВТОРИТЕТ») КЛАПАНА.

Авторитет клапана должен рассчитываться только для части контура, в котором расход регулируется данным клапаном. Авторитет клапана представляет собой отношение падения давления на полностью открытом клапане при максимальном расходе нагрузки к полному падению давления в регулируемом контуре и определяется по формуле:

$$\beta = \frac{\Delta P}{\Delta P + \Delta P_C} \geq 0,5 \quad (9)$$

Где: ΔP – перепад (потери) давления на клапане; ΔP_C – потери давления на регулируемой нагрузке.

V.4.5 ВЫБОР РАЗМЕРА КЛАПАНА.

Выбор размера клапана производится по его условной пропускной способности, определяемой по формулам таблицы 2 или для воды по упрощенной формуле 6 раздела 4.2 а также по графическим диаграммам приведенным ниже, по таблицам спецификации клапанов. Условную пропускную способность клапана принимают с коэффициентом запаса: $Kv = 1,2 Kv(m^3/\text{час})$.

V.4.5.1 ПРИМЕР ВЫБОРА

Задача: Подобрать запорно-регулирующий клапан для системы ГВС здания с независимым присоединением с тепловой нагрузкой 0,24 Гкал/час, при графике отопления 130-70, давление на вводе 8 кг/см², давление на выходе 6,9 кг/см²,

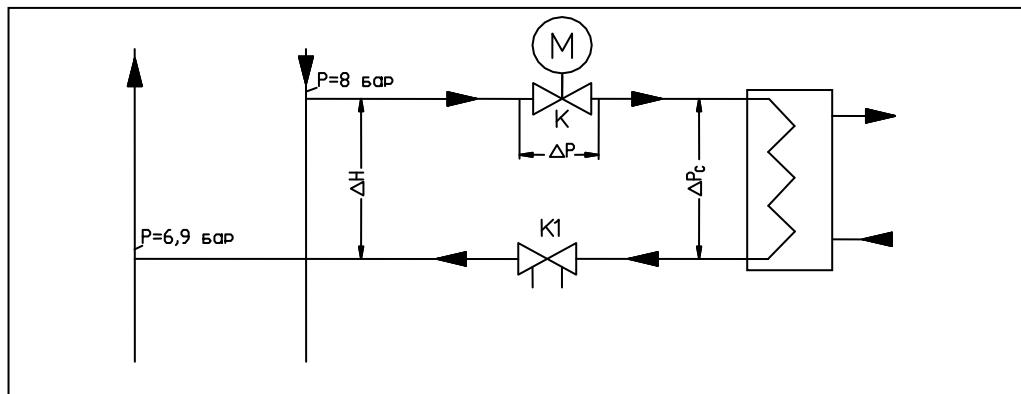


Рисунок 8. Схема задачи. Регулирующий клапан для системы ГВС при независимом присоединении.

Решение: Т.к. при независимом присоединении через теплообменник клапан устанавливается на линии первичного контура то определим расход воды на ГВС по формуле 5:

$$G = 3,6 \cdot \frac{Q_{o \max}}{(T_1 - T_{2,0}) \cdot c} = 3,6 \cdot \frac{0,24 \cdot 10^6 \cdot 1,163}{(130-70) \cdot 4,2} = 4003,6 \text{ кг/час} = 4,0 \text{ м/час}$$

Перепад давления на клапане с учетом падения давления на теплообменнике: $\Delta P = \Delta H - \Delta P_c$

$$\Delta P = \Delta H - \Delta P_T = (8-6,9) - 0,3 = 0,8 \text{ бар.}$$

(принимаем $\Delta P_c = 0,3$ бар)

Пропускную способность клапана определяем по формуле 6:

$$Kv = \frac{G}{1000 \sqrt{\Delta P}} = \frac{4003,6}{1000 \sqrt{0,8}} = 4,5 \text{ м}^3/\text{час} \quad Kv_y = 1,2 \cdot 4,5 = 5,4 \text{ м}^3/\text{час}$$

Из таблиц спецификаций клапанов выбираем КЗР 25/17 с условной пропускной способностью

$$Kv_y = 6,3 \text{ м}^3/\text{час.}$$

Потери давления на клапане при расходе 4 т/час по формуле 7:

$$\Delta P = \frac{Q^2}{Kv^2} = \frac{4^2}{6,3^2} = 0,4 \text{ бар}$$

авторитет клапана соответствует условию регулирования по формуле 9:

$$\beta = \frac{\Delta P}{\Delta P + \Delta P_c} = \frac{0,4}{1,03} = 0,39$$

В связи с низким авторитетом клапана и для расширения его диапазона регулирования необходимо выбрать клапан с меньшей пропускной способностью без учета коэффициента запаса. Выбираем из таблиц спецификаций клапанов КЗРУС-50/13 с $Kv_y = 4,8 \text{ м}^3/\text{час.}$

$$\Delta P = \frac{Q^2}{Kv^2} = \frac{4^2}{4,8^2} = 0,69 \text{ бар}$$

Повторно проверим авторитет клапана

$$\beta = \frac{\Delta P}{\Delta P + \Delta P_c} = \frac{0,69}{1,03} = 0,67$$

Требуемый перепад давления в балансировочном клапане К1

$$\Delta P_1 = \Delta H - \Delta P - \Delta P_c = 1,1 - 0,69 - 0,3 = 0,11 \text{ бар} = 1,1 \text{ кПа}$$

Последний вариант является предпочтительным в связи с повышенным авторитетом клапана и соответственно большим и более плавным диапазоном регулирования.

V.4.5.2 ПОЯСНИТЕЛЬНЫЕ ПРИМЕРЫ ПОЛЬЗОВАНИЯ ДИАГРАММАМИ

Рабочая среда – вода

Дано: - Объемный расход $Q = 20,5 \text{ м}^3/\text{час}$

- Перепад давления $\Delta P = 0,82 \text{ бар} (= 82 \text{ кПа}; = 8,2 \text{ м})$

Найти: Значение Kv

Используем диаграмму 1 для рабочей среды – вода

Точка пересечения двух штриховых линий проведенная от координатных осей расхода и перепада давления находится между линиями $Kv = 22 \text{ м}^3/\text{час}$ и $Kv = 16 \text{ м}^3/\text{час}$ ближе к линии со значением $Kv = 22$.

Результат: выбираем клапан с условной пропускной способностью $Kv_y = 22 \text{ м}^3/\text{час.}$

Рабочая среда – насыщенный пар

Используем диаграмму 2 для рабочей среды – пар

Дано: - Максимальный весовой расход насыщенного пара $G_s = 505 \text{ кг/час}$

- Давление в первичном контуре (абсолютное) $P_i = 2,7 \text{ бар}$

- Перепад давления $\Delta P = 0,5 \text{ бар}$

Найти: Значение Kv

Используем диаграмму 2 для рабочей среды – пар

От точки пересечения $P_i = 2,7 \text{ бар}$ с $\Delta P = 0,5 \text{ бар}$ проводим горизонтально линию в область значений Kv .

Затем от оси массового расхода насыщенного пара $G_s = 505 \text{ кг/час}$ опускаем вертикаль до проведенной горизонтальной линии. Точка пересечения находится между значениями $Kv = 16$ и 22 .

Результат: выбираем клапан с условной пропускной способностью $Kv_y = 22 \text{ м}^3/\text{час.}$

Рабочая среда – перегретый пар

Дано: - Максимальный весовой расход перегретого пара $G = 1500 \text{ кг/час}$

- Давление в первичном контуре (абсолютное) $P_i = 1,2 \text{ бар}$

- Перепад давления $\Delta P = 0,35 \text{ бар}$

- Перегрев пара $\Delta t = 100^\circ\text{C}$

Найти: Значение Kv

Используем диаграмму 2 для рабочей среды – пар

От точки пересечения $P_i = 1,2 \text{ бар}$ с $\Delta P = 0,35 \text{ бар}$ проводим горизонтально линию в область значений Kv .

Затем от значения массового расхода перегретого пара $G = 1500 \text{ кг/час}$ проводим параллельно наклонной линии до горизонтали температуры перегрева $\Delta t = 100^\circ\text{C}$, а затем из точки пересечения наклонной линии с горизонталью температурного перегрева проводим линию вертикально вверх до пересечения с горизонталью. Точка пересечения находится между значениями $Kv = 105$ и 160 .

Результат: выбираем клапан с условной пропускной способностью $Kv_y = 160 \text{ м}^3/\text{час.}$

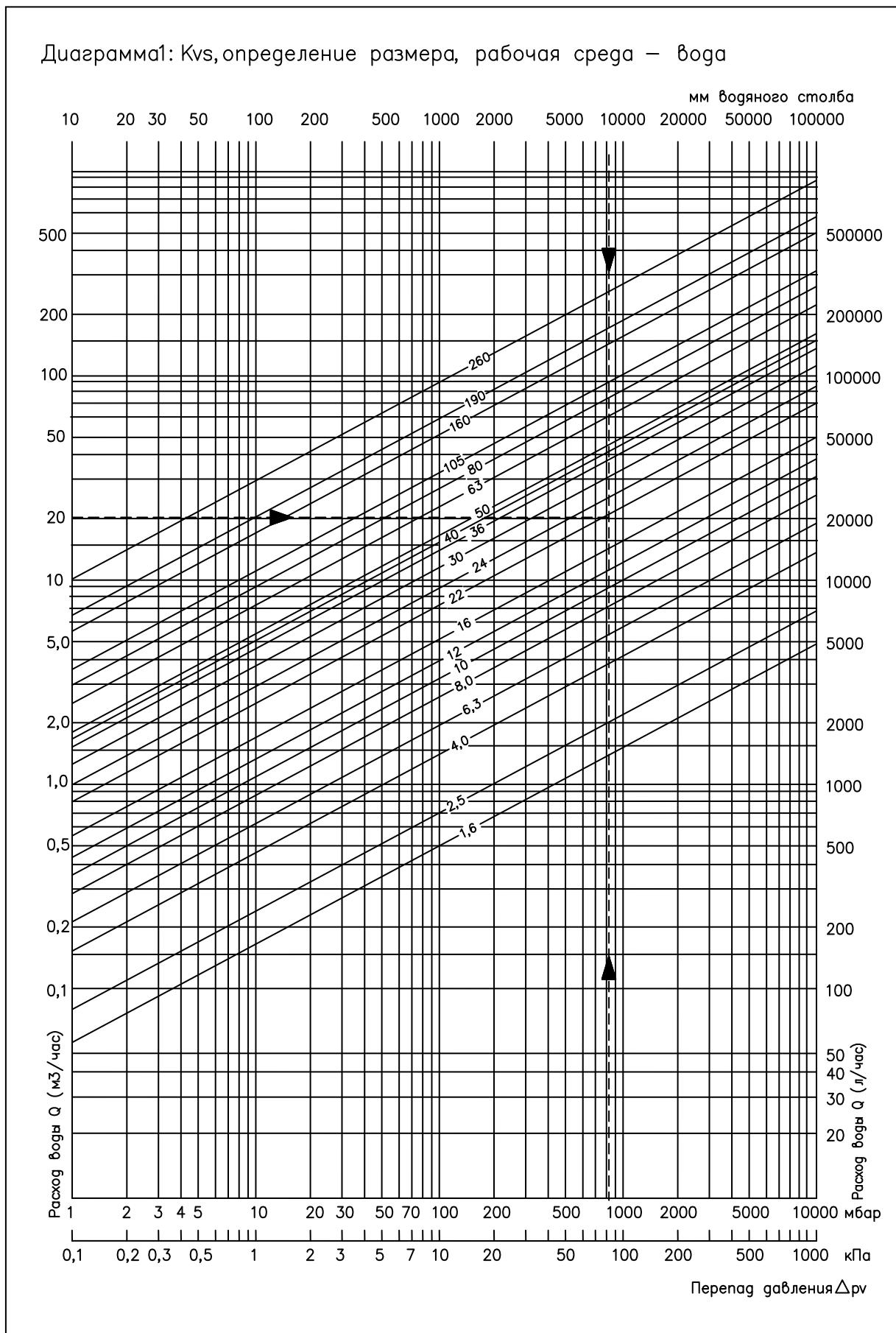


Рисунок 9. Диаграмма определения пропускной способности клапана для воды.

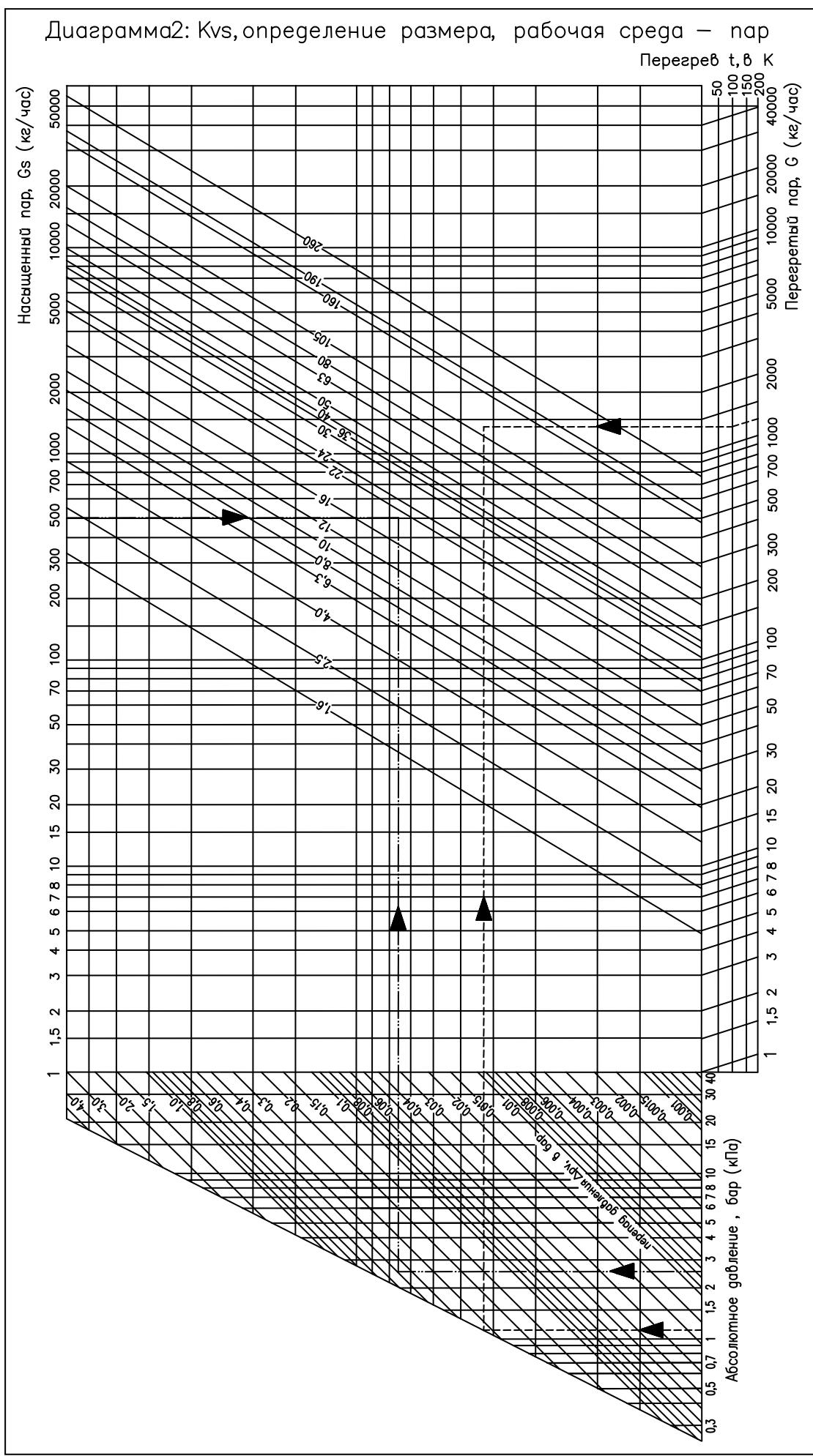


Рисунок 10. Диаграмма определения пропускной способности клапана для пара.

V.5 СПЕЦИФИКАЦИЯ КЛАПАНОВ

V.5.1 ОПИСАНИЕ ЗАПОРНО-РЕГУЛИРУЮЩИХ КЛАПАНОВ

Клапаны имеют следующие однотипные конструктивные решения:

- а) Клапаны снабжены прямоходным электрическим исполнительным механизмом на базе шагового двигателя.
- б) Все клапаны имеют фланцевое присоединение к трубопроводам. Присоединительные размеры фланцев по ГОСТ12820 на условное давление $P_u=1,6 \text{ МПа} (16 \text{ кгс/см}^2)$ для соответствующих условных проходов.
- в) Затворные части изготавливаются из легированных коррозионно-стойких сталей, уплотнение затвора сталь по стали, или в некоторых конструкциях фторопластовое кольцо по стали. Уплотнение штока затвора из фторопласта или термостойкой резины, разъемных частей корпуса из паронита общего назначения.

Назначение: Предназначены для регулирования и перекрытия потоков регулируемой среды без абразивных частиц, таких как вода, пар, воздух и прочих сред, совместимых с материалами внутренних частей корпуса. Применяются в качестве регулирующей арматуры в тепловых пунктах, в системах теплоснабжения, водоснабжения, и других технологических процессах

Смесительные клапаны применяются в качестве узлов смешения для комплектования систем автоматического регулирования тепловых и других технологических процессов в системах автоматического управления отоплением, горячим водоснабжением, приточной вентиляцией в тепловой энергетике, жилищно-комunalном хозяйстве и других отраслях.

Регулируемая среда: Вода с температурой до 150 °C, насыщенный и перегретый пар температурой до 200 °C, рабочее давление до 1,6 МПа (16 кгс/см²)

Условия эксплуатации: УХЛ4 по ГОСТ15150. Температура наружного воздуха от -5 до 40 °C. Относительная влажность воздуха до 85% при температуре 25 °C.

Гарантийный срок эксплуатации всех клапанов – 48 месяцев со дня ввода в эксплуатацию. При отсутствии данных в паспорте о начале эксплуатации гарантийный срок исчисляется со дня выпуска завода-изготовителя.

Поставка исполнительных механизмов и клапанов может осуществляться раздельно.

Клапаны имеют ряд конструктивных различий, из которых можно выделить следующие группы:

- а) По конструкции проточной части: 1 – угловые сварные конструкции, выполненные из углеродистых сталей обыкновенного качества; 2 – угловые сварные трехходовые конструкции, выполненные из углеродистых сталей обыкновенного качества; 3 – трехходовые литые конструкции из ковкого или серого чугуна; 4 – проходные литые конструкции из ковкого или серого чугуна; 5 – проходные сварные конструкции выполненные из углеродистых сталей обыкновенного качества односедельные и двухседельные; Толщина стенок корпусных частей выполненных в виде сварных конструкций из углеродистых сталей не менее 3,5мм.
- б) По степени герметичности затворной части: с относительной протечкой в затворе $\geq 0,01\%$ от Kv по ГОСТ12893 (25c 940нж, 25c 941нж, 25c 942нж, 27c908нж, 27c909нж), с относительной протечкой в затворе $\leq 0,01\%$ от Kv по ГОСТ12893 (25c945нж, 25кч 945нж) и с классом герметичности «С» по ГОСТ9544 (15c941нж, 15c945нж, 15кч 945нж).

Структура расшифровки условного обозначения запорно-регулирующей арматуры приведена на рисунке ниже

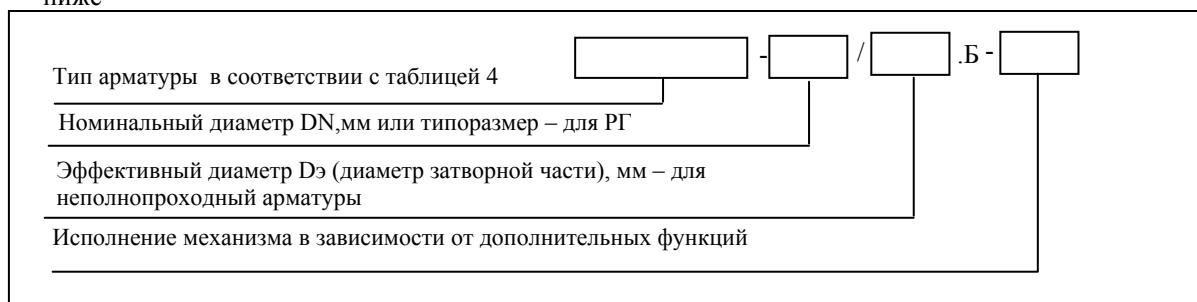


Рисунок 11. Расшифровка условного обозначения запорно-регулирующей арматуры

В скобках указаны обозначения клапанов в зависимости от их функционального назначения в соответствии с « Номенклатурным каталогом-справочником по трубопроводной арматуре, выпускаемой в СНГ», изданным Московским ЦКБА. Значения обозначений приведены в таблице 5:

Выбор исполнительного звена

Таблица 4 Расшифровка типа арматуры

Обозначение типа арматуры	Расшифровка
РГ	Гидроэлеватор регулируемый
КСТ	Клапан смесительный трехходовой
КЗР	Клапан запорно-регулирующий (корпус из чугуна)
КЗРр	Клапан запорно-регулирующий с гидравлически разгруженным затвором (корпус из чугуна)
КЗРУС	Клапан запорно-регулирующий угловой сварной (корпус из стали)
КЗРУС – М	Клапан запорно-регулирующий угловой сварной с максимальной пропускной способностью (корпус из стали)
КЗРНС	Клапан запорно-регулирующий неполнопроходный сварной (корпус из стали)
КЗРПС	Клапан запорно-регулирующий полнопроходный сварной (корпус из стали)

Таблица 5. Расшифровка обозначения клапанов, приведенного в скобках

Обозначение параметра	Назначение параметра и его значения
15	Арматура запорная с герметичностью затвора по ГОСТ 9544
25	Арматура регулирующая с относительной протечкой в затворе по ГОСТ 12893
27	Клапаны смесительные и разделительные
с	Материал корпуса - сталь
ч	Материал корпуса – чугун серый
кч	Материал корпуса – чугун ковкий КЧ
9	Наличие на арматуре электрического привода
08, 09, 40, 41, 45	Порядковый номер фигуры затвора, определяющий ее конструктив
нж	Материал уплотнения затвора (коррозионно-стойкая сталь по стали)
п	Материал уплотнения затвора (фторопластовое кольцо)

В настоящем каталоге приведены все возможные виды и типоразмеры клапанов как выпускаемых ранее, так и выпускаемых в настоящее время. В связи с изменением выпуска, в таблицах каталога знаком «*» отмечены клапаны, выпуск которых осуществляется по отдельному заказу и которые могут быть заменены другими видами и типоразмерами сходными по пропускной способности. Предлагаются замены двухзатворных конструкций КЗРПС со стальным сварными вариантами корпуса на однозатворные конструкции с чугунным корпусом проточной части, со сходными характеристиками, как наиболее надежными и имеющими лучшие уплотнения затвора. Также предлагаются замены однозатворных проходных конструкций со стальным сварными вариантами корпуса проточной части КЗРНС на КЗР с чугунным корпусом проточной части, как наиболее дешевый вариант. Клапаны КЗРр с гидравлически разгруженным затвором, аналогичны клапанам КЗР. Отличие их состоит в том, что наличие разгрузочной камеры позволяет на теже перепады давления применять исполнительные механизмы с меньшим усилием

V.5.2 КЛАПАНЫ СМЕСИТЕЛЬНЫЕ ТРЕХХОДОВЫЕ КСТ-XX(Х)/ХХ.Б-ХХ (27ч909нж) и КСТ-XX(Х)/ХХ.Б-ХХ (27ч908нж)

Клапаны являются пассивными узлами смешения, представляющими собой два противофаз изменяющихся сечения затвора двух смешируемых потоков, с условием сохранения суммарного проходного сечения. Клапаны не являются запорной арматурой

Общее устройство клапанов показано на рисунках 12 и 13, габаритные и установочные размеры на рисунке 14 и приведены в таблице 6

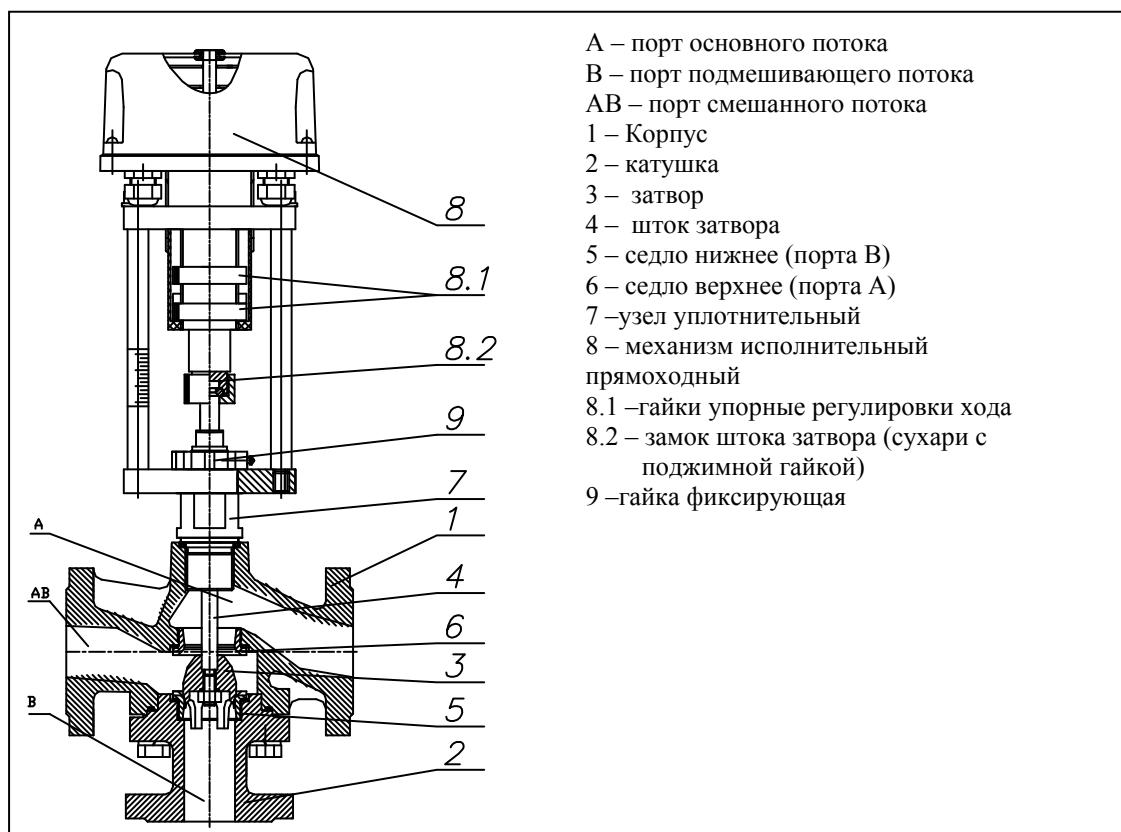


Рисунок 13 Общее устройство клапана смесительного КСТ-XX(Х)/ХХ (27ч909НЖ)

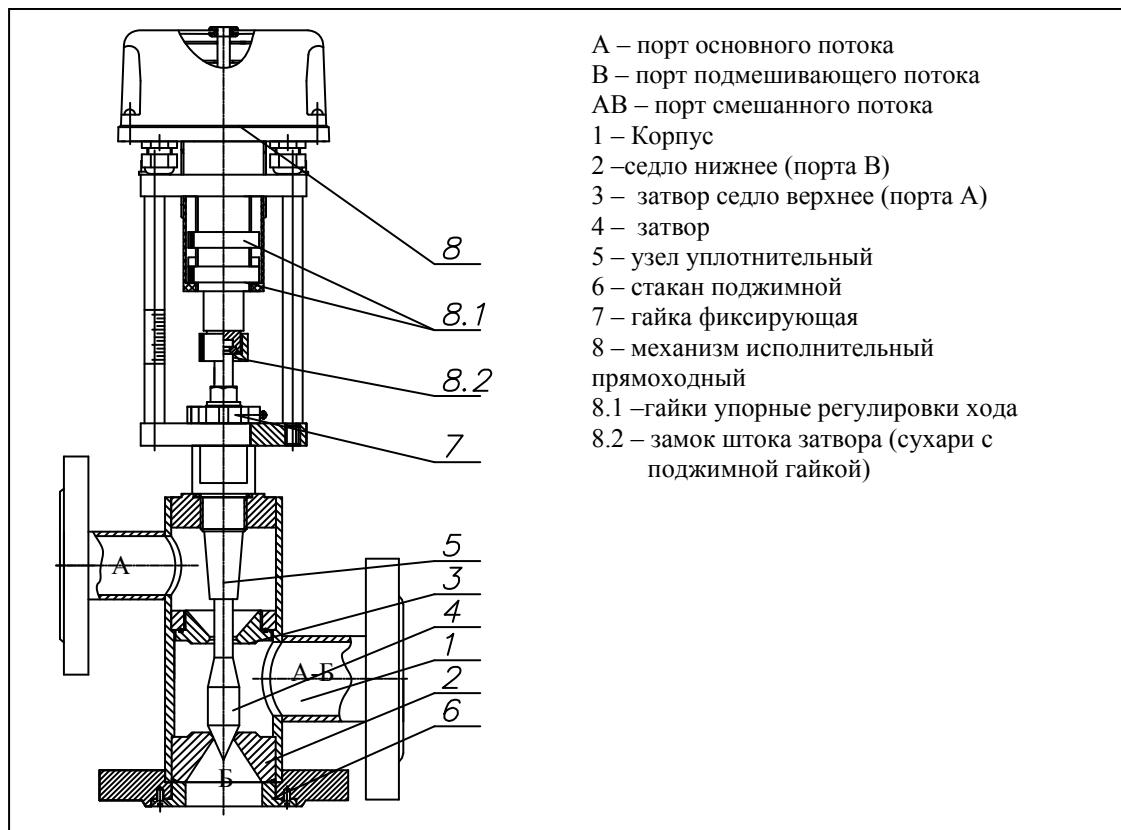


Рисунок 13 Общее устройство клапана смесительного КСТ-XX(Х)/ХХ (27ч908НЖ)

Выбор исполнительного звена

Таблица 6. Основные технические характеристики, габаритные и установочные размеры клапанов смесительных трехходовых КСТ-ХХ(Х)/ХХ.Б-ХХ (27с908НЖ) и (27ч909нж)

Модификация клапана	Номинальный диаметр прохода DN,мм	Условная пропускная способность Kvу,М ³ /ч	Относит протечка в затворе от Kvу, %.	Макс.допустимый перепад давления ΔР max, МПа*	Масса, не более, кг	Размеры,мм					
						H	L	L ₁	L ₂	h	Dу ₁
Клапаны смесительные трехходовые в чугунном литом корпусе (27ч 909нж)											
KCT25/12.Б-ХХ	25	4	0,1	1,6	8,4	160	461	91,5	-	80	25
KCT25/17.Б-ХХ		6,3									
KCT25/24,5.Б-ХХ		10									
KCT32/23.Б-ХХ	32	8,4	0,1	1,6	11,3	180	480	108	-	90	32
KCT32/29.Б-ХХ		12									
KCT32/31,5.Б-ХХ		16									
Клапаны смесительные трехходовые в стальном сварном корпусе (27с908нж)											
KCT50/14.Б-ХХ	50	5	0,1	1,6	22	240	545	75	80	110	40
KCT50/19.Б-ХХ		10									
KCT50/26.Б-ХХ		16									
KCT50/34.Б-ХХ		24									
KCT80/42.Б-ХХ	80	36	0,2	1,2	29	285	585	90	98	130	50
KCT80/52.Б-ХХ		45									
KCT100/65.Б-ХХ	100	65		0,63	32,5	325	640	121	108	150	80
											100

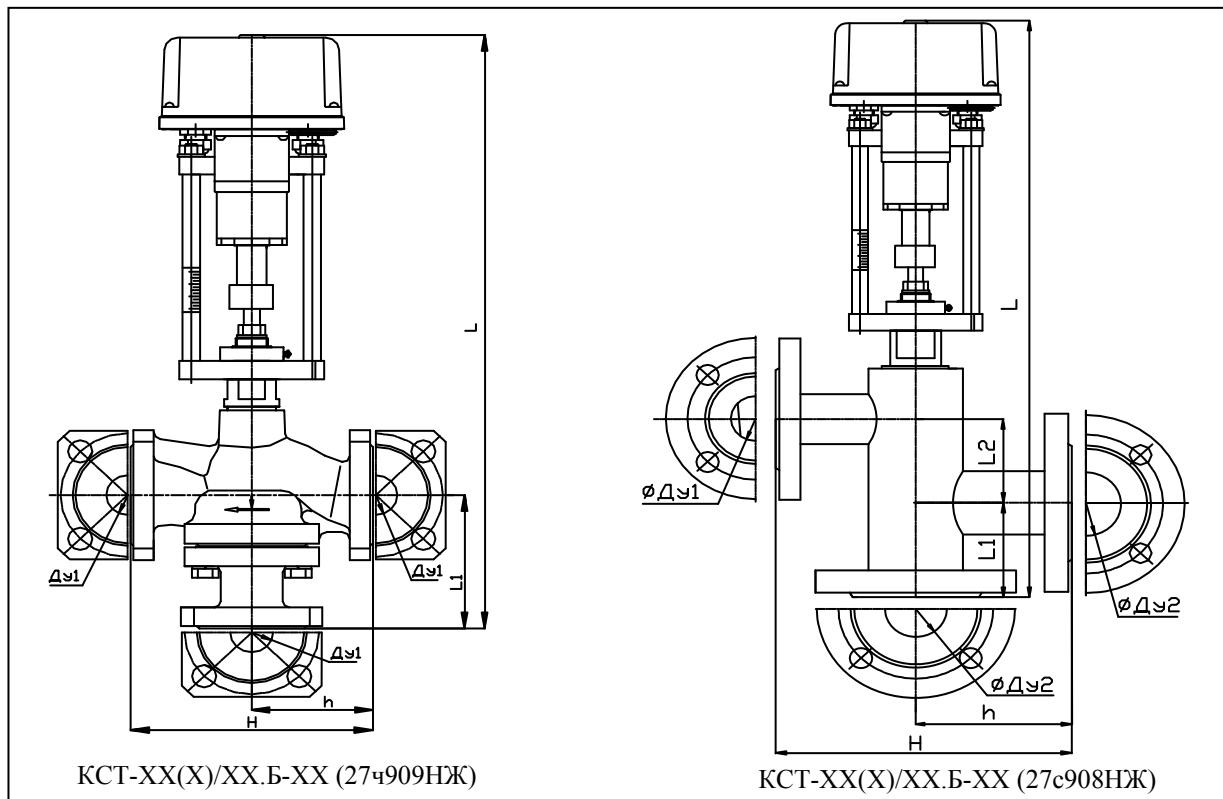


Рисунок 14 габаритные и установочные размеры клапанов смесительных

V.5.2.1 Установочное положение относительно трубопровода горизонтально протоком порта смешения АВ – рекомендуемое, вертикально протоком порта смешения АВ – допустимое. Не рекомендуется установка исполнительным механизмом под трубопроводом. При установке необходимо учитывать возможность быстрого доступа для возможности пользования дублером ручного перемещения затвора.

V.5.3 КЛАПАНЫ ЗАПОРНО-РЕГУЛИРУЮЩИЕ КЗР-XX/ХХ.Б-ХХ (25кч945нж и 15кч945нж) и КЗРр-ХХ/ХХ.Б-ХХ (25ч945нж и 15ч945нж)

Корпус изготавливается из чугуна номинальное давление Ру=1,6 МПа.

Общее устройство клапана показано на рисунке15, габаритные и установочные размеры на рисунке16 и приведены в таблице7. Отличие клапанов КЗР и КЗРр состоит в том, что последние имеют конструкцию затвора с разгрузочной камерой, позволяющую уменьшить усилие, необходимое для его закрытия. Это позволяет использовать на клапане исполнительный механизм с малым усилием, и соответственно снизить его стоимость.

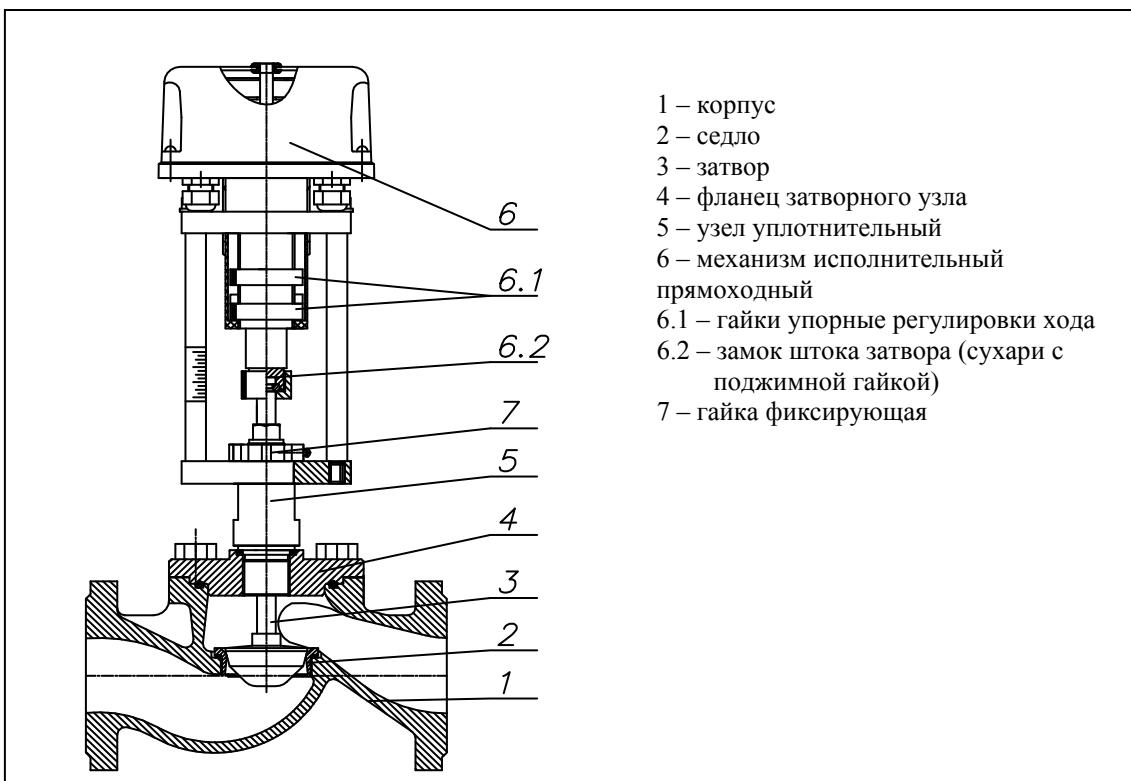


Рисунок 15 Общее устройство клапана запорно-регулирующего КЗР-ХХ/ХХ.Б-ХХ
(25кч945нж и 15кч945нж)

Таблица 7. Основные технические характеристики, габаритные и установочные размеры клапанов запорно-регулирующих КЗР-ХХ/ХХ.Б-ХХ (25кч945нж)

Модификация клапана	Диаметр условного прохода DN, мм	Диаметр затворной части Dc, мм	Условная пропускная способность Kvу, м ³ /ч	Относит. протечка в затворе от Kvу, %	Условный ход затвора h3,мм		Макс.допустимый перепад давления ΔP max, МПа*	Масса, не более, кг	Размеры, мм	
					6	7			L	H
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
КЗР-25/6,5.Б-ХХ	25	6,5	1,6	0,1	10	1,6	7,6	120	415	
КЗР-25/8.Б-ХХ		8	2,5							
КЗР-25/12.Б-ХХ		12	4,0							
КЗР-25/17.Б-ХХ		17	6,3							
КЗР-25/24,5.Б-ХХ		24,5	8							
КЗР-32/16.Б-ХХ	32	16	6,3	0,1	10	1,6	11	180	439	
КЗР-32/23.Б-ХХ		23	10		10,5					
КЗР-32/29Б-ХХ		29	16		15					
КЗР-32/31,5Б-ХХ		31,5	20		15					

Выбор исполнительного звена

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
K3P-50/17,5.Б-ХХ	50	17,5	10	0,1	10	1,6	16	230	410
K3P-50/20.Б-ХХ		20	14		12,5				
K3P-50/28.Б-ХХ		28	19		15				
K3P-50/30.Б-ХХ		30	24		17				
K3P-50/40.Б-ХХ		40	36		18,5				
K3P-50/49,5.Б-ХХ		49,5	40		22				
K3P-80/37.Б-ХХ	80	37,5	36	0,1	15	1,6	28,5	310	435
K3P-80/40.Б-ХХ		40	40		17				
K3P-80/47.Б-ХХ		47	50		17,5				
K3P-80/55.Б-ХХ		55	63		18,5				
K3P-80/76.Б-ХХ		76	100		22				
K3Pr-100/95.Б-ХХ	100	95	125	0,1	22	1,0	38	350	440
K3Pr-150/145.Б-ХХ	150	145	280		28	1,0	78	480	465

Основные технические характеристики, габаритные и установочные размеры клапанов запорно-регулирующих (15кч945нж) аналогичны характеристикам (25кч945нж) кроме повышенной степени герметичности затвора, регламентированной по классу «С» ГОСТ9544

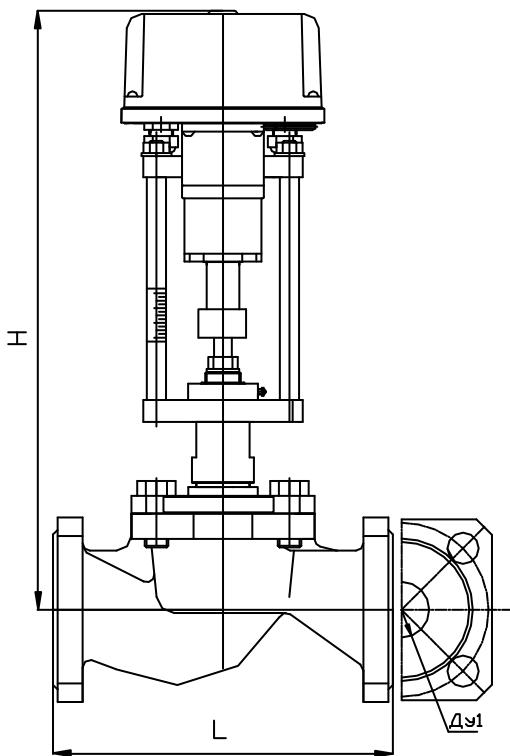


Рисунок 16 габаритные и установочные размеры клапанов запорно-регулирующих K3P-XX/XX.Б-ХХ и K3Pr-XX/XX.Б-ХХ (25кч945нж и 15кч945нж)

V.5.3.1 **Установочное положение** относительно трубопровода – безразлично. Не рекомендуется установка исполнительным механизмом под трубопроводом. При установке необходимо учитывать возможность быстрого доступа для пользования дублером ручного перемещения затвора.

V.5.4 КЛАПАНЫ ЗАПОРНО-РЕГУЛИРУЮЩИЕ СВАРНЫЕ КЗРНС-XX(X)/XX (25с945нж и 15с945нж) и КЗРПС-XX(X) (25с940нж)

Общее устройство клапанов показано на рисунке 17, габаритные и установочные размеры на рисунке 18 и приведены в таблице 8. Отличие конструкции клапана КЗРПС-XX(X) (25с940нж) от клапана КЗРНС-XX/XX (25с945нж) состоит в изменении затворной части. Клапан КЗРНС-XX/XX (25с945нж) имеет односедельную неполнопроходную конструкцию, что позволило повысить герметичность затвора. Клапан КЗРПС-XX(X) (25с940нж) имеет двухседельную конструкцию затвора, что позволяет увеличить пропускную способность при тех же габаритных размерах.

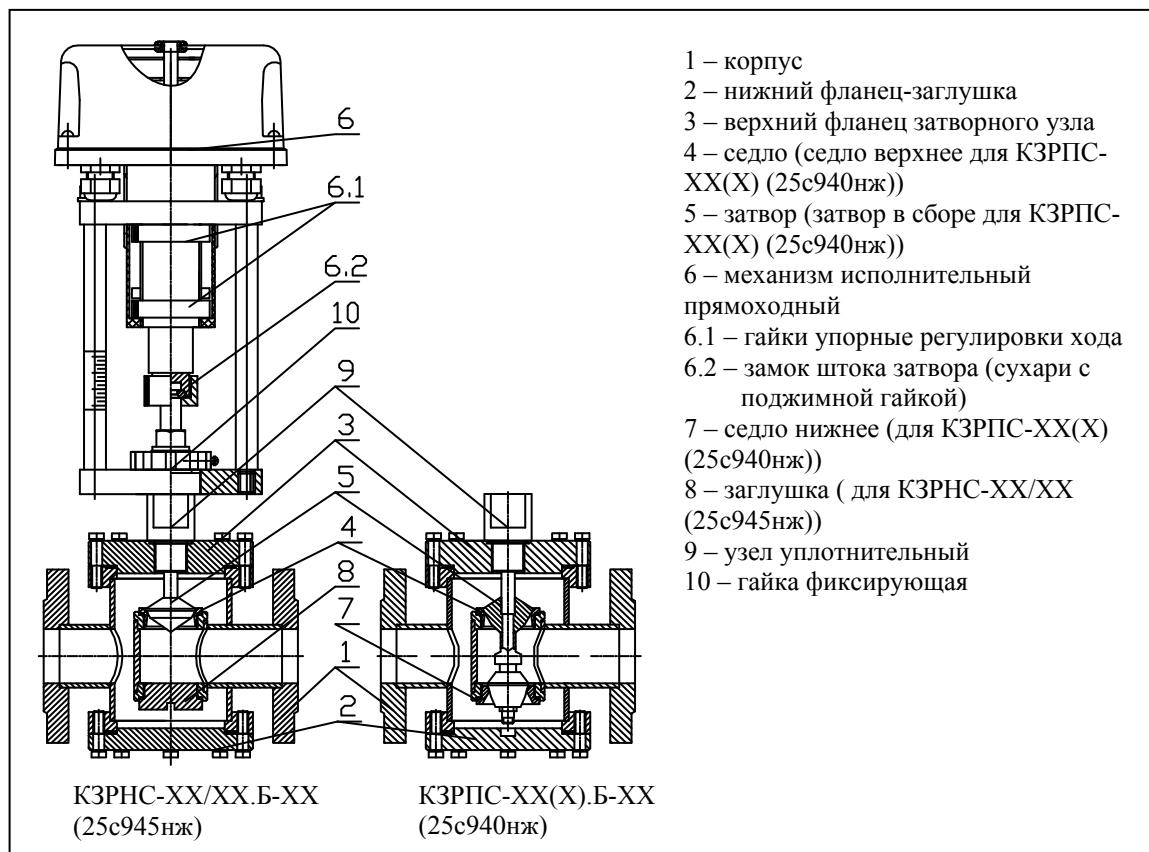


Рисунок 17 Общее устройство клапанов запорно-регулирующих сварных КЗРНС-XX(X)/XX.Б-ХХ (25с945нж и 15с945нж) и КЗРПС-XX(X).Б-ХХ (25с940нж)

Таблица 8. Основные технические характеристики, габаритные и установочные размеры клапанов запорно-регулирующих сварных КЗРНС-XX(X)/XX.Б-ХХ (25с945нж) и КЗРПС-XX(X).Б-ХХ (25с940нж)

Модификация клапана	Номинальный диаметр прохода DN, мм	Диаметр затворной части D_c , мм	Условная пропускная способность $K_{v,y}$,	Относит. протечка в затворе от $K_{v,y}$, %	Условный ход затвора h_3 , мм		Макс. допустимый перепад давления ΔP max, МПа*	Масса, не более, кг	Размеры, мм	
					0,1	0,1			L	H
КЗРНС-100/49.Б-ХХ	100	49	100	0,1	17	1,2	1,6	47	350	586
КЗРНС-100/70.Б-ХХ		70	160		18,5	0,63				
*КЗРПС-25.Б-ХХ	25	25	12,5	0,1	10	1,6	12	160	495	
*КЗРПС-32.Б-ХХ	32	32	24		14					
*КЗРПС-50.Б-ХХ	50	50	40		18					
КЗРПС-65.Б-ХХ	65	65	50		19					
*КЗРПС-80.Б-ХХ	80	80	105		17	1,2	19,5	230	517	524
КЗРПС-100.Б-ХХ	100	100	190		20,5	0,63				

Основные технические характеристики, габаритные и установочные размеры клапанов запорно-регулирующих КЗРНС-XX(X)/XX.Б-ХХ (15с945нж) аналогичны характеристикам (25с945нж) кроме повышенной степени герметичности затвора, регламентированной по классу «С» ГОСТ9544

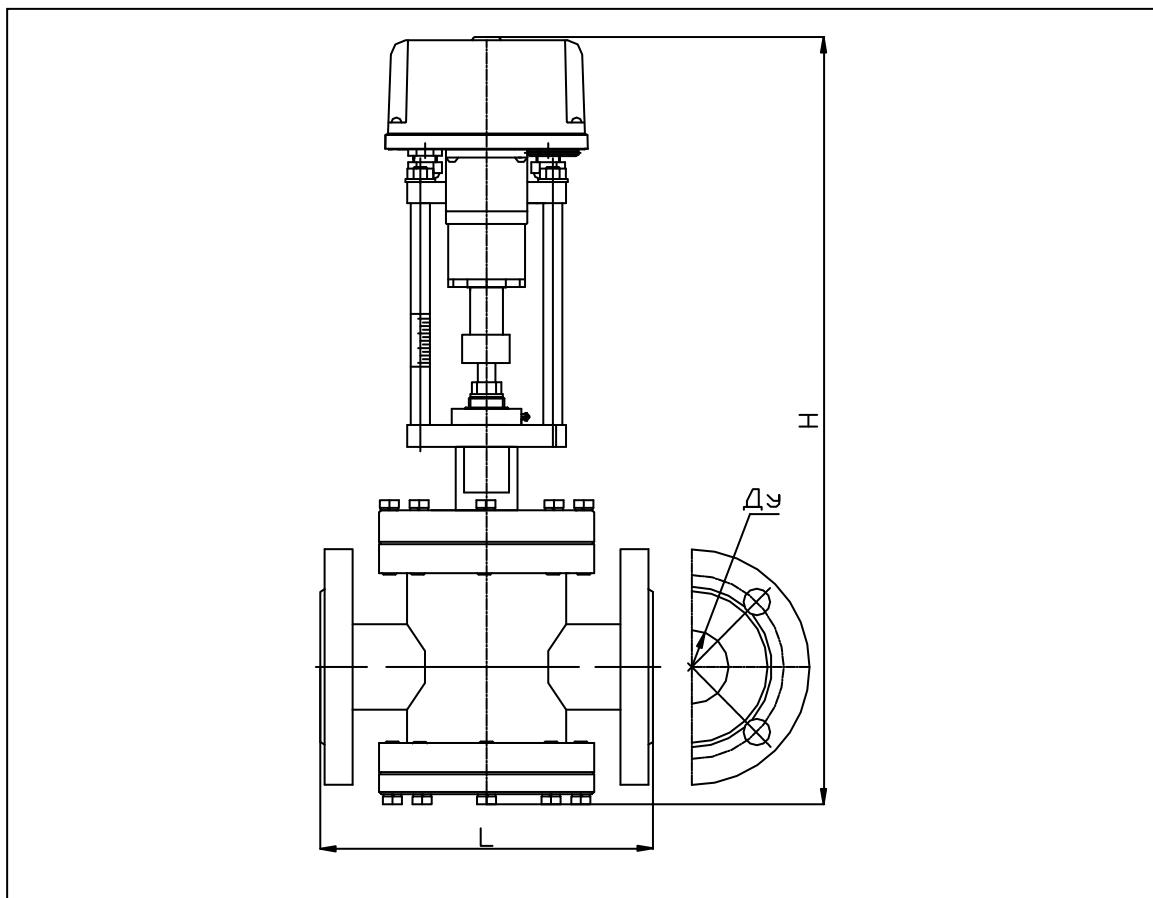


Рисунок 18 Габаритные и установочные размеры клапанов запорно-регулирующих сварных КЗРНС-XX(Х)/XX.Б-XX (25с945нж и 15с945нж) и КЗРПС-XX(Х).Б-XX (25с940нж)

V.5.4.1 **Установочное положение** относительно трубопровода – безразлично. Не рекомендуется установка исполнительным механизмом под трубопроводом. При установке необходимо учитывать возможность быстрого доступа для пользования дублером ручного перемещения затвора

**V.5.5. КЛАПАНЫ ЗАПОРНО-РЕГУЛИРУЮЩИЕ УГОЛОВЫЕ СТАЛЬНЫЕ: КЗРУС-ХХ/ХХ.Б-ХХ
(25с941нж и 15с941нж) и КЗРУС-М-ХХ(Х).Б-ХХ (25с942нж)**

Общее устройство клапана показано на рисунке 19 габаритные и установочные размеры на рисунке 20 и приведены в таблице 9.

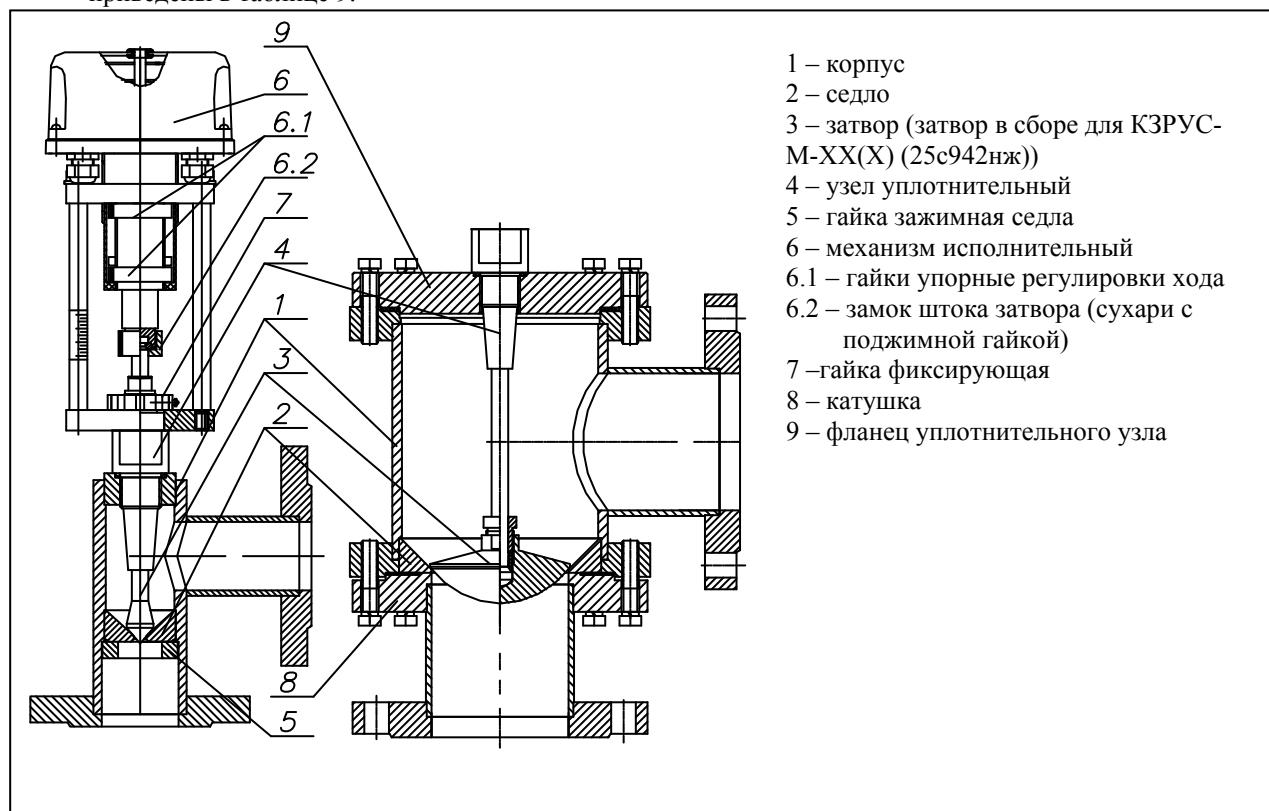
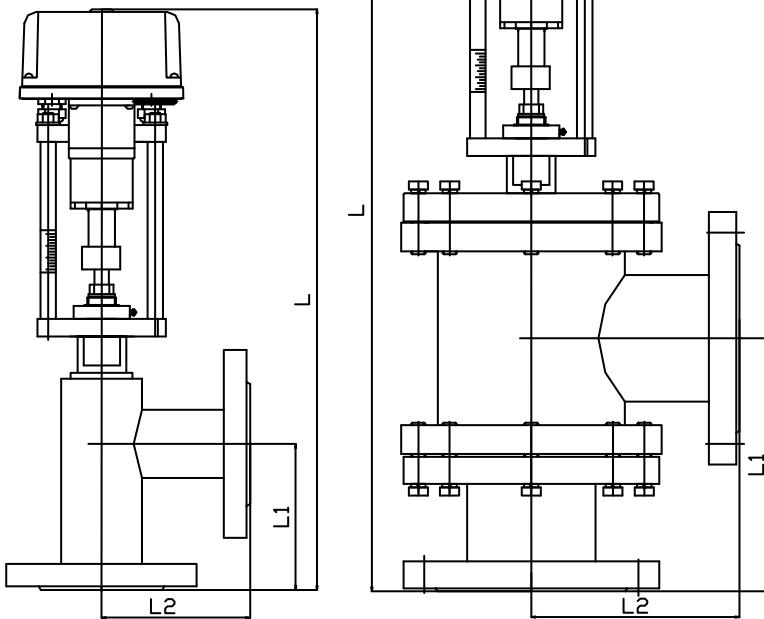


Рисунок 19. Общее устройство клапанов КЗРУС-ХХ/ХХ.Б-ХХ (25с 941нж и 25с 941нж) и КЗРУС-М-ХХ(Х).Б-ХХ (25с 942нж)

Таблица 9. Основные технические характеристики, габаритные и установочные размеры клапанов регулирующих угловых КЗРУС-ХХ/ХХ.Б-ХХ (25с 941нж) и КЗРУС-М-ХХ(Х).Б-Х (25с 942нж)

Модификация клапана	Номинальный диаметр прохода DN, мм	Диаметр затворной части Dc,мм	Условная пропускная способность Kv,м ³ /ч	Относит. протечка в затворе от Kv, %	Условный ход затвора h3,мм	Макс.допустимый перепад давления ΔP max, МПа	Размеры, мм		
							L2	L1	L
КЗРУС-50/9.Б-ХХ	50	9	2,3	0,1	9	1,6	13	125	125
КЗРУС-50/13.Б-ХХ		13	4,8		13				
КЗРУС-50/15.Б-ХХ		15	6,6		15				
КЗРУС-50/18.Б-ХХ		18	9,3		18				
КЗРУС-80/20.Б-ХХ	80	20	12,6	0,1	20	1,6	17	155	570
КЗРУС-80/22.Б-ХХ		22	16,7		22				
КЗРУС-80/26.Б-ХХ		26	23,7		26				
КЗРУС-80/34.Б-ХХ		34	40,0		18				
КЗРУС-80/42.Б-ХХ		42	60,0		22				
КЗРУС-80/50.Б-ХХ		50	80,0		25				
КЗРУС-М-65.Б-ХХ		65	65		1,2		30	145	195
КЗРУС-М-80.Б-ХХ	80	80	170	0,1	0,63	25,5	33	155	205
КЗРУС-М-100.Б-ХХ	100	100	260		0,4		41	175	215
									660
									685

Основные технические характеристики, габаритные и установочные размеры клапанов запорно-регулирующих КЗРУС-ХХ/ХХ.Б-ХХ (15с941нж) аналогичны характеристикам (25с941нж) кроме повышенной степени герметичности затвора, регламентированной по классу «С» ГОСТ9544



КЗРУС-XX/XX.Б-ХХ (25с941нж и 15с941нж) КЗРУС-М-ХХ(Х).Б-ХХ (25с942нж)

Рисунок 20. Габаритные и установочные размеры КЗРУС-XX/XX.Б-ХХ (25с 941нж и 15с 941нж) и
КЗРУС-М-ХХ(Х).Б-ХХ (25с 942нж)

V.5. 5.1 **Установочное положение** относительно трубопровода любое, обеспечивающее возможность быстрого доступа, для возможности пользования дублером ручного перемещения затвора. Не рекомендуется установка исполнительным механизмом под трубопроводом.

V.6. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ДЛЯ ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО ЗВЕНА

V.6.1 НАЗНАЧЕНИЕ

Электрические механизмы (механизмы исполнительные электромеханические прямоходные, далее – «механизмы») предназначены для перемещения затворных частей исполнительных звеньев (запорно-регулирующих клапанов и регулирующих гидроэлеваторов) по сигналу управления от управляющего звена. Механизмы могут комплектоваться дополнительными функциями для отслеживания положения затвора исполнительного звена и выдачи дополнительных сигналов при определенном положении затворных частей арматуры.

V.6.2 ОПИСАНИЕ

Механизмы сконструированы на базе шагового электродвигателя и имеют следующие преимущества над механизмами, работающими на базе синхронных либо асинхронных электродвигателей:

1. При работе на упор синхронных или асинхронных электродвигателей момент на валу многократно превышает рабочий, что при аварийных ситуациях, как правило, приводит к выходу из строя механизма либо клапана, тем самым заставляет разработчика усиливать несущие конструкции крепления механизма. Предлагаемая конструкция привода в принципе лишена этого недостатка.

2. Регулировка скорости вращения синхронных и асинхронных электродвигателей значительно затруднена. В предлагаемом механизме изменение скорости вращения электродвигателя и как следствие скорости движения штока может производиться без дополнительных затрат программным путем в блоке управления механизмом. Значение скорости штока выбирается из ряда стандартных скоростей и по желанию заказчика может быть изменено.

3. Регулировка усилия запирания механизмов на базе синхронных и асинхронных электродвигателей производится при помощи механических устройств, что снижает надежность работы механизма и ограничивает диапазон регулирования усилия запирания. В предлагаемом механизме вообще отсутствует механическое устройство по контролю и регулировке усилия запирания. Все это решается за счет свойств двигателя путем подстройки внутри блока управления механизмом и программируемыми параметрами питания двигателя.

Механизмы имеют питание: ~230 В, 50 Гц; управление: "сухой контакт" (такое управление обеспечивают блоки, имеющие выходы в виде транзисторных ключей или контактов реле).

Затормаживание (заклинивание) двигателя от перегрузки при превышении номинального усилия перемещения не является критическим для его работоспособности.

Параметры управления двигателя таких механизмов каждого исполнения программно заданы таким образом, чтобы на клапане развивались соответствующие исполнению механизма усилие и скорость перемещения.

Токовое дожатие организовано по временному принципу и происходит при срабатыванию механизма на упор по датчику вращения. При остановке двигателя происходит переключение параметров механизма и он отрабатывает программно заданное время (2-3 секунды), выраженное в количестве импульсов питания, создавая установленное усилие.

Токовое дожатие обеспечивает клапану номинальное усилие запирания и соответственно требуемую герметичность затвора. Особенно эффективно применение таких клапанов в закрытых схемах горячего водоснабжения. Благодаря им можно снизить тепловые нагрузки на теплообменник при отсутствии разбора горячей воды в системе водоснабжения.

V.6.3 КОНСТРУКЦИЯ: Механизм представляет собой одноступенчатый цилиндрический редуктор со стальной зубчатой парой. На выходном валу колеса редуктора установлена винтовая передача, преобразующая вращательное движение колеса в поступательное движение выходного органа механизма. Шестерня редуктора установлена непосредственно на выходном валу двигателя. Питание двигателя осуществляется от платы модуля питания механизма. Переключение параметров питания двигателя при его останове (проскальзывании от нагрузки) осуществляется по датчику вращения.

Механизмы выпускаются с шаговыми двигателями и с усилием на штоке 3500Н. Максимальный условный ход механизмов составляет 30мм и имеет непрерывную настройку по положению в сторону уменьшения посредством регулировочных упорных гаек настройки хода, что позволяет использовать механизмы с арматурой любого нестандартного хода до 30мм. Скорость перемещения выходного органа механизма имеет четыре значения: 15; 20; 25 и 30мм/мин, которая настраивается программно и выбирается потребителем в при установке на арматуру. Присоединение на арматуру – фланцевое диаметр фланца 35мм. Присоединительные размеры в соответствии с рисунком 1. *Возможно выполнение других присоединительных и установочных размеров или других типов присоединений по чертежам заказчика*

Возможна поставка механизмов с дополнительными функциями, позволяющими отслеживать положение выходного органа механизма по ходу, а соответственно и положение затвора арматуры и производить изменение положения затвора через ПК и другими внешними системами через интерфейс связи RS485.

Выбор исполнительного звена

V.6.4 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики механизмов приведены в таблицах 10 и 11

Таблица 10. Основные технические характеристики механизмов

Механические:	
Тип исполнительного механизма	Прямоходный с постоянной скоростью
Усилие отключения, Н	3500
Скорость перестановки, мм/мин	Переключаемая, 30; 25; 20; 15
Рабочий ход механизма, мм	От 2 до 30 с непрерывной регулировкой
Степень защиты	IP 54
Масса не более, кг	4,2
Габаритные, установочные и присоединительные размеры	Согласно рисунка 1
Условия эксплуатации:	
Степень защиты	Temperatura окружающей среды от минус 30 °C до плюс 50°C Относительная влажность воздуха до 95%
Срок службы	IP54 15 лет
Электрические:	
Номинальное напряжение питания. В	~ 230, 50Гц (постоянно включено)
Управление механизмом	«Сухой контакт» или открытый коллектор
Потребляемая мощность	не более 30ВА
Рабочий режим	S1, Режим работы S4 повторно-кратковременный реверсивный с частыми пусками ПВ40 при максимальной нагрузке по ГОСТ 183. Частота включений не более 1200 в час.
Подключения механизма	Клеммные зажимы 1,5мм ² , кабельные вводы для кабеля с диаметром от 4 до 10мм
Класс защиты от поражения электрическим током	1

Наличие в механизмах дополнительных функций приведено в таблице 11

Таблица 11

Исполнение механизма	Наличие дополнительных функций		
	Интерфейс для внешней связи RS485	Датчик положения выходного органа (токовый выход 4-20mA)	Релейные выходы включателей по положению
Основное	--	--	--
01	+	+	--
02	+	+	+

Примечание «--» - функция отсутствует; «+» - функция присутствует

Интерфейс для внешней связи позволяет производить подключение исполнительного механизма к ПК и другим внешним системам для оперативного вмешательства в его управление с целью перестановки затвора арматуры. Управление механизмом производится с помощью программного обеспечения « Программа управления МЭП», расположенного на <http://www.eton.by>. Данное ПО позволяет производить перенастройку параметров механизма и редактировать моменты включения релейных выходов включателей по положению (REL1;2 и 3 Рис.2).

Датчик положения выходного органа (токовый выход 4-20mA) позволяет с помощью подключения внешних приборов наглядно отображать информацию о нахождении затвора арматуры относительно закрытого состояния в процентном соотношении хода затвора арматуры.

Релейные выходы включателей по положению (REL1;2 и 3 Рис.2, или РВВП) позволяют управлять состоянием внешних устройств (включено или выключено) в зависимости от положения затвора арматуры, и производить изменение своего состояния до 2x раз за ход. Диапазон включенного состояния устанавливается с помощью ПО в процентном отношении от условного хода механизма.

Выбор исполнительного звена

Релейные выходы могут иметь три режима настройки:

- 1 – выключено
- 2 – включено на срабатывание по токовому выходу
- 3 – включено на срабатывание по токовому входу.

При настройке реле на включение по токовому выходу – реле срабатывает по положению выходного органа механизма, заданному в процентном отношении ко всему ходу, исполняя роль выключателей сигнализации положения.

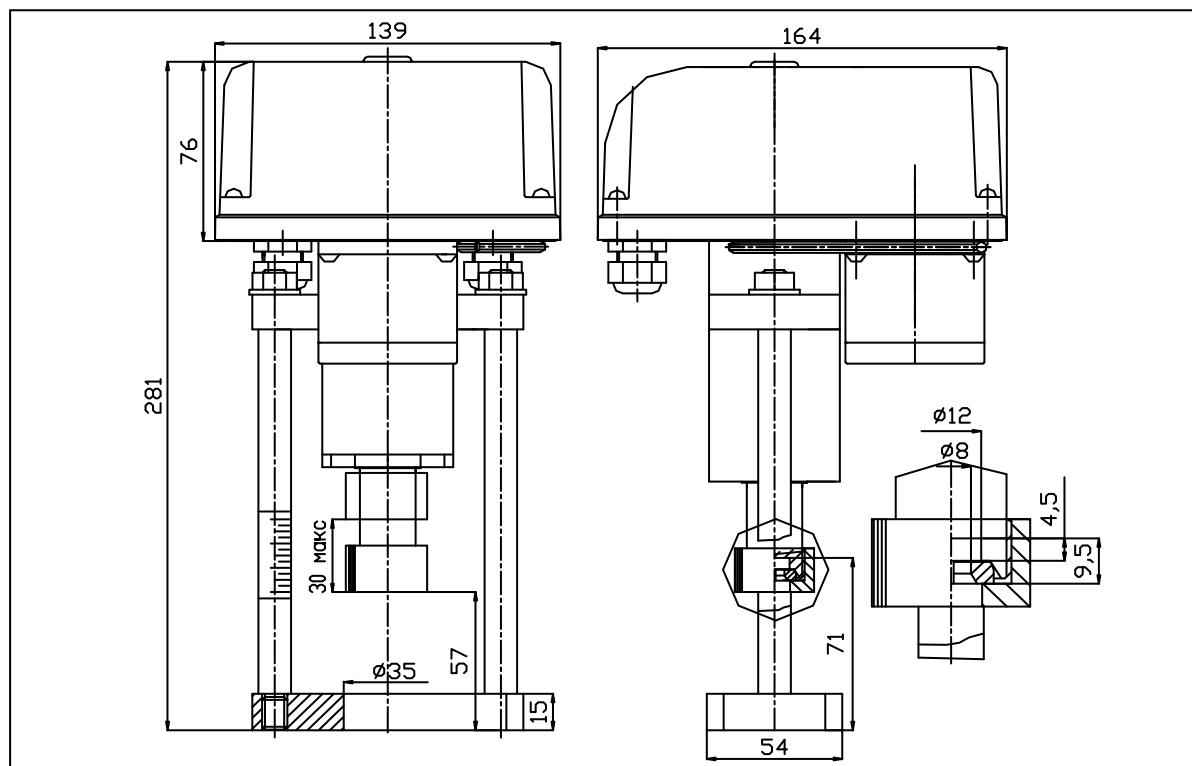


Рисунок 21. Габаритные, установочные и присоединительные размеры механизма

Электрические присоединения механизма показаны на рисунке 22

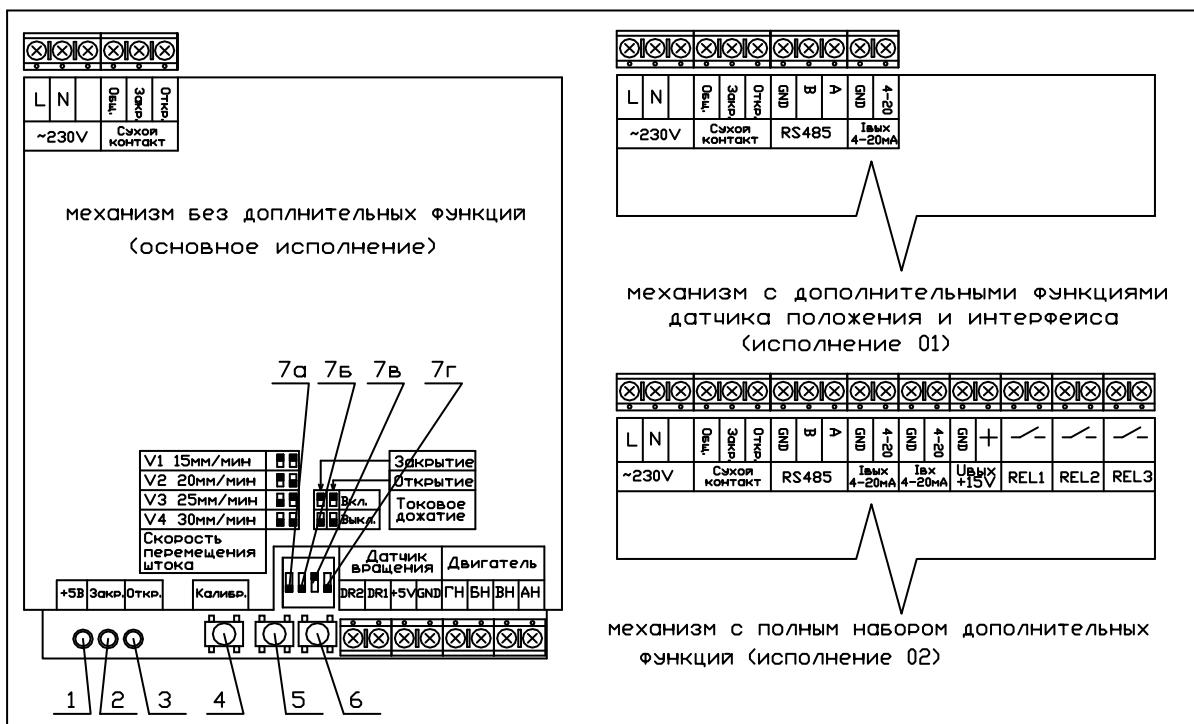


Рисунок 22 Расположение органов управления и индикации, а также клемм подключений на модуле привода механизма.

Выбор исполнительного звена

Позиционные обозначения приведенные на рисунке 22 имеют следующее назначение:

- 1 – индикатор наличия напряжения питания ~230В на модуле привода «желтый»
- 2 – индикатор наличия перемещения выходного штока механизма на открытие «красный». При выполнении команды на открытие светится постоянно, при останове двигателя в конце хода механизма – мигает .
- 3 – индикатор наличия перемещения выходного штока механизма на закрытие «синий». При выполнении команды на закрытие светится постоянно, при останове двигателя в конце хода механизма – мигает .
- 4 – Кнопка «Калибр» – кнопка калибровки значения токового выхода 4-20 мА при настройке датчика положения при перестройке хода штока исполнительного механизма в соответствии с условным ходом арматуры.
- 5 – Кнопка «Откр.» – кнопка ручного включения перемещения штока механизма на открытие.
- 6 – Кнопка «Закр.» – кнопка ручного включения перемещения штока механизма на закрытие.
- 7а и 7б – переключатели «Скорость перемещения штока» – для выбора скорости перемещения штока.
- 7в и 7г – переключатель «Токовое дожатие» – для включения режимов токового дожатия при работе механизма на упор вверх и вниз по ходу.

Порядок установки механизма на арматуру приведен на рисунке 23

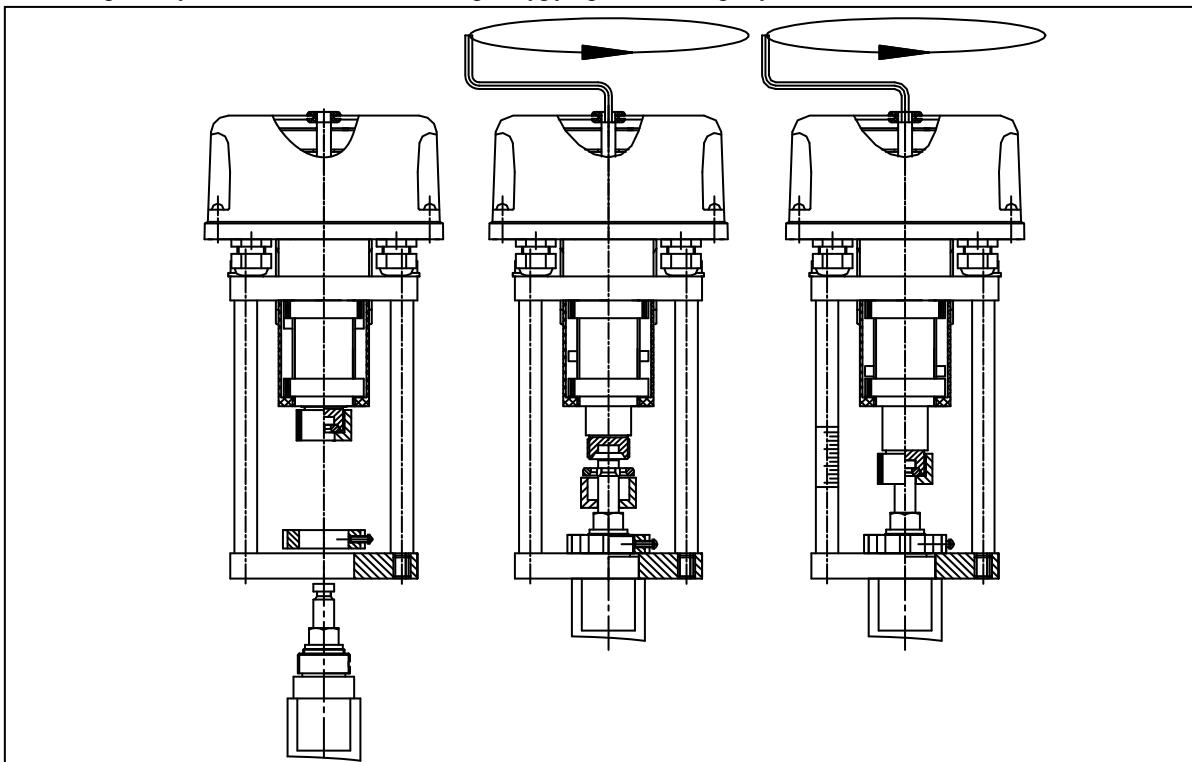


Рисунок 23 Порядок установки механизма на арматуру
Структура условного обозначения механизмов приведена на рисунке 24:

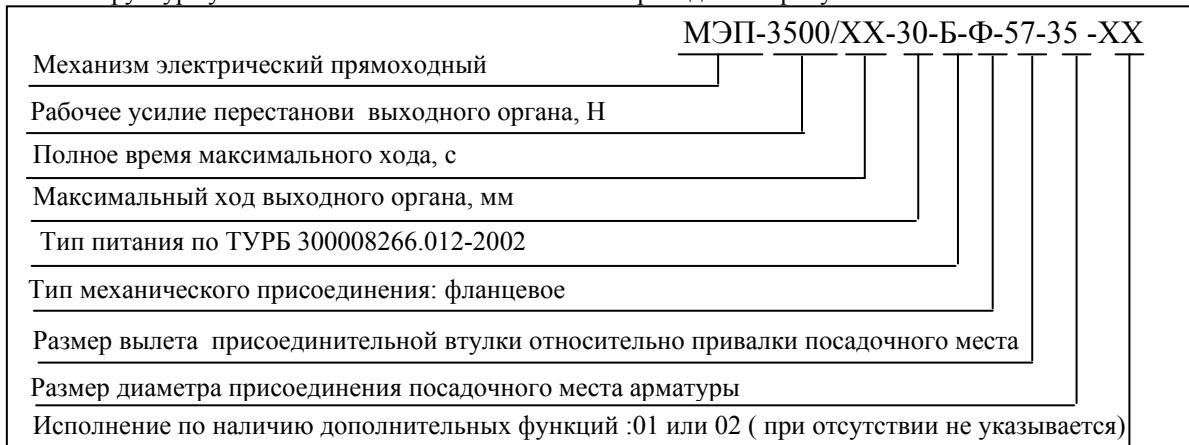


Рисунок 24 Структурная схема условного обозначения механизма

VI.1.РЕГУЛЯТОРЫ ДАВЛЕНИЯ И ПЕРЕПАДА

VI.1.1 НАЗНАЧЕНИЕ:

Регуляторы давления РД и регуляторы перепада давления РП прямого действия (в дальнейшем - регуляторы), предназначенные для поддержания давления или перепада давления в магистралях и на участках магистралей объектов теплоснабжения, а также для других технологических процессов с рабочими средами, не вызывающими коррозии материалов регулятора (такими как вода, воздух и др.). Регулирование производится путем изменения проходного сечения регуляторов за счет энергии регулируемой среды.

По назначению регуляторы давления различают: РД-А – «после себя» (регуляторы напора); РД-В – «до себя» (регуляторы подпора).

Регуляторы давления «после себя» РД-А и регуляторы перепада давления (РП) являются нормально открытыми исполнительными органами, а регуляторы давления «до себя» РД-В – нормально закрытыми.

VI.1.2.УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ: УХЛ категории размещения 4 по ГОСТ 15150 с температурой окружающей среды от +40 до -50°C о относительной влажностью 80% при среднегодовой температуре +6°C

VI.1.3КОНСТРУКЦИЯ: РД-А, РД-В и РП изготавливают на условное давление Ру=1,6 МПа и регулируемую среду с температурой до 150 °C.

Регулятор конструктивно состоит из трех основных частей:

1 – регулирующего органа, представляющего собой проточную часть гидравлически разгруженного проходного клапана. При перемещении затвора происходит изменение пропускной способности.

2 – импульсного гидравлического исполнительного механизма, представляющего собой мембранный камеру с подводными штуцерами и трубками для подвода воздействующего параметра среды. Мембрана исполнительного механизма непосредственно связана со штоком затвора регулирующего органа и перемещает его, изменяя проходное сечение и соответственно пропускную способность.

3 – задатчика, представляющего собой упругий настраиваемый элемент (пружину). Пружина противодействует усилию развивающемуся мембранный исполнительного механизма и соответственно перемещению затвора регулирующего органа.

Приборы измерения давления в комплект поставки не входят.

Основные технические характеристики в таблице 1, габаритные и установочные размеры на рисунке 1

Модификация регулятора и его условное обозначение	Номинальный диаметр прохода DN, мм	Условная пропускная способность Kvу, м ³ /ч	Относит.протека в затворе от Kvу, %	Диапазон установки регулирования, МПа	Масса, не более, кг	Рисунок	Размеры, мм	
							L	H
1	2	4	5		8		9	10
РП(РД-А)-25.2,5.2.1	25	2,5	0,6	0,1-0,4	15	1a	160	590
РП(РД-А)-25.4.2.1		4			17		180	590
РП(РД-А)-32.6,3.2.1	32	6,3	0,1	0,1-0,4	22	16	230	590
РП(РД-А)-32.10.2.1		10			19		180	717
РП(РД-А)-50.16.2.1	50	16	0,1	0,1-0,4	22	16	180	590
РП(РД-А)-50.25.2.1		25			19			
РД-В-32.6,3.2.1	32	6,3	0,1	0,1-0,4	19	16	180	590
РД-В-32.10.2.1		10			19			

Дополнительное оборудование систем регулирования

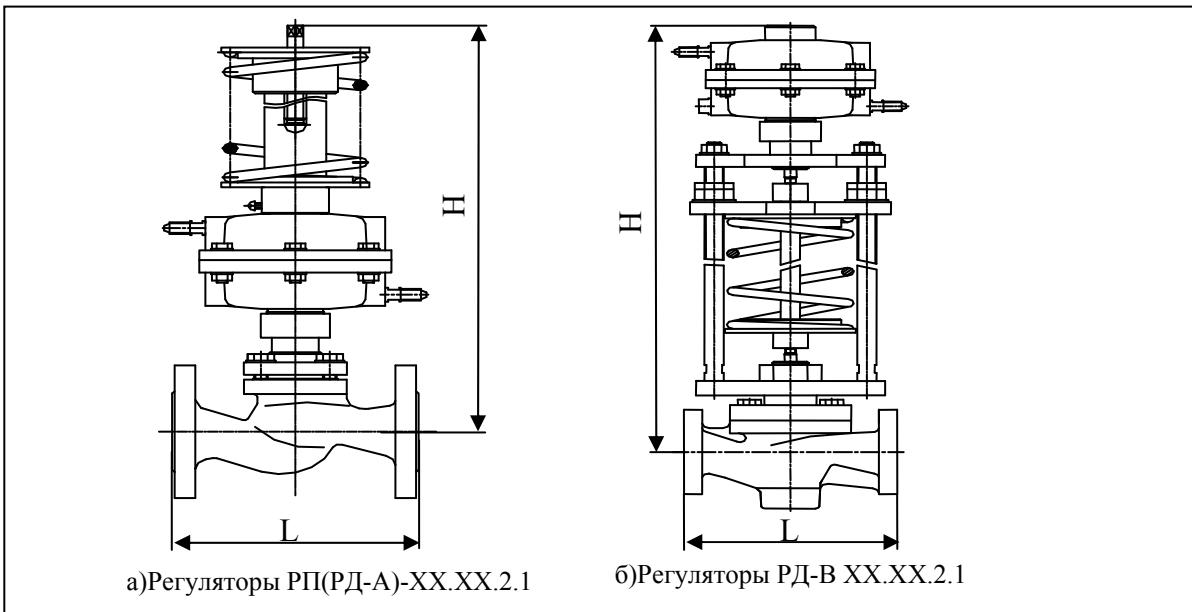


Рисунок1 Габаритные и установочные размеры регуляторов

Структура условного обозначения регулятора приведена на рисунке2

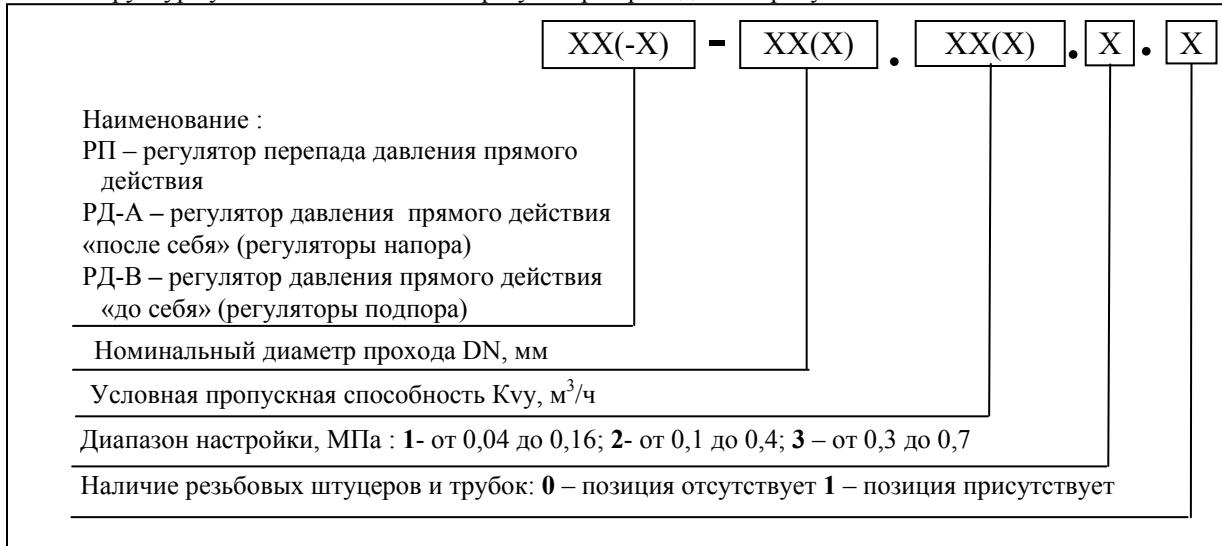


Рисунок2 Структура условного обозначения регуляторов

VI.1.4 МЕТОДИКА ПОДБОРА:

Для установки регулятора перепада необходимо чтобы значение имеющегося перепада на вводе ΔР двоекратно превышало сумму потерь на всех элементах рассматриваемого контура $\sum \Delta P_c$ ($\Delta P > 2 * \sum \Delta P_c$)

Выбор регулятора производится по двум параметрам :

1. Для возможности решения задачи – диапазону установки регулирования, позволяющему настроить исполнительный механизм регулятора на заданный параметр перепада или давления.

2. Условной пропускной способности регулирующего органа Kv, определяемой в зависимости от потери давления на нем (перепаду) ΔP_{рпд} по формулам приведенным в разделе 4. «ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КЛАПАНА.» настоящего каталога в зависимости от расхода регулируемой среды в системе..

Потери давления на регуляторе перепада ΔP_{рпд} выбираются исходя из условия

$$\Delta P_{рпд} = \text{от } 0,1 \text{ до } (\Delta P - \sum \Delta P_c) \quad (1)$$

Где: ΔP_{рпд} – потери давления на регулирующем органе регулятора, бар

ΔP – имеющийся перепад давления на вводе, бар

$\sum \Delta P_c$ – суммарные потери давления на элементах участка регулирования

Пропускная способность Kv регулятора перепада определяется исходя из расхода среды через регулятор, определяемого тепловой нагрузкой на систему:

$$Kv = \frac{Q}{\sqrt{\Delta P_{рпд}}} \quad (2)$$

Где: Kv – пропускная способность регулятора, м³/ч

Q - расход среды через регулятор, м³/ч

VI.2. ЗАПОРНАЯ АРМАТУРА (КРАНЫ ШАРОВЫЕ)

VI.2.1 НАЗНАЧЕНИЕ:

Краны шаровые предназначены для перекрытия потоков различных сред, в качестве запорной арматуры на номинальное давление 1,6 МПа (16 кгс/см²)

VI.2.2 ПЕРЕКРЫВАЕМАЯ СРЕДА:

Для КШ – вода, пар и другие жидкости неагрессивные к материалам проточной части с температурой до 150°C. Краны имеют степень герметичности затвора «В» по ГОСТ9544

Примечание: Возможно изготовление кранов на температуру среды до 200 °C при особо оговоренных условиях.

Для КШГ - вода ,пар с температурой до 150°C, природный газ по ГОСТ5542-87 и нефтепродукты с температурой до 90°C. Краны имеют степень герметичности затвора «А» по ГОСТ9544

Нижний температурный предел перекрываемой среды – минус 50 °C при условии сохранения жидкой фазы.

VI.2.3 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ: УХЛ1.1 по ГОСТ15150 с температурой окружающей среды от +40 до -50°C о относительной влажностью 80% при среднегодовой температуре +6°C

VI.2.4 КОНСТРУКЦИЯ: Краны шаровые выпускаются двух типов по строительной длине: строительной длины первого ряда по ГОСТ 3326 (КШ И КШГ(11с67п)) и уменьшенной строительной длины (укороченные, КШу и КШГу (11с42п)).

Общее устройство кранов показано на рисунке 3

Материалы основных деталей кранов приведены ниже:

- корпус, рукоятка, патрубок, фланцы – сталь конструкционная
- шар – сталь нержавеющая;
- седла уплотнительные – фторопласт;
- шток – сталь углеродистая.
- Уплотнение штока – кольца из термостойкой резины

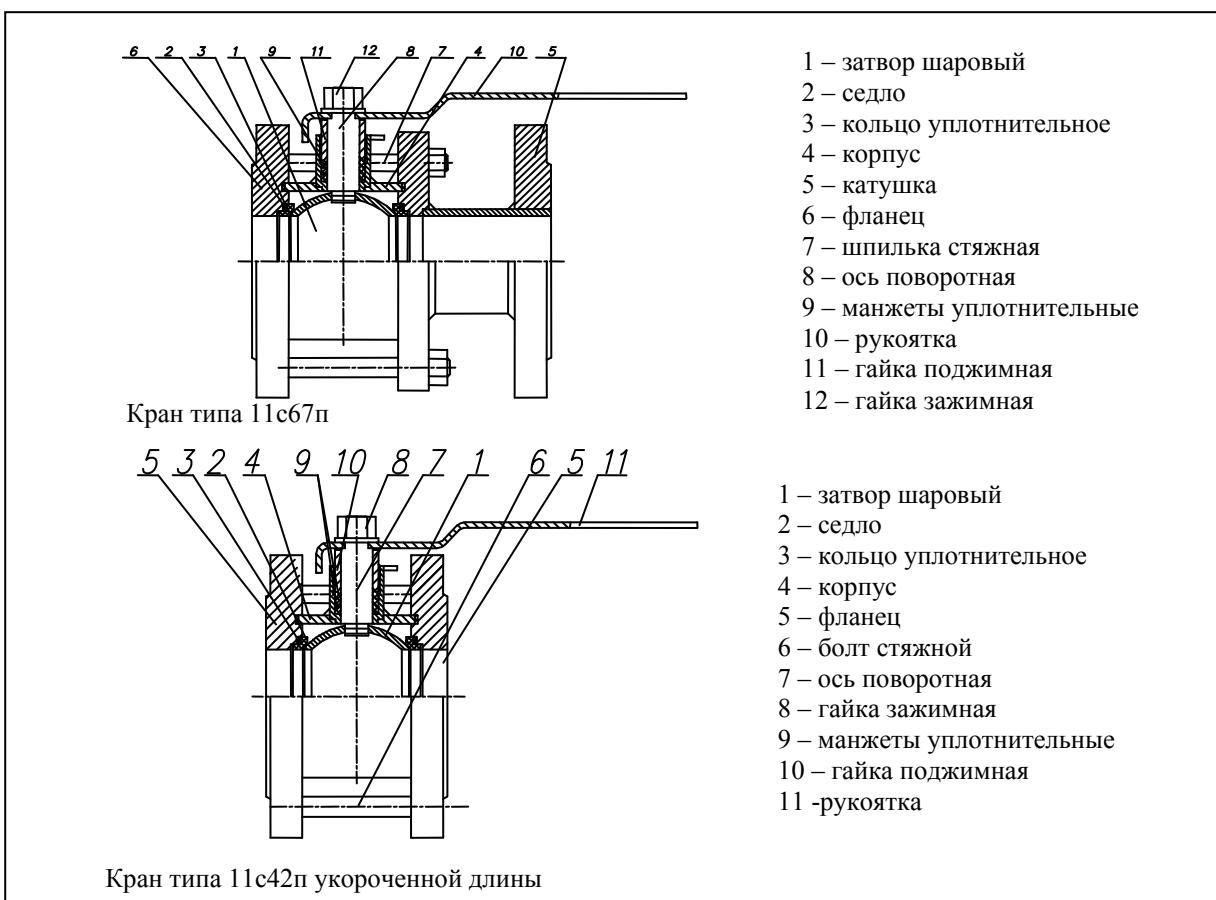


Рисунок 3 Общее устройство кранов шаровых КШ и КШГ

Гарантийный срок эксплуатации 48 месяцев

Дополнительное оборудование систем регулирования

Установочные и присоединительные размеры приведены в таблице 2 и на рисунке 4

Таблица 2 Присоединительные и установочные размеры кранов шаровых КШ и КШГ

Условное обозначение.	Номинальный диаметр DN, мм	Эффективный диаметр D _э , мм	PN, МПа	Рис 1.	Размеры, мм				Масса, кг
					D1	D2	D3	L	
Полнопроходные КШ-ХХ-І-І-16 и КШГ-ХХ-І-І-16 (11с67п)	50	50	1,6	A	160	103	125	178	8,7
	65	65			180	122	145	190	11
	80	80			195	138	160	205	14,5
	100	100			215	158	180	230	20,6
	125	125			210	188	245	254	35,8
	150	150			295	212	240	280	41
	200	200			335	264	295	330	83
неполнопроходные КШ-ХХ/ХХ-І-І-16 и КШГ-ХХ/ХХ-І-І-16 (11с67п)	100	80	1,6	A	215	158	180	230	18,6
	125	100			245	188	210	254	29
	150	100			280	212	240	280	33,5
	200	150			335	264	295	330	60
полнопроходные укороченные КШу-ХХ-І-І-16 и КШГу-ХХ-І-І-16 (11с42п)	50	50	1,6	Б	160	103	125	100	6,9
	65	65			180	122	145	115	9,4
	80	80			195	138	160	130	10,6
неполнопроходные укороченные КШу-ХХ/ХХ-І-І-16 и КШГу-ХХ/ХХ-І-І-16 (11с42п)	100	80	1,6	Б	215	158	180	133	12,6
Полнопроходные КШ-ХХ-І-І-25 и КШГ-ХХ-І-І-25 (11с67п)	50	50	2,5	A	160	103	125	178	9
	65	65			180	122	145	190	12,5
	80	80			195	138	160	205	15,5

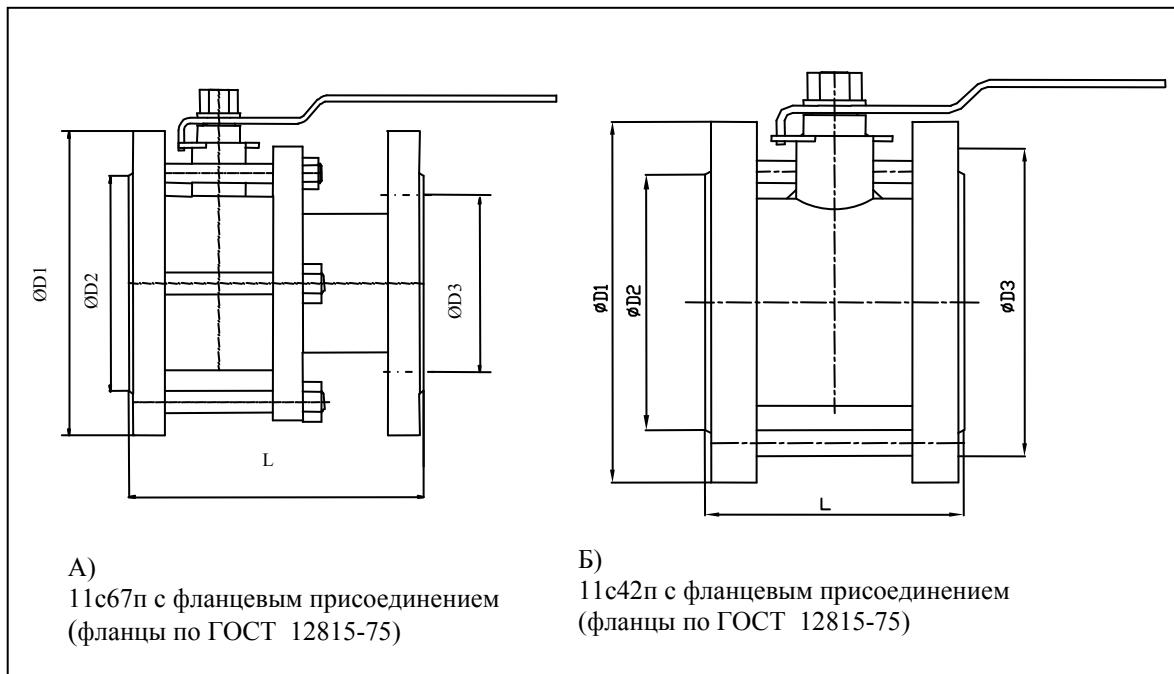


Рисунок 4 Габаритные и присоединительные размеры кранов шаровых КШ и КШГ

Структурная схема условного обозначения кранов приведена ниже на рисунке 5

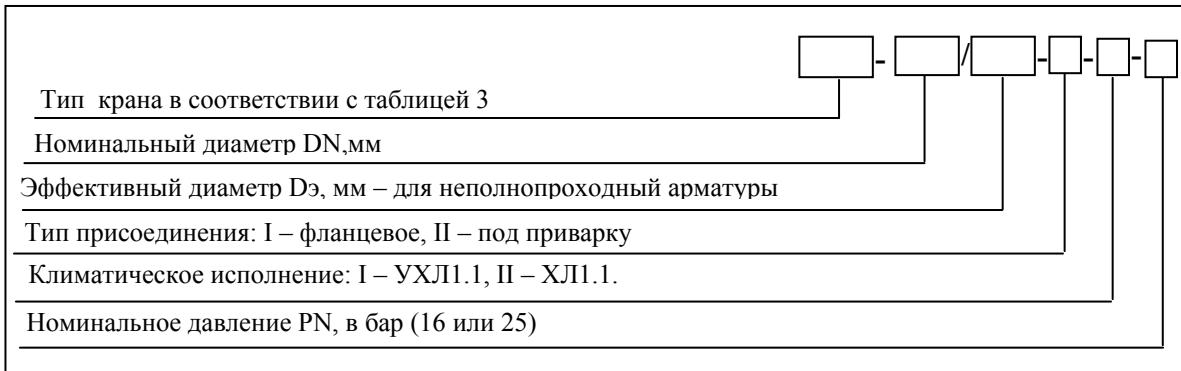


Рисунок 5 Структурная схема условного обозначения

Таблица 3. Расшифровка условного обозначения типа крана

Обозначение типа крана	Расшифровка
КШ	Кран шаровый со строительной длиной первого ряда по ГОСТ 3326 для жидких сред таких как вода и других жидкостей неагрессивных к материалам проточной части с температурой до 150 °C, с классом герметичности затвора «В» по ГОСТ9544
КШГ	Кран шаровый со строительной длиной первого ряда по ГОСТ 3326 для газовых сред таких природный газ по ГОСТ5542-87 и нефтепродукты с температурой до 90 °C с классом герметичности затвора «А» по ГОСТ9544
КШу	Кран шаровый с уменьшенной строительной длиной для жидких сред таких как вода и других жидкостей неагрессивных к материалам проточной части с температурой до 150 °C, с классом герметичности затвора «В» по ГОСТ9544
КШГу	Кран шаровый с уменьшенной строительной длиной для газовых сред таких природный газ по ГОСТ5542-87 и нефтепродукты с температурой до 90 °C с классом герметичности затвора «А» по ГОСТ9544

VI. 3 ФИЛЬТРЫ СЕТЧАТЫЕ

VI.3.1 НАЗНАЧЕНИЕ: Фильтры сетчатые предназначены для улавливания стойких механических примесей, холодной и горячей воде и других неагрессивных жидкостях, в том числе ферромагнитных, а также омагничивания воды с целью умягчения и снижения интенсивности накипеобразования в трубопроводах при установке магнитных вставок.

VI.3.2 РАБОЧАЯ СРЕДА: Условное давление $P_u=1,6$ МПа (16kgs/cm^2). Температура фильтруемой среды до 150°C

VI.3.3 УСТАНОВОЧНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ: Направление потока – по стрелке, улавливающей камерой вниз.

VI.3.4 КОНСТРУКЦИЯ:

- Корпус: чугун СЧ;

- Фильтрующий элемент: Сетка из нержавеющей стали по ГОСТ5632-81 с ячейкой $1,4 \times 1,4 \text{ mm}^2$. (По заказу потребителя фильтр может быть изготовлен с необходимыми параметрами фильтрующей сетки по ГОСТ 3826) и иметь пропускные характеристики отличные от приведенных на рисунке 7 .

Присоединительные размеры фланцев для фильтров с фланцевым присоединением по ГОСТ 12815-80 на $P_u=16 \text{ kgs/cm}^2$.

Габаритные и присоединительные размеры фильтров приведены на рисунке 6 и в таблице 4.

Расшифровка условного обозначения

ФС – фильтр сетчатый

ФСМч-XX(X)

М – наличие магнитной вставки для улавливания ферромагнитных примесей (при отсутствии не указывается)

ч – материал крышки осадочной камеры чугун СЧ (при изготовлении крышки из стали методом механической обработки не указывается)

XX(X) – диаметр условного прохода присоединения, в мм

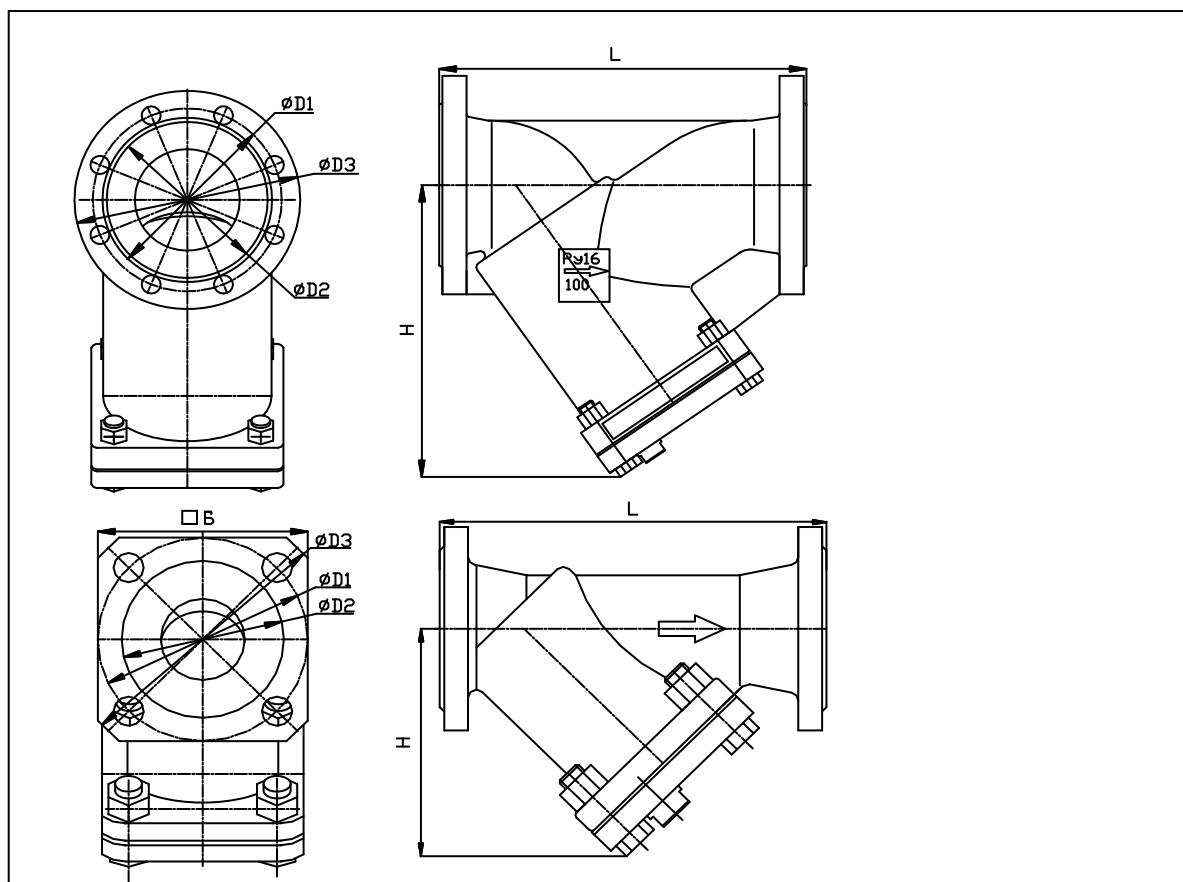


Рисунок 6 Общий вид фильтров сетчатых

Таблица 4. Установочные и присоединительные размеры фильтров сетчатых

Условный проход. Dy, мм	Размеры, мм						
	D1	D2	D3	n	L	Б	Н
ФС-50 и ФСМ-50	160	103	125	4	230	125	140
ФС-80 и ФСМ-80	195	138	160		310	148	179
ФС-100 и ФСМ-100	215	158	180	8	350	-	220

Пропускные характеристики фильтров сетчатых приведены на рисунке 7.

Материал крышки осадочной камеры не оказывает влияния на технические характеристики фильтров, поэтому все характеристики, приведенные в настоящем каталоге, являются действительными для всех данных конструктивных исполнений.

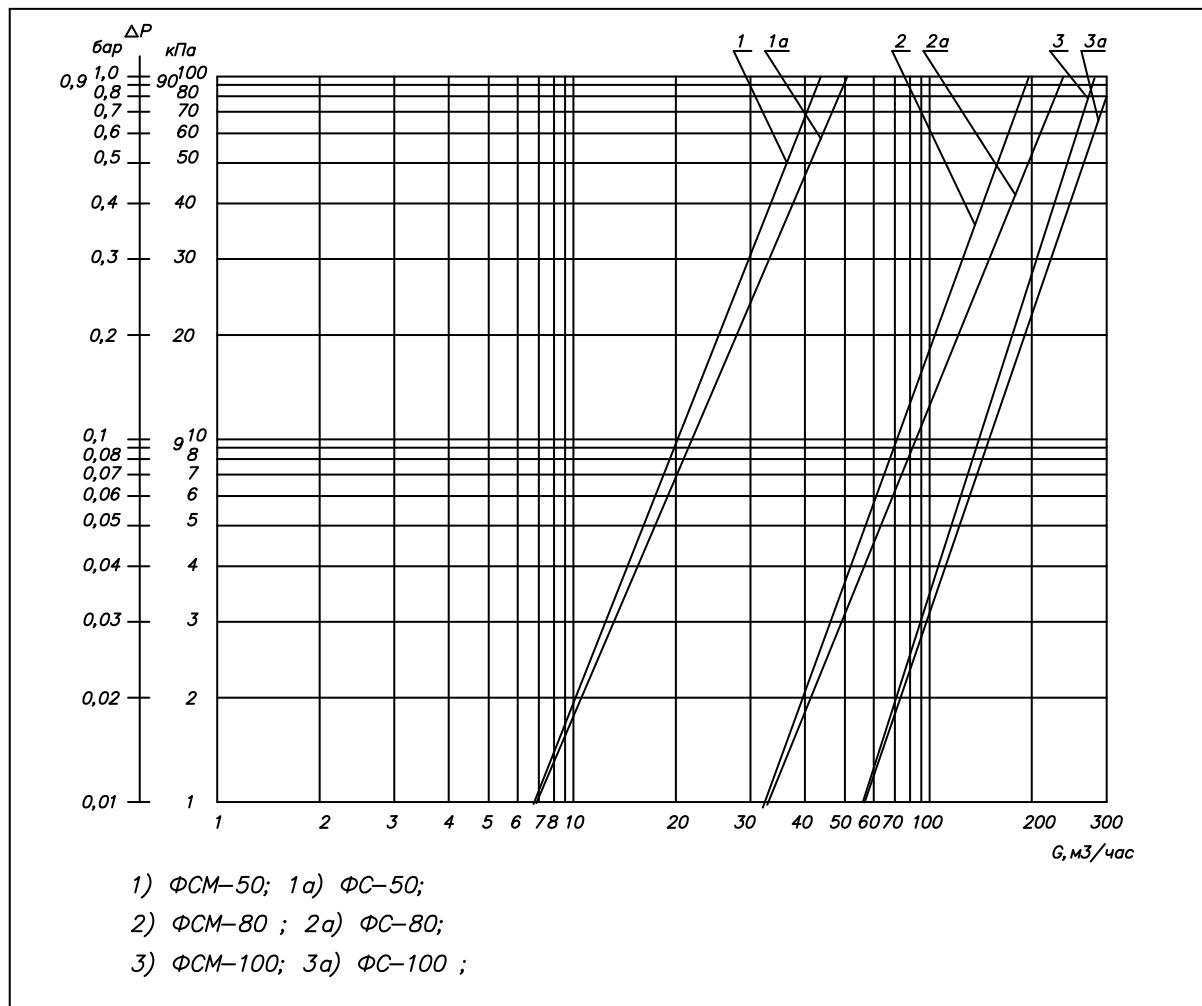


Рисунок 7 Пропускные характеристики фильтров сетчатых

Гарантийный срок эксплуатации 48 месяцев

VI. 4 ФИЛЬТРЫ ГРЯЗЕОТДЕЛИТЕЛИ

VI.4.1 НАЗНАЧЕНИЕ: Для очистки воды от взвешенных частиц грязи, песка и других примесей методом осаждения. Применяется на вводах от теплосетей.

VI.4.2 РАБОЧАЯ СРЕДА: Условное давление $P_u=1,6$ МПа ($16\text{кгс}/\text{см}^2$). Температура фильтруемой среды до 150°C

VI.4.3 УСТАНОВОЧНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ: Направление потока – по стрелке, улавливающей камерой вниз. (фильтрующая сетка устанавливается на выходе потока)

VI.4.4 КОНСТРУКЦИЯ:

Материал корпуса – Сталь по ГОСТ 19903.

Материал фильтрующего элемента – сетка из нержавеющей стали с ячейкой $1,4 \times 1,4$ мм. (По заказу потребителя фильтр-грязеотделитель может быть изготовлен с необходимыми параметрами фильтрующей сетки по ГОСТ 3826)

Присоединение к трубопроводу – фланцевое с присоединительными размерами по ГОСТ 12815-80.

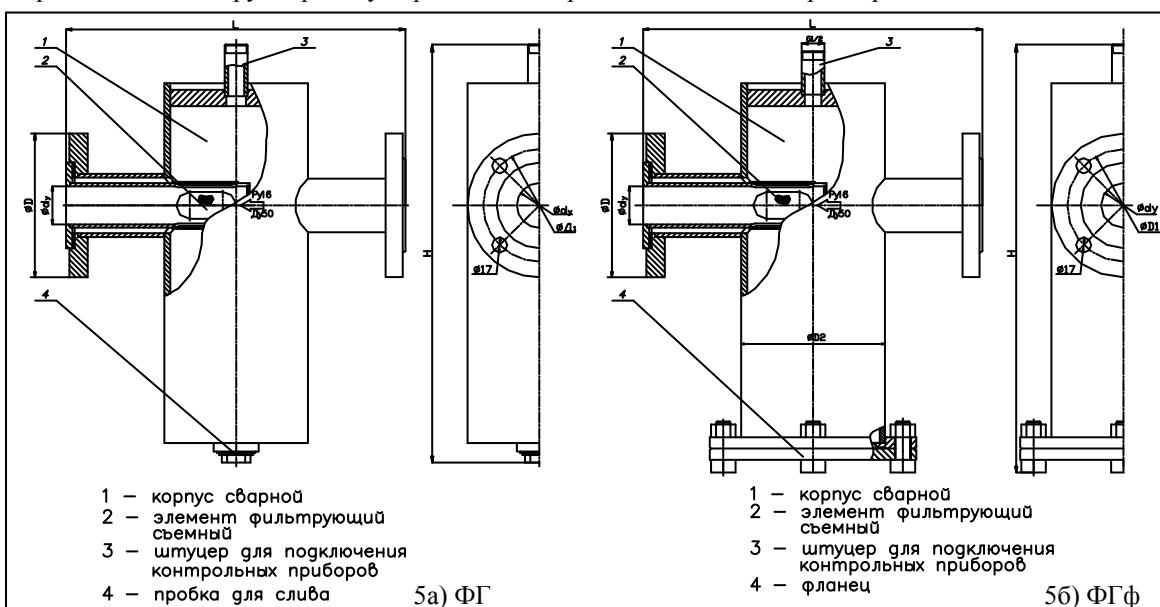


Рисунок 8 Общий вид фильтров-грязеотделителей

Расшифровка условного обозначения:

$\Phi\Gamma\phi$ -XX(X)
$\Phi\Gamma$ – фильтр грязеотделитель
ϕ – фланцевый разъем осадочной камеры (со сливной пробкой не указывается)
XX(X) – диаметр условного прохода присоединения, в мм

VI.4.5 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Габаритные и присоединительные размеры клапанов обратных приведены на рисунке 8 и в таблице 5.

Таблица 5 Габаритные и установочные размеры фильтров-грязеотделителей

Обозначение	dy, мм	D, мм	D1, мм	D2, мм	L, мм	H, мм	Масса, кг	Рис.
ФГ-50	50	160	125	159	363	425	16,5	5а
ФГ-80	80	195	160	159	363	475	20,4	
ФГ-100	100	215	180	219	423	525	33,5	
ФГф-50	50	160	125	159	363	428	20,5	
ФГф-80	80	195	160	159	363	478	24,5	5б
ФГф-100	100	215	180	219	423	523	40	

Гарантийный срок эксплуатации 48 месяцев

VI.5 КЛАПАНЫ ОБРАТНЫЕ МЕЖФЛАНЦЕВЫЕ КОМ-ХХ

VI.5.1 НАЗНАЧЕНИЕ: Клапан обратный межфланцевый предназначен для автоматического пропуска рабочей среды в одном направлении и предотвращения обратного потока рабочей среды в трубопроводах.

VI.5.2 РАБОЧАЯ СРЕДА: Применяется для холодной и горячей воды. Номинальное давление - PN = 1,6 МПа; температура среды - +90 °C.

5.3 КОНСТРУКЦИЯ:

Корпус и диск: оцинкованная сталь.

Уплотнение: резиновые кольца

VI.5.4 ПРИСОЕДИНЕ К ТРУБОПРОВОДУ – устанавливается между фланцами PN: 1,6МПа и зажимается болтовыми соединениями фланцев.

VI.5.5 УСТАНОВОЧНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ – установка производится на вертикальных трубопроводах (направление потока – снизу вверх). На горизонтальном трубопроводе крючок-индикатор должен находиться в верхней части перпендикулярно оси трубопровода.

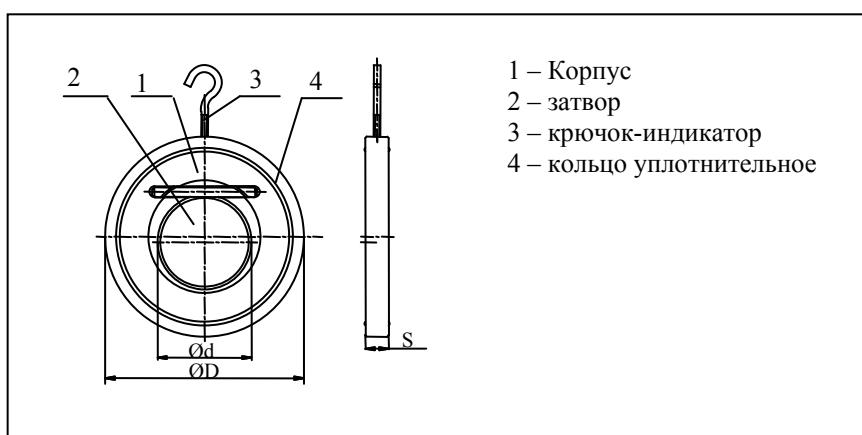


Рисунок 9 Общий вид клапанов обратных

VI.5.6 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Гарантийный срок эксплуатации 48 месяцев.

Габаритные и присоединительные размеры клапанов обратных приведены на рисунке 9 и в таблице 6

Таблица 6 Установочные размеры клапанов обратных межфланцевых

Наименование	DN,мм	d,мм	D,мм	S,мм	Масса, кг.
КОМ-25	25	22	71	15	0,4
КОМ-32	32	27	84	15	0,45
КОМ-40	40	33	94	15	0,85
КОМ-50	50	42	109	15	1,15
КОМ-65	65	58	129	15	1,3
КОМ-80	80	68	144	17	1,7
КОМ-100	100	90	164	17	2,45
КОМ-125	125	110	192	17	2,8
КОМ-150	150	133	218	17	3,4

Дополнительное оборудование систем регулирования

Пропускные характеристики клапанов при горизонтальном протоке приведены на рисунке 10

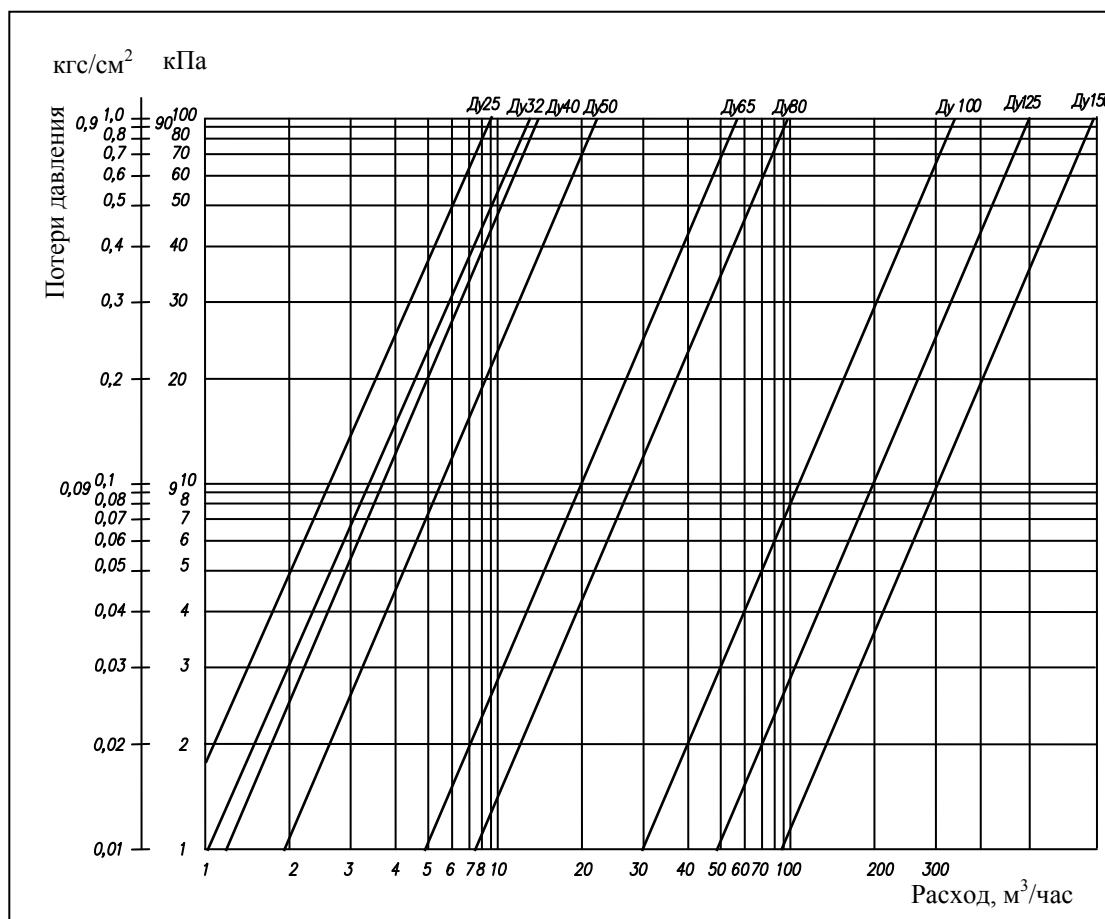


Рисунок 10 Пропускные характеристики обратных

VII.1 ВВЕДЕНИЕ

Как отмечалось ранее, на современном этапе основной задачей является эффективное использование энергетических ресурсов в сферах производства и потребления. Существует только одна возможность повышения процесса теплообмена, это оптимизация использования полученной энергии, что требует оптимизации технологии теплопередачи. Этую задачу позволяют решать пластинчатые теплообменники, которые являются наиболее передовым решением задач теплообмена и обладают значительно большим тепловым КПД, а также наиболее компактны и наименее металлоемки по сравнению с классическими кожухотрубными и спиральными конструкциями.

VII.2. ТЕПЛООБМЕННИКИ ПЛАСТИНЧАТЫЕ РАЗБОРНЫЕ ТПр и ТР

VII.2.1 НАЗНАЧЕНИЕ:

Теплообменники пластинчатые разборные предназначенные для теплообмена между двумя средами без их смешения, находящимися в жидком состоянии, в системах отопления и горячего водоснабжения жилых, административных и промышленных зданий, а также для работы с жидкими средами в различных технологических процессах.

Теплообменники не предназначены для работы с токсичными, взрывоопасными и пожароопасными средами.

VII.2.2 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ:

Окружающая среда по ХЛЗ по ГОСТ15150. Максимальная температура среды теплообмена 150°C, Максимальное номинальное давление 1,6 МПа

VII.2.3 КОНСТРУКЦИЯ:

Теплообменники изготавливаются из ряда тонких металлических пластин с гофрированной поверхностью, которые уплотняются между собой посредством уплотнительных прокладок из термостойкой резины. Пластины сжимаются в пакет двумя сжимающими плитами при помощи стяжных шпилек. В зависимости от параметров задачи теплообменники изготавливаются из различных типоразмеров пластин с площадью теплообмена и диаметрами условных проходов присоединений в соответствии с таблицей 1. Разборная конструкция теплообменника позволяет корректировать тепловые параметры аппарата при изменениях условий задач в процессе эксплуатации, путем корректировки числа пластин, а также производить очистку пластин от твердых отложений накипи и замену изношившихся в процессе эксплуатации частей аппарата.

Таблица 1.

Площадь теплообмена одной пластины, м ²	Максимальная площадь теплообмена выполняема на данном типоразмере пластин, м ²	Диаметр номинального прохода присоединения DN, мм	Максимальная тепловая нагрузка*, Гкал/час (МВт)	
			ГВС: 60-40/5-55	Отопление: 120-70/65-90
0,025	3,2	25; 32	0,2 (0,233)	
0,06	13,5	50	0,56 (0,651)	
0,08	5,4	32	0,215(0,25)	0,431(0,5)
0,12	14	50; 80	2,0 (2,32)	2,0 (2,32)
0,16	11,5	80	0,86 (1,0)	1,035(1,2)
0,26	24,6	100	1,552(1,8)	1,552(1,8)
0,42	115	100	1,158(6,0)	7,737(9,0)

Примечание: * Максимальна тепловая нагрузка аппарата зависит от исходных тепловых и гидравлических параметров системы (графика отопления и допустимых гидравлических потерь на теплообменнике и схемы подключений). Нагрузка рассчитана теплообменника при допустимых гидравлических сопротивлениях аппарата 0,07МПа (70кПа).

Пластины изготавливаются из коррозионно-стойких сталей толщиной 0,4-0,6мм, в зависимости от площади и максимального расчетного давления. Теплообменники с площадями пластин 0,025; 0,06 и 0,12м² (теплообменники ТР) изготавливаются из пластин отечественных производителей, а с площадями пластин 0,08; 0,16;0,26 и 0,42 м² (теплообменники ТПр) изготавливаются из пластин и уплотнений фирмы «Свеп-Трантер» Швеция. Теплообменники выполненные на пластинах с площадью выше 0,16 м² имеют рамную конструкцию с подвеской подвижных плит для удобства разборки и сборки на месте установки при обслуживании. Теплообменники на пластинах площадью менее 0,16 м² в стандартном исполнении изготавливаются без рамы.

Теплообменники изготавливаются различных видов по конструкции проточной части с непрерывным рядом мощностей:

- одноходовые – 1Х;
- двухходовые – 2Х;
- двухходовые с циркуляционной линией – 2ХЦ;
- двухходовые для блока горячего водоснабжения – 2ХБГВ;
- трехходовые – 3Х;
- трехходовые с циркуляционной линией – 3ХЦ.

Общий вид теплообменников и их конструктивные различия в схеме компоновки пластин приведены на рисунке 1. Для одноходовых теплообменников стандартным расположением точек подключения, является расположение патрубков магистралей на одной плите. Для остальных конструкций проточной части подводящие патрубки располагаются на различных плитах. При особо оговоренных условиях для одноходовых теплообменников возможно расположение точек подключения на различных платах. Многоходовые теплообменники с линиями циркуляции для вторичного использования теплоносителя имеют дополнительные точки подключения (до шести) расположенные на подводных плитах греющей и нагреваемой сред, а также точки удаления воздуха из полостей теплообменника .

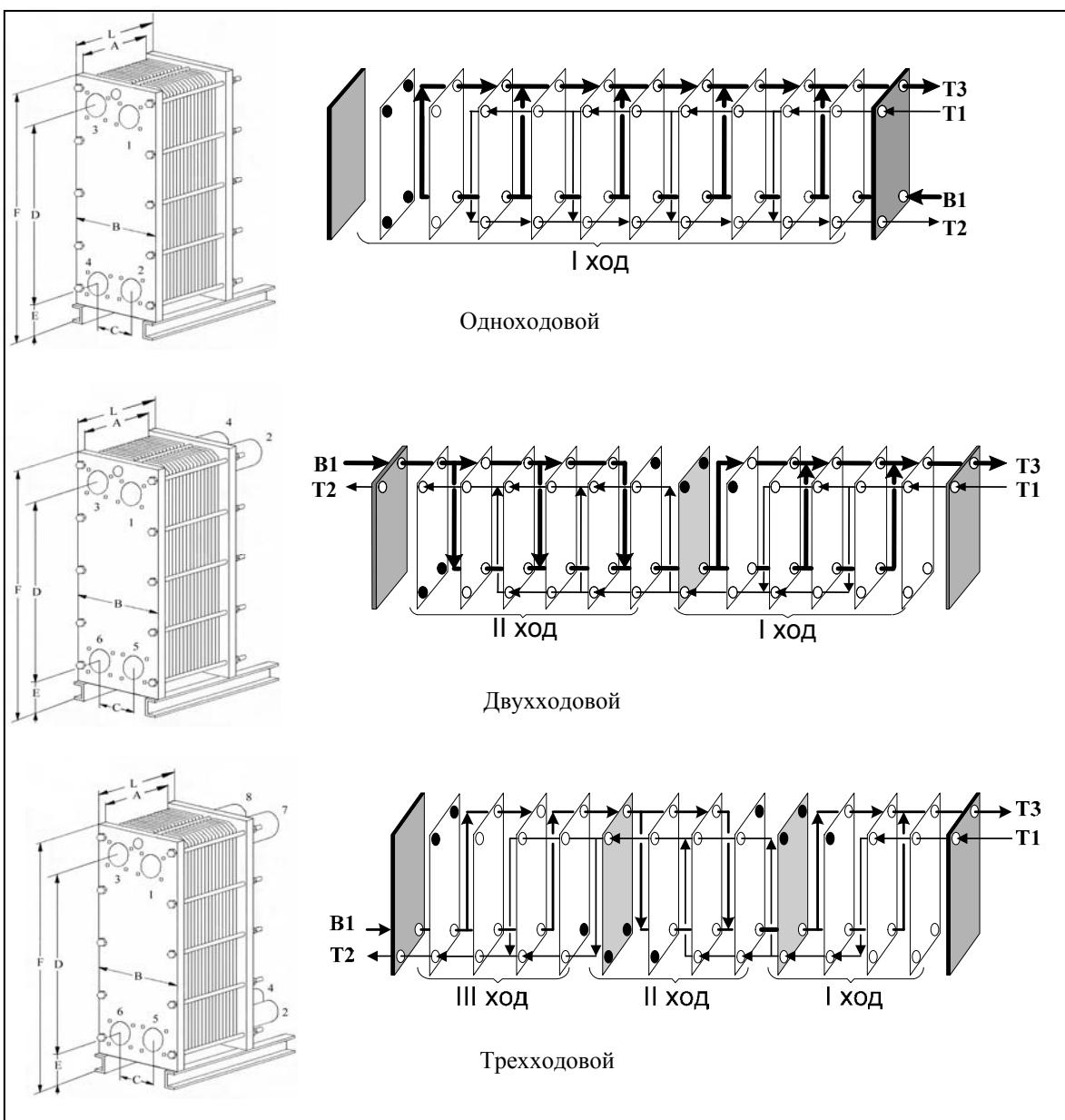


Рисунок 1 Конструктивные особенности различных видов теплообменников

VII.2.4 ВЫБОР ВИДА КОНСТРУКЦИИ И РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ.

Выбор вида конструкции проточной части обусловлен конкретным условием поставленной задачи: назначения (отопление, ГВС и пр.), схемы подключения (параллельное, смешанное или с линией циркуляции), и допустимых потерь давления. Одноходовые теплообменники обладают меньшим гидравлическим сопротивлением по сравнению с многоходовыми (двух или трех), но они и обладают меньшей термической напряженностью и несут меньшую тепловую нагрузку на единицу площади теплообмена. Двухходовые и трехходовые теплообменники при тех же массогабаритных характеристиках способны нести большие тепловые нагрузки, за счет увеличения пути протока сред, но они имеют и гораздо большее гидравлическое сопротивление.

Площадь теплообмена (количество пластин и величина пакета) зависит от конкретного значения тепловой нагрузки, параметров графика отопления в точке излома (параметров входа и выхода греющей среды), параметров входа и выхода нагреваемой среды, а также параметров гидравлического сопротивления теплообменника. *Расчет параметров осуществляется в зависимости от вышеуказанных условий по специализированным программам расчета производителей пластин в соответствии с заказом, оговоренным в опросном листе. Вид опросного листа приведен в таблице 2.*

Диаметры условных проходов присоединений зависит от выбранного типоразмера пластины и обуславливается величиной скоростей потоков сред в подводящих патрубках (расходов сред через теплообменник).

Расшифровка условных обозначений теплообменников ТПр (для теплообменников ТР обозначение сокращено указывается только типоразмер пластины и их количество по ходам.)

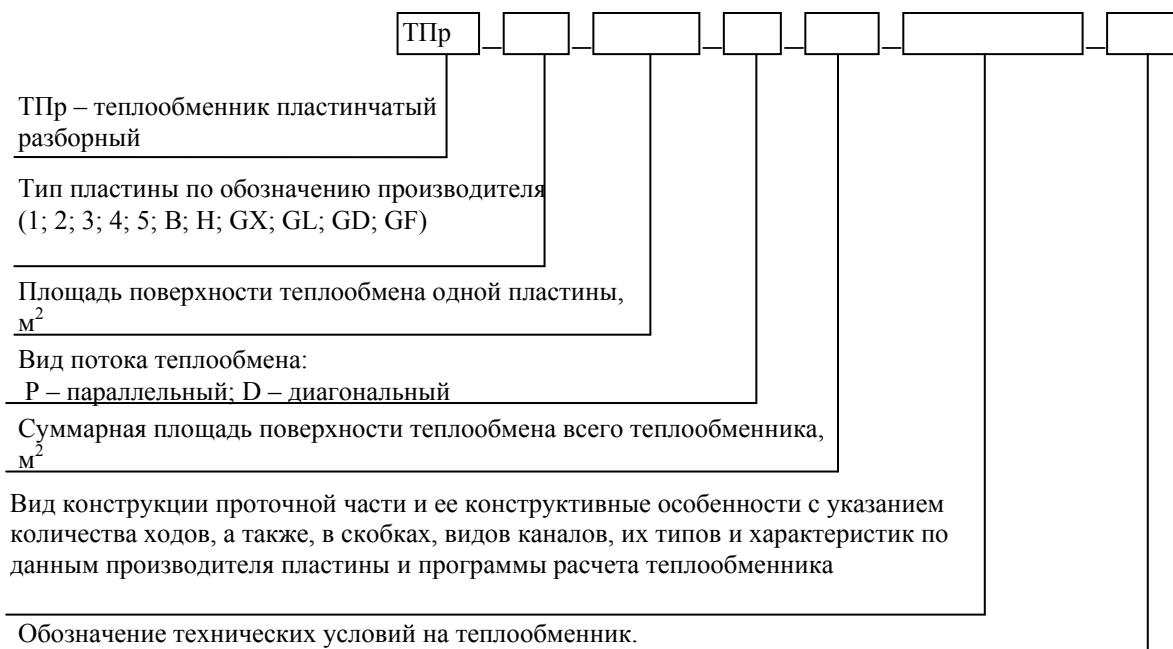


Таблица2

Сведения о заказчике	
Организация (предприятие)	
Адрес объекта на который устанавливается теплообменник	
Фамилия, имя, отчество контактного лица	
Контактный телефон/факс	
E-mail	
Теплоноситель	
Тепловая нагрузка, МВт	
отопление, МВт	
горячее водоснабжение, МВт	
Греющая среда	
Параметры теплоносителя:	
в подающем трубопроводе, °C	
в обратном трубопроводе, °C	
Допустимые потери напора в теплообменнике, МПа	
Нагреваемая среда	
Начальная температура, °C	
Конечная температура, °C	
Допустимые потери напора в теплообменнике, МПа	
Схема присоединения системы ГВС к тепловым сетям	
параллельная	
двухступенчатая смешанная	
двухступенчатая последовательная	
наличие циркуляционного патрубка для ГВС	
Требования к теплообменнику	
Максимальное рабочее давление, МПа	
Максимальная рабочая температура, °C	
Запас теплообменника по поверхности, не менее, %	

Гкал/ч = МВт*1,16

Опросный лист следует направить по адресу:



Гарантийный срок эксплуатации 18 месяцев