

Федеральное государственное унитарное предприятие
«НПО автоматики»

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ДОЗАТОР ХЛОРА
«ГАЛОГЕН-Д»

Руководство по эксплуатации

ЯВФИ.406423.001 РЭ

V 1.02

г. Екатеринбург

Содержание

1	Описание и работа изделия.....	4
1.1	Назначение.....	4
1.2	Технические характеристики дозатора.....	5
1.3	Технические характеристики эжектора.....	6
1.4	Технические характеристики клапана обратного.....	6
1.5	Устройство и работа составных узлов	7
1.5.1	Дозатор	7
1.5.1.5	Принцип действия	23
1.5.1.6	Меры безопасности	25
1.5.1.7	Подготовка к работе и порядок работы	25
1.5.1.8	Техническое обслуживание	29
1.5.2	Эжектор	31
1.5.3	Клапан обратный.....	31
2	Хранение и транспортирование.....	35
3	Утилизация.....	35
4	Гарантии изготовителя.....	35
5	Комплектность.....	36
6	Описание схемы хлорирования на базе оборудования «Галоген».....	41
	Приложение А.....	43

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения работы автоматизированного дозатора хлора «Галоген-Д» (в дальнейшем - дозатор) и содержит сведения о составе, устройстве и принципе работы, приемке и гарантиях предприятия-изготовителя, а также технические характеристики и другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации (использования, хранения и технического обслуживания) дозатора и поддержания его в исправном состоянии.

НПО автоматики оставляет за собой право на изменение конструкции дозатора и типов комплектующих изделий без ухудшения его характеристик.

На изделие получен патент РФ № 2205156, «Устройство для автоматического регулирования процесса обеззараживания жидкостей».

На изделие получен сертификат соответствия № РОСС RU.МЕ27.Н01899.

На изделие получено разрешение федеральной службы по экологическому, техническому и атомному надзору № РРС 00-22231

Оборудование ремонтируется на заводе-изготовителе или людьми, имеющими необходимые знания.

1 Описание и работа изделия

1.1 Назначение

1.1.1 Автоматизированный дозатор «Галоген-Д» предназначен для хлорирования питьевых, промышленных и сточных вод с автоматизированным поддержанием заданной дозы при изменении внешних условий. Дозатор обеспечивает защиту хлорной магистрали от попадания в неё воды.

Дозатор состоит из трёх основных узлов:

1.1.1.1 Дозатор.

1.1.1.2 Эжектор.

1.1.1.3 Клапан обратный.

Источник газообразного хлора должен быть обязательно оснащен вакуумным регулятором, в противном случае, при работе дозатора давление в подводящей к нему хлор магистрали может превысить атмосферное, что недопустимо (ПБ 09-594-03 п.10.3.7).

1.1.2 Дозатор должен эксплуатироваться в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150-69:

- температура (20 ± 10) °С;
- относительная влажность (45-80) %;
- атмосферное давление (84-106,7) кПа.

1.1.3 Пример условного обозначения при заказе или ссылке в другой документации: Автоматизированный дозатор хлора «Галоген-Д» ЯВФИ.406423.001 ТУ.

Исполнение 1 – при расходе хлора от 0 до 1 кг. в час.

Исполнение 2 – при расходе хлора от 0 до 6 кг. в час.

Исполнение 3 – при расходе хлора от 0 до 16 кг. в час.

Исполнение 4 – при расходе хлора от 0 до 80 кг. в час.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Дозатор обеспечивает задание и стабилизацию дозируемого расхода хлора в диапазоне от 0 до 99 делений шкалы ротаметра с точностью ± 1 деление шкалы.

1.2.2 Дозатор используется совместно с ротаметрами по ГОСТ 13045 производства предприятия «Ритм», г. Арзамас, типов: РМ-6,3 ГУЗ, РМ-40 ГУЗ, изготавливаемых по техническим условиям ЛГФИ.407142.001 ТУ, или аналогичными, которые обеспечивают следующие верхние пределы измерений по воздуху:

- с ротаметром РМ-6,3 ГУЗ (кг/час) до 8
(по хлору – до 16 кг/час)
- с ротаметром РМ-40 ГУЗ (кг/час) до 40
(по хлору – до 80 кг/час)

С малым ротаметром РМ-6,3 ГУЗ используются датчики положения поплавка ЯВФИ.468332.003 с рабочим диапазоном 276 мм, а с большим ротаметром РМ-40 ГУЗ - датчики положения поплавка ЯВФИ.468332.001 с рабочим диапазоном 552 мм.

1.2.3 Задание рабочих уставок расхода хлора может осуществляться:

- вручную, с помощью блока управления дозатора;
- автоматически, от ЭВМ верхнего уровня.

При задании уставки с ЭВМ верхнего уровня величина ее отображается на цифровом табло управления дозатора в делениях шкалы ротаметра.

1.2.4 Информация о фактическом дозируемом расходе в делениях шкалы ротаметра отображается на цифровом табло блока управления и передается по последовательному интерфейсу RS-485 в ЭВМ верхнего уровня.

Режим работы дозатора продолжительный.

1.2.5 Электронные блоки дозатора и разъемные соединения выполнены герметичными.

1.2.6 Питание дозатора осуществляется от специального источника постоянного тока напряжением (30 ± 5) В общего для группы дозаторов хлораторной. Один источник обеспечивает питание до 24-х дозаторов.

1.2.7 Максимальная потребляемая дозатором мощность не превышает 10 ВА.

1.2.8 Габаритные размеры, мм 140x100x300

1.2.9 Масса, кг, не более 8

1.2.10 Расстояние между монтажными фланцами под установку дозатора с ротаметром, мм 806.

1.3 Технические характеристики эжектора

1.3.1 Производительность по газообразному хлору, кг/час 0-40

1.3.2 Разрежение в отсасывающем патрубке, КПа (относительных) 20-60

1.3.3 Напор воды перед эжектором, атм 3-6

1.3.4 Расход воды, м³/час 11-30

1.3.5 Противодействие в диффузоре, не более, атм 0,6

1.3.6 Режим работы продолжительный

1.3.7 Срок службы эжектора до ремонта 5 лет

1.4 Технические характеристики клапана обратного

1.4.1 Давление открытия клапана обратного, КПа (относительных) -15±5

1.4.2 Давление закрытия клапана обратного, КПа (относительных) -5±1

1.4.3 Рабочий диапазон расхода хлора через клапан, кг/час 0-100

1.4.4 Габаритные размеры, мм 220x330x330

1.4.5 Масса, кг 8

1.4.6 Режим работы продолжительный

1.5 Устройство и работа составных узлов

1.5.1 Дозатор.

Структурная схема дозатора приведена на рисунке 1.

В состав дозатора входят:

- ротаметр поз. 1, являющийся измерительным устройством контура управления;
 - датчик положения поплавка поз.2, преобразующий информацию о положении поплавка ротаметра относительно его шкалы в электрические сигналы;
 - блок управления и индикации поз.3, преобразующий сигналы блока датчиков в сигналы управления клапаном;
- управляющий клапан поз.4, изменяющий поток проходящего через ротаметр хлора, по информации, формируемой блоком управления индикации. Для обеспечения информационной связи между поплавком ротаметра и блоком магниторезистивных датчиков в поплавок вмонтирован постоянный магнит. При этом, для сохранения паспортных характеристик ротаметра, основные параметры поплавка (масса, форма, положение центра масс) сохранены с высокой точностью. На двух стяжках ротаметра параллельно оси измерительной трубы закреплен корпус датчика положения поплавка. На рис 8, 9, 10 показаны варианты дозаторов с большим и малым ротаметрами. Клапаны 1 и пульта управления 3 конструктивно для всех вариантов идентичны, линейки 2 конструктивно унифицированы, но имеют разные рабочие размеры. Для унификации установочных размеров дозаторов с фланцами, на дозаторе с малым ротаметром применены (см. рис. 9) переходники 4 и 5 , что позволяет, при необходимости, производить оперативную замену дозаторов с большими ротаметрами на дозаторы с малыми ротаметрами и наоборот.

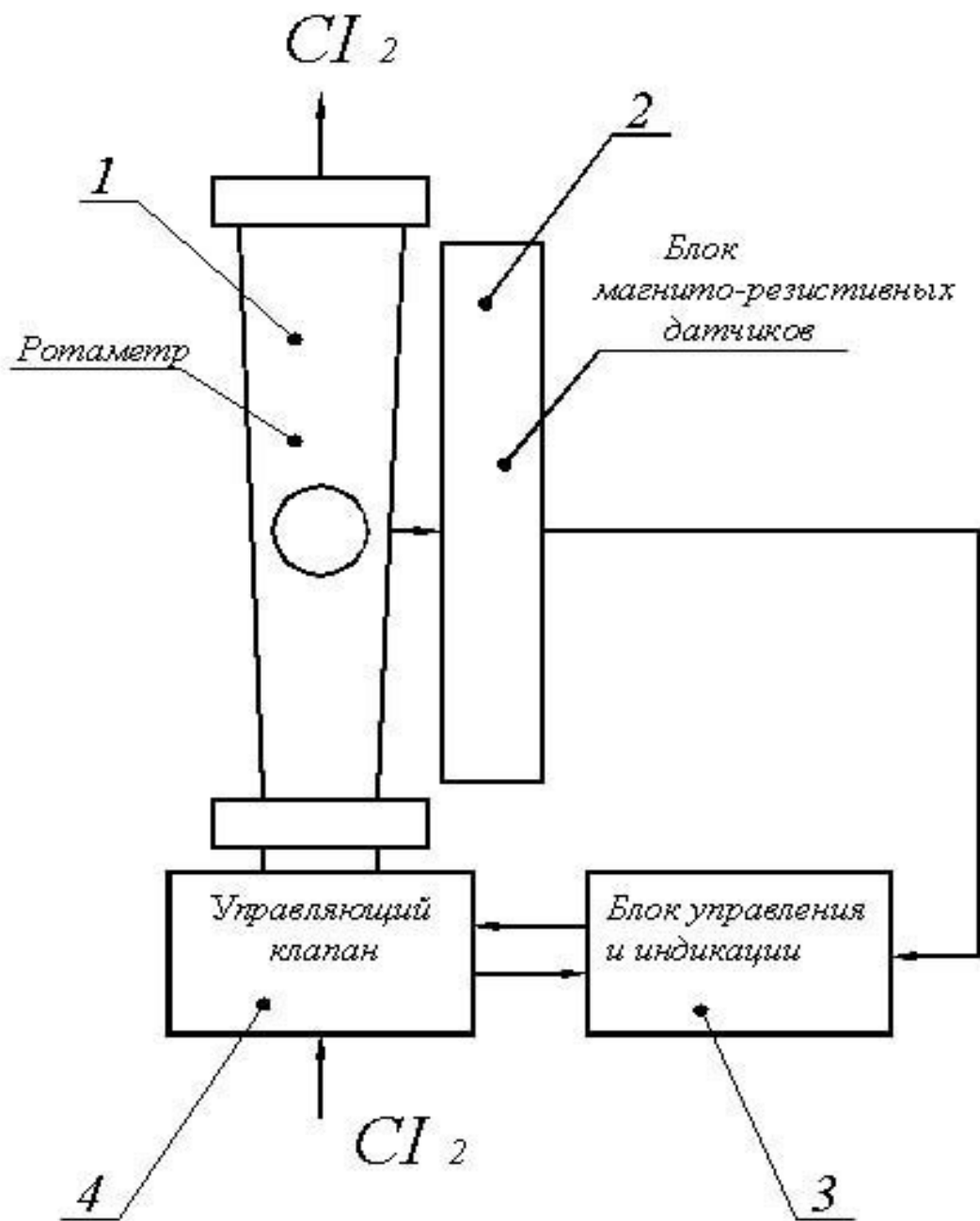


Рис. 1

1.5.1.1 Особенности применения ротаметров.

Дозаторы как с большим, так и с малым ротаметром (см. рис. 10) могут быть также выполнены для подсоединения входа и выхода с помощью резьбы 3/4 дюйма.

1.5.1.2 Устройство и работа датчика положения поплавка.

Датчик положения поплавка состоит из двух одинаковых, соединенных друг с другом, плат.

На рисунке 2 приведена схема электрическая одной платы.

На плате размещено 8 магниторезистивных датчиков. Общее количество датчиков на двух платах определяется шириной линейной зоны характеристики одного датчика и необходимостью охвата всей шкалы ротаметра (100 делений).

Датчики размещены на платах с шагом, равным $100:16=6,25$ делений шкалы ротаметра (34.4мм. для большого и 17.2мм. для малого ротаметров). Магниторезистивный датчик представляет собой мост, состоящий из 4-х резисторов, параметры которых зависят от внешнего поля. При отсутствии магнитного поля мост находится в состоянии баланса и на его выходе сигнал имеет уровень, близкий к нулю. При появлении внешнего магнитного поля баланс моста нарушается и на его выходе появляется сигнал, пропорциональный величине магнитного поля.

Все датчики питаются от стабилизированного источника напряжения, находящегося в блоке управления. Каждый из одноименных выходов датчиков подключен к соответствующим входам аналоговых коммутаторов, в качестве которых использованы отечественные микросхемы 564КП2 (или 561КП2). Коммутаторы управляются сигналами, поступающими с блока управления на входы А0, А1, А2 и С. Таким образом, в каждый момент времени с выхода блока датчиков поступает выходной сигнал одного из датчиков.

Выбор датчика внутри каждой платы определяется комбинацией сигналов А0, А1, А2, а выбор одной из двух плат - сигналами «Выбор 1» и «Выбор 2», поступающими на входы С коммутаторов.

Датчик положения поплавка крепится на ротаметре и производит измерение магнитного поля, создаваемого помещенным внутри поплавка магнитом. В зависимости от положения поплавка, соотношение сигналов на выходе каждого из магниторезистивных датчиков будет изменяться, но для каждого данного положения будет строго определенным. Анализируя соотношение этих сигналов, можно с высокой точностью определить положение поплавка относительно шкалы ротаметра.

Аналоговый коммутатор собран на микросхемах D1 и D2, причем положительные выходы датчиков подключены к D1, а отрицательные к D2. Резисторы подключены к управляющим входам микросхем. Конденсаторы C1 и C2 являются фильтрующими для цепей питания микросхем.

1.5.1.3 Состав и работа блока управления

Блок управления дозатора хлора состоит из платы управления, пленочной клавиатуры с кнопками управления, двух оптических датчиков конечного положения регулирующего клапана, шагового двигателя, выключателя питания и соединителей.

1.5.1.3.1 Состав и функционирование платы управления

Плата управления дозатора хлора (см. рис. 3) состоит из микроконтроллера AT89C52-20PI (D2), аналого-цифрового преобразователя AD7715 (D6), двух цифровых светодиодных индикаторов И22, драйвера индикаторов MC14489P (D3), сторожевого таймера DS1232LP (D1), микросхемы памяти 24LC04N (D7), приемопередатчика интерфейса ADM 485N (D8), драйвера шагового двигателя L6219R (D14), источника опорного напряжения для АЦП AD680J (D5), источника стабильного тока LV2904N (D12), формирователя KP555АП6 (D4), микросхем гальванической развязки MOCD 213 (D9, D10) и источника питания А3.

Ядром платы управления является микроконтроллер D1, через порты ввода-вывода, взаимодействующие со всеми остальными элементами. Начальный сброс микроконтроллера производится через сторожевой таймер D1, второй выход которого служит для сброса АЦП. АЦП осуществляет преобразование сигналов с блока магнитно-резистивных датчиков в

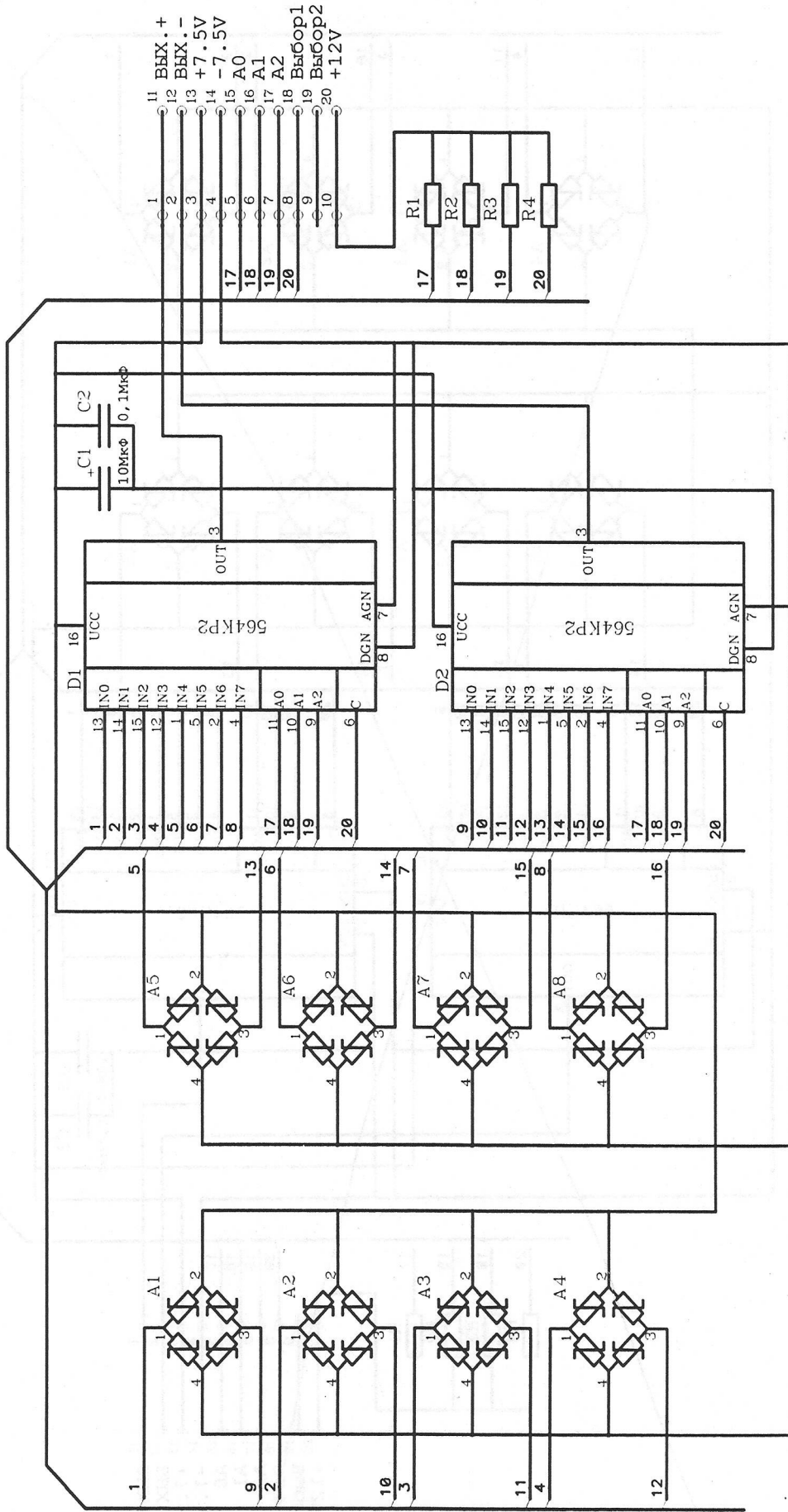


Рис.2 Плата Магниторезистивных датчиков

цифровой код, анализируя который, микроконтроллер определяет положение поплавка в ротаметре. Необходимая для вычисления положения поплавка информация содержится в памяти микросхемы 24LC04N и извлекается из нее по командам из контроллера.

Для изменения положения регулирующего клапана служит шаговый двигатель, управляемый драйвером D14. Связь микроконтроллера с драйвером производится через оптроны D9, D10.

Информация о положении поплавка и введенных уставках выводится на цифровые индикаторы, с помощью микросхемы драйвера D3.

При работе дозатора в сети, связь с компьютером верхнего уровня производится через приемо-передатчик интерфейса RS485, выполненный на микросхеме D8.

Питание блока магниторезистивных датчиков производится от генератора тока, собранного на операционном усилителе D12 и транзисторе VT1.

Питание платы производится от источника питания А3, представляющего собой преобразователь постоянного напряжения +30В в напряжения +5В, +12В и, помимо этого, формирующего последовательность импульсов, используемую для получения напряжения питания микросхемы драйвера шагового двигателя (+5В).

1.5.1.3.2 Работа оптических датчиков.

Для определения двух крайних положений клапана, управляющего расходом хлора, служат оптические датчики, выполненные на оптопаре АОТ137 Б1. Данная оптопара работает на отраженном световом потоке и может определять наличие отражающей поверхности, расположенной непосредственно перед оптопарой. Изменение выходного сигнала принимается аналоговым компаратором на микросхеме LM2903МА и передается на входы платы управления.

В силу специфики работы управляющего клапана моменты полного открытия и полного закрытия клапана определяются по разным алгоритмам. Момент полного открытия клапана определяется при перекрытии оптопары краем ведущего сильфона. Момент же полного закрытия определяется более сложным образом, с помощью определения пробуксовки шагового двигателя, начало которой совпадает с упором клапана в седло. При пробуксовке двигателя происходит

остановка закрепленного на ось двигателя зубчатого колеса, в связи, с чем на вход прерывания INT0 платы управления перестают поступать импульсы с оптического датчика, принимающего сигналы от зубьев колеса. Импульсы тока, поступающие на обмотку двигателя, считаются микроконтроллером платы управления и при накоплении определенного их количества, при отсутствии сигналов на входе INT0, формируется сигнал закрытия клапана и двигатель останавливается.

1.5.1.3.3 Взаимодействие составных частей системы.

После начального сброса микроконтроллера осуществляется переход к программе регулирования положения поплавка. В блоке датчиков выбирается самый нижний датчик и его выходное напряжение поступает на АЦП, после завершения цикла преобразования аналог-код, АЦП инициирует прерывание микроконтроллера и вызывается подпрограмма обработки кода с АЦП после чего запускается алгоритм поиска рабочего датчика. В соответствии с данным алгоритмом определяется номер ближайшего к поплавку датчика и вычисляется точное положение поплавка. Для вычислений используются калибровочные данные, записанные во ФЛЭШ памяти. После вычисления положения поплавка, это значение выводится на индикатор. Микроконтроллер сравнивает фактическое положение поплавка с уставкой, значение которой также находится в памяти ФЛЭШ и, в зависимости от знака и величины рассогласования, вычисляет количество шагов и направление вращения шагового двигателя. Двигатель при вращении изменяет объем ведущего сильфона, что приводит к изменению объема ведомого сильфона и, соответственно, к перемещению регулирующего клапана. Таким образом, осуществляется автоматическое поддержание заданного потока хлора через ротаметр.

На заключительном этапе настройки дозатора хлора, к блоку управления подключается установленный на ротаметре блок магниторезистивных датчиков и производится калибровка прибора.

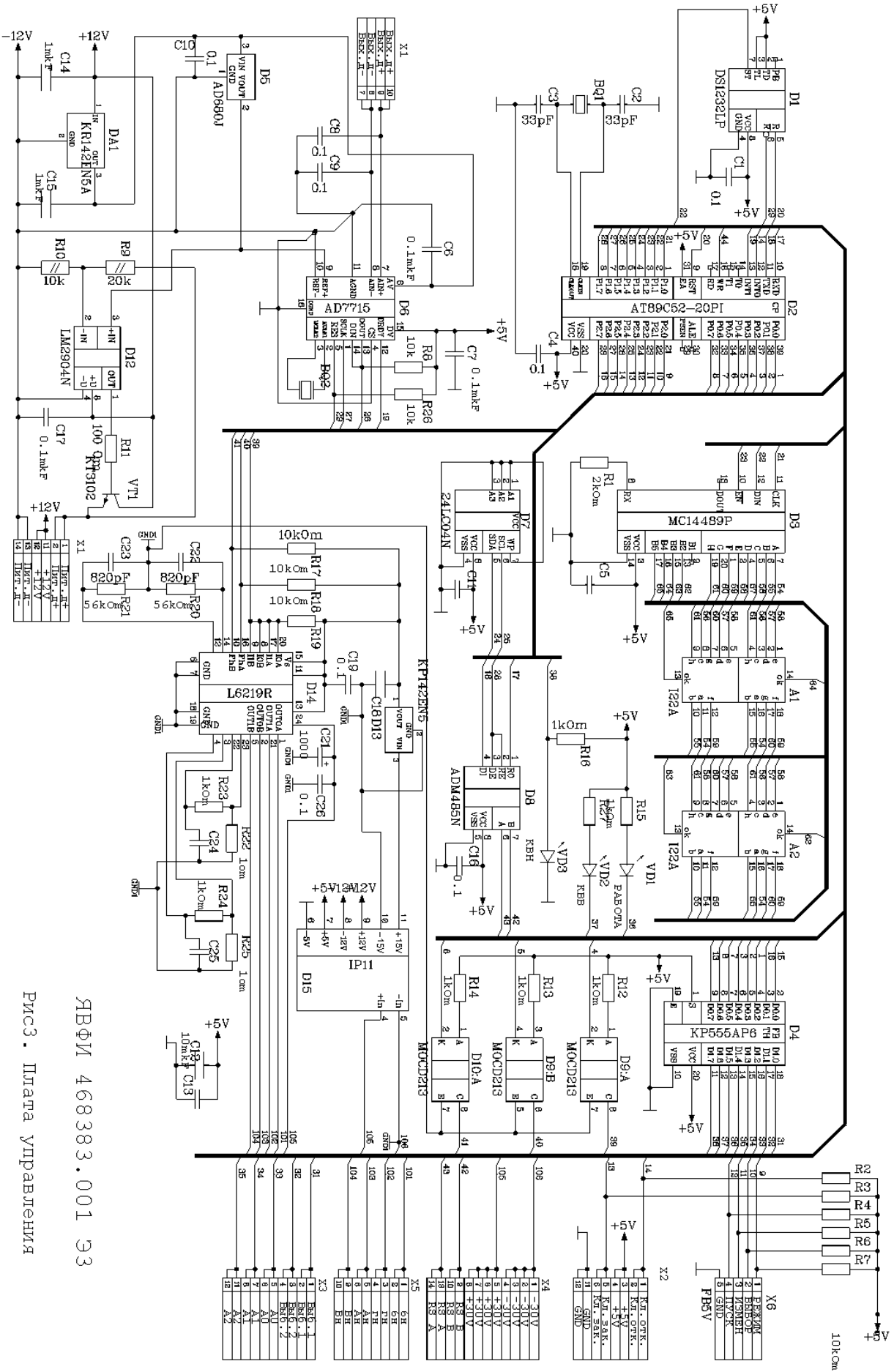
1.5.1.3.4 Порядок калибровки дозатора хлора по технологической шкале (у изготовителя)

1 Для выполнения калибровки необходимо установить на ротаметре технологическую калибровочную шкалу, а к поплавку, с использованием имеющейся в его верхней части бобышки с отверстием, прикрепить нить и вывести ее конец через верхнее отверстие колбы ротаметра. Калибровочная шкала устанавливается таким образом, чтобы крайние риски на шкале располагались строго напротив крайних делений (0 и 100) шкалы ротаметра. (Другие риски не совпадают). При этом для больших ротаметров шаг риска 34,5 мм, количество – 17, для малых ротаметров шаг риска 17,25 мм, количество – 17 (шаг риска соответствует расстоянию между магниторезистивными датчиками).

2. Выключите питание дозатора, нажмите кнопку ПУСК на передней панели и, удерживая ее в нажатом состоянии, включите питание. На индикатор выведется сетевой адрес дозатора. Этот адрес задается после установки дозатора в линию хлорирования. Нажмите еще раз кнопку РЕЖИМ. Дозатор переходит в режим калибровки, а на индикатор выводится цифра 1.

3 Установите верхний край поплавка на первую нижнюю риску калибровочной, шкалы, соответствующую нулю на ротаметре и нажмите кнопку ПУСК. На индикатор выведется значение кода АЦП. Установите верхний край поплавка на вторую риску шкалы, и вновь нажмите кнопку ПУСК. На индикатор кратковременно выведется значение кода АЦП, которое должно превышать предыдущее показание, а затем вновь выведется число 1, которое показывает номер калибруемого датчика.

4 Нажмите кнопку ИЗМЕН. Значение на индикаторе увеличится на 1 и будет равно 2. Это означает, что мы переходим к калибровке второго датчика, нижняя граница которого совпадает с верхней границей предыдущего датчика. Не изменяя положения поплавка, нажмите кнопку ПУСК, затем переместите поплавок на следующую риску, соответствующую верхней границе второго датчика и вновь нажмите кнопку ПУСК. Нажатием кнопки ИЗМЕН. перейдите к калибровке следующего 3-го датчика



РДФН 468383.001 ЭЗ
Рис.3. Плата управления

5 Указанные в п.п. 2 - 4 таблица 1 действия повторяйте для всех 17-ти рисков технологической шкалы до достижения последнего 16-го датчика. После ввода последнего значения, соответствующего делению 100 на ротаметре, нажмите кнопку ИЗМЕН. На индикатор вновь выведется цифра 1. На этом процесс калибровки заканчивается и следует выключить питание дозатора, который при повторном включении выйдет на рабочий режим.

После калибровки дозатора ротаметры с установленными на них блоками датчиков и блоки управления становятся невзаимозаменяемыми. При замене блоков датчиков процесс калибровки необходимо повторить.

1.5.1.3.5 Состав программного обеспечения дозаторов хлора и алгоритмы функционирования программы управления.

1 Программное обеспечение нижнего уровня для дозаторов хлора выполнено в двух вариантах- для большого и для малого ротаметров.

Исходный текст программы для большого ротаметра содержится в файле B12.ASM. Исходный текст для маленького ротаметра содержится в файле L12.ASM. Это программное обеспечение имеется в комплекте поставки.

2 Управляющая программа дозатора включает в себя следующие части:

-стартовая часть от метки **begin:** до метки **nach:**

В этой части производится очистка ОЗУ контроллера, установка стека, загрузка из ФЛЭШ памяти коэффициентов, инициация АЦП, после чего проверяется, нажата ли кнопка ПУСК. В случае если включение блока производится при нажатой кнопке, то программа переходит на ввод технологических параметров.

В случае нормального включения программа переходит в рабочий режим регулирования хлора начинающийся с метки **regul:**

-собственно программа регулирования, метка **regul:**

В начале этой программы выполняются действия по установке режимов последовательного порта, после чего начинается собственно процесс управления, в свою очередь, разбитый на следующие действия:

-определение номера рабочего датчика, т.е. датчика ближайшего к поплавку. Это действие выполняется подпрограммой **vibord:** (выбор датчика).

Данная подпрограмма работает следующим образом: в аккумулятор заносится предыдущее значение поплавка, уменьшенное на 2, далее подпрограмма **kommot:** подключает к АЦП данный датчик, измеряется выходное напряжение датчика и, по алгоритму, принимается решение о номере рабочего датчика.

Далее вызывается подпрограмма **koord:** , производящая вычисление точного положения поплавка.

Вычисление положения производится по формуле:

$$S = \{ 25 * [2N - 1] * 8 + (U_x - U_0) * 16 / \Delta U \} / 64 ;$$

где: S- положение поплавка в делениях ротаметра

N- номер выбранного программой **vibdat** датчика

U_x- код измеренного выходного напряжения датчика

U₀ -код нулевого значения напряжения для данного датчика, определяется при калибровке и извлекается из ФЛЭШ памяти

ΔU -константа извлекаемая из ФЛЭШ и вычисляемая при калибровке.

Все присутствующие в формуле цифры, необходимы для нормализации значения с целью, избежать вычисления с плавающей точкой.

После определения положения поплавка вычисленное значение находится в ячейках памяти U_{xml} и U_{xst}, т.к. положение поплавка может принимать значение от 0 до 99, то используется только байт U_{xml}, в байте U_{xst} будет находиться 0.

Полученное значение выводится на индикаторы, одновременно с величиной уставки, затем программа переходит к определению величины рассогласования и его знака (метка **vichet**).

Определив величину и знак рассогласования, программа переходит к определению числа шагов, подаваемых на шаговый двигатель.

Число шагов определяется по формуле:

$$N = (K1*\Delta Un)+K2*[\Delta Un-\Delta U (n-1)];$$

Где K1 и K2 – коэффициенты определяемые пользователем и хранящиеся во ФЛЭШ памяти

ΔUn - величина текущего рассогласования

$\Delta Un-1$ - величина рассогласования в предыдущем цикле

По вычисленной величине шагов определяем число шагов разгона, торможения и равномерного движения. При этом используется следующее правило: если общее число шагов меньше 300, то равномерного участка не будет, а число шагов делится на 2 и движение будет состоять из участков разгона и торможения, каждый из которых будет иметь одинаковое число шагов.

Приведение двигателя в движение производится разрешением прерывания от таймера 0. После отработки перемещения программа возвращается к исходной точке с меткой **opdt**, после чего цикл повторяется. Выход дозатора из программы регулирования осуществляется нажатием кнопки РЕЖИМ, после чего дозатор переходит к режиму ввода новой уставки.

3 Программы ввода и корректировки технологических параметров **vvodust** , **vvodk1**, **vvodk2** , **vvodadr** построены по одному алгоритму и при работе используют программу прерывания по таймеру 0. Ввод и корректировка значений уставок и параметров выполняется по следующей методике:

-после входа в программу начинает мигать одна из корректируемых цифр значения, при каждом нажатии на кнопку ИЗМЕН, значение этой цифры циклически изменяется от 0 до 9. Для переключения на следующую цифру требуется нажать на кнопку ВЫБОР, после чего начинает мигать другая цифра и становится доступной для корректировки.

Программы ввода начинают свою работу программированием таймера 1, и разрешает прерывание от этого таймера. Частота прерывания таймера определяет частоту мигания редактируемой цифры. При нажатии кнопки ИЗМЕН. происходит вызов подпрограммы **uvel**, а при нажатии кнопки ВЫБОР вызывается подпрограмма **sdvig**.

4 Подпрограмма калибровки датчиков начинает свою работу с вывода на индикатор номера первого датчика, после чего программа ждет дальнейших действий оператора. При нажатии кнопки ПУСК выполняются следующие действия:

- подключение выхода выбранного датчика к АЦП;
- ввод измеренного значения в память контроллера;
- вывод цифрового кода на дисплей;

после этого оператор устанавливает поплавок на верхнюю границу датчика и вновь нажимает кнопку ПУСК, после чего в памяти контроллера оказываются два значения напряжения, соответствующие нижней и верхней границе датчика, после чего прерывания, поступающие от АЦП запрещаются и выполняется расчет параметров калибровки.

Вычисление параметра U_0 производится по формуле:

$$U_0 = (U_{\max} + U_{\min}) / 2 ;$$

Параметра ΔU по формуле: $\Delta U = U_{\max} - U_{\min} ;$

Параметра $U_{\text{пор}+}$ по формуле: $U_{\text{пор}+} = U_{\max} + \Delta U / 16$

Параметра $U_{\text{пор}-}$ по формуле: $U_{\text{пор}-} = U_{\min} - \Delta U / 16 ;$

После вычисления параметров производится запись данных параметров во ФЛЭШ и после нажатия кнопки ИЗМЕН выполняется переход к следующему датчику.

1.5.1.3.6 Конструкция блока управления.

Конструктивно блок управления выполнен в герметичном пластмассовом корпусе, внутри которого размещены:

- ведущий сильфон, связанный винтовой передачей с шаговым приводом и через соединительную трубку – с сильфоном привода управляющего клапана.

Рабочая жидкость – дистиллированная вода.

- два оптических датчика крайних положений ведущего сильфона.

С наружной стороны нижней стенки корпуса закреплен шаговый двигатель. Его вал через герметизирующую прокладку заведен внутрь корпуса и винтовой передачей связан с ведущим сильфоном. На противоположном конце вала имеется маховичок, позволяющий управлять клапаном вручную.

На лицевой стенке блока управления расположена панель с органами управления (кнопки выбора режимов работы и ввода уставок), индикаторы режимов, цифровое табло с двумя десятичными разрядами (первый и второй слева направо) для считывания информации о текущем положении поплавка и с двумя десятичными разрядами (третий и четвертый) для индикации введенных уставок. На правой стенке корпуса блока управления установлен тумблер для отключения питания, а на задней - разъем для связи с блоком датчиков.

Все внешние связи блока управления (питание, связь с ЭВМ) выведены одним кабелем, заканчивающимся разъемом, который герметично стыкуется с соответствующим разъемом сети разводки связей, закрепленном на стене помещения.

Схема электрических соединений устройства управления дозатором хлора приведена на рис. 4.

1.5.1.4 Устройство и работа управляющего клапана дозатора.

Управляющий клапан дозатора (рис. 5) состоит из корпуса 1, представляющего собой стакан с двумя фланцами:

- нижний - для соединения с питающей газовой магистралью;
- верхний - для соединения через крышку с ротаметром.

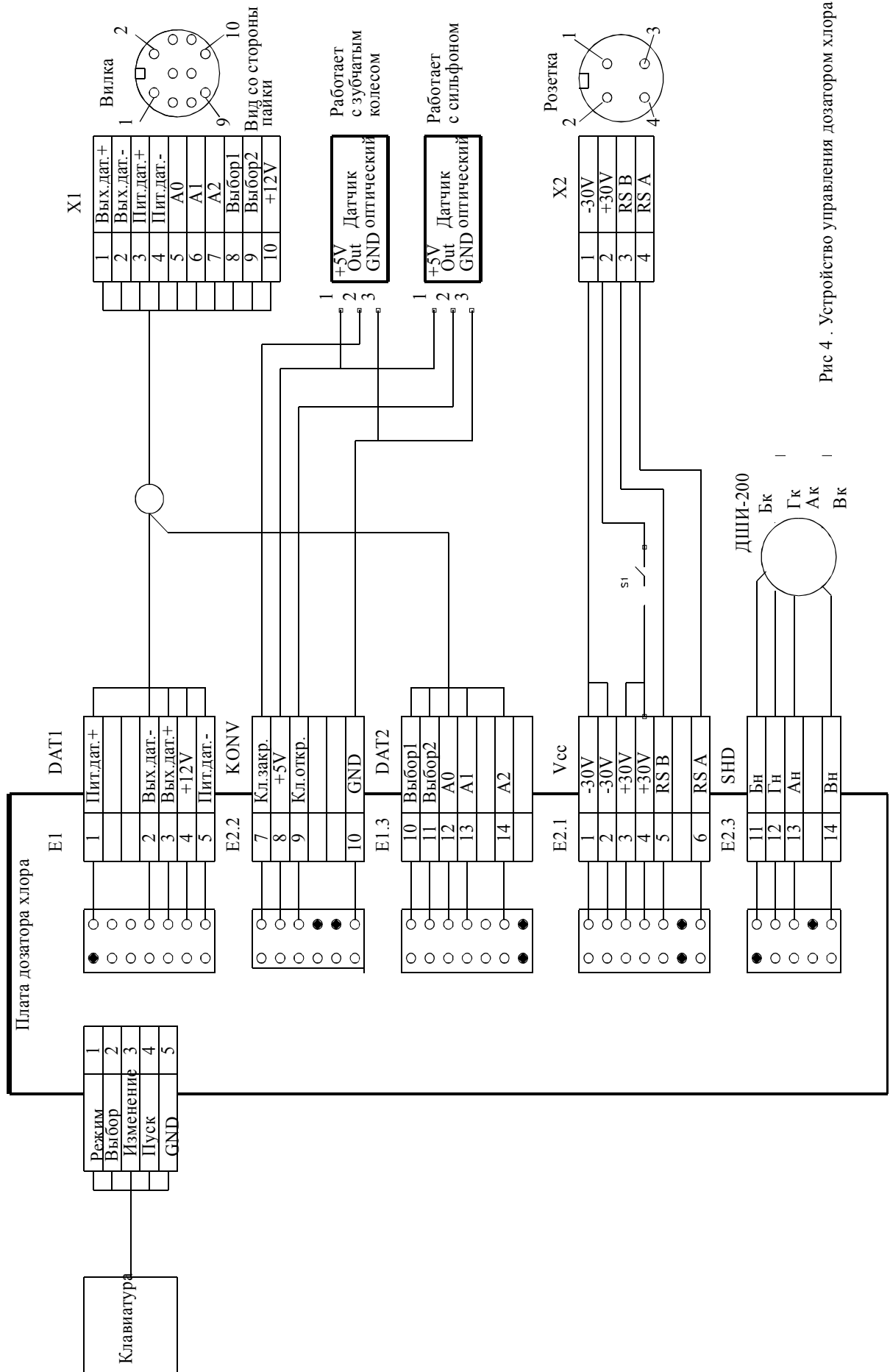


Рис 4 . Устройство управления дозатором хлора

В дне стакана имеется отверстие, в которое ввинчено фторопластовое седло клапана 6. Сверху стакан закрывается через герметизирующую прокладку крышкой 3. В центре с внутренней стороны крышки выполнена резьбовая втулка, по оси которой и далее по радиусу крышки имеется канал, оканчивающийся на ребре крышки штуцером 4. В крышке, около резьбовой втулки, имеются три дугообразных отверстия, связывающие дозатор с газовой магистралью.

На резьбовую втулку крышки герметично установлен сильфон 2 с иглой 5 на конце. Сильфоны клапана и блока управления, герметично соединенные пластмассовой трубкой, образуют гидравлическую систему привода клапана. Система заполнена дистиллированной водой, которая, распределяясь между сильфонами, за счет сжатия и растяжения ведущего сильфона шаговым двигателем, вызывает перемещение иглы клапана, закрывая или открывая отверстие в седле.

Для компенсации действия на сильфон 2 разрежения в корпусе клапана, сильфон сжимается пружиной 7. Для предохранения пластмассового корпуса 1 дозатора от чрезмерных нагрузок при креплении к дозатору ротаметра, в комплекте поставки имеются упорные фторопластовые втулки 8 (для малого ротаметра РМ-6,3 чертёж ЯВФИ.711341.005, для большого ротаметра РМ-40 ГУЗ чертёж ЯВФИ.711341.006)

1.5.1.5 Принцип действия

1.5.1.5.1 Принцип действия дозатора основан на определении положения поплавка ротаметра, связанного однозначной зависимостью с количеством проходящего через ротаметр хлора. На основании сравнения текущего положения поплавка с заданным значением, вырабатывается сигнал, пропорциональный разности указанных величин с соответствующим знаком.

По сигналу рассогласования вычисляется количество импульсов, которое необходимо подать на шаговый двигатель для отработки рассогласования.

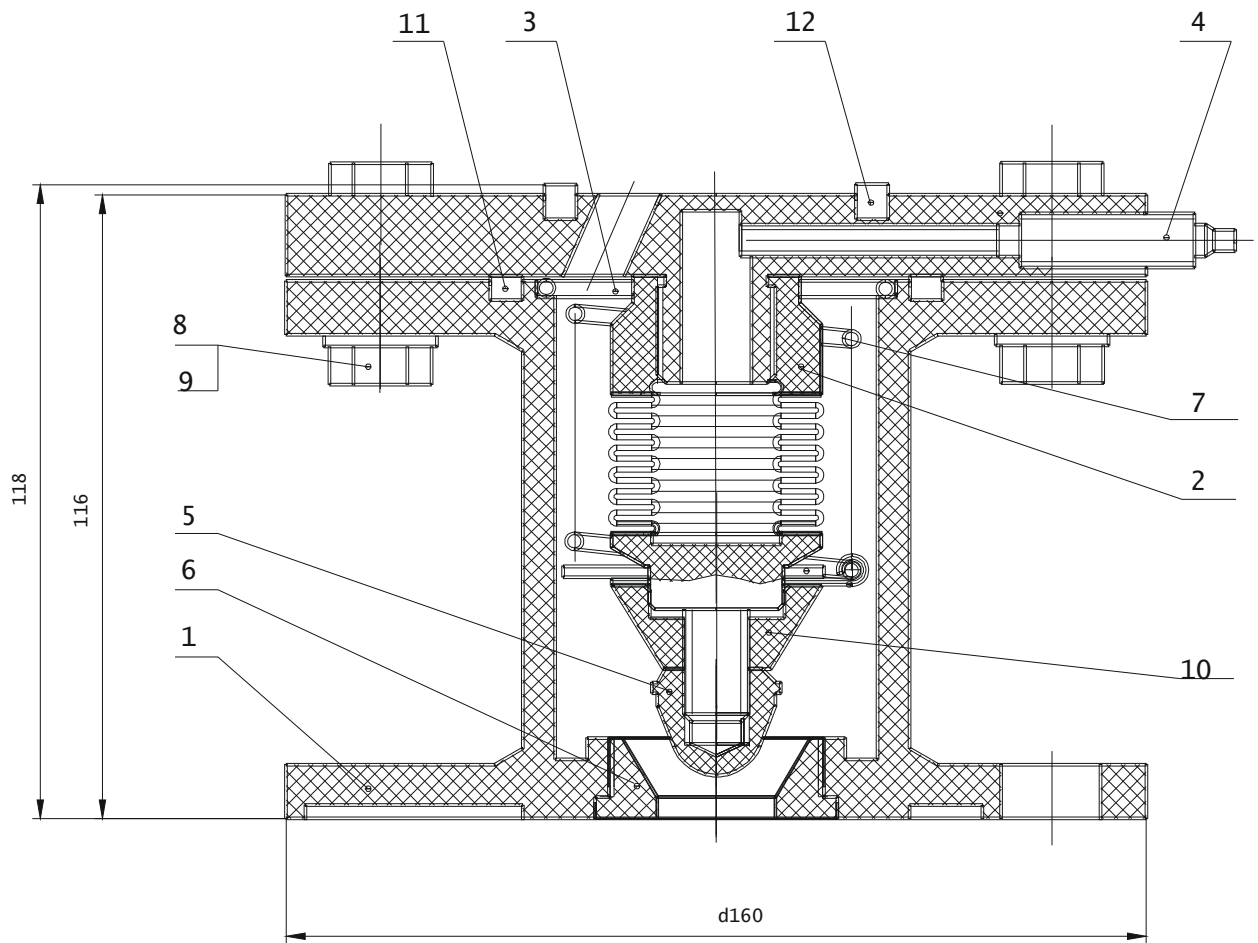


Рис 5. Клапан дозатора.

Шаговый двигатель приводит во вращение ходовой винт, связанный с ведущим сильфоном, который, в свою очередь, через гидравлическую систему изменяет положение клапана расхода хлора. Расход хлора соответственно изменяется, что приводит к устранению рассогласования.

1.5.1.6 Использование по назначению

1.5.1.6.1 Меры безопасности

Меры безопасности при ремонте и эксплуатации дозатора в соответствии с ГОСТ 12.2.007-75.

1.5.1.6.2 Все работы по монтажу и эксплуатации дозатора должны проводиться с соблюдением «Правил безопасности при производстве, хранении, транспортировании и применении хлора» ПБ 09-594-03, а также требований безопасности по ГОСТ 12.1.004-91.

1.5.1.6.3 К работам по монтажу, установке, обслуживанию и эксплуатации дозатора допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, изучившие техническую и эксплуатационную документацию, и, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

1.5.1.6.4 На рабочих местах при обслуживании и эксплуатации дозатора должны соблюдаться санитарные правила, соответствующие СП 1.1.1058-01, Сан Пин 2.2.0.555-96.

1.5.1.6.5 На рабочих местах при обслуживании и эксплуатации дозатора должны выполняться требования безопасности по производственным факторам, согласно ГН 2.2.5.1314-03, СанПиН 2.2.4.1191-03, СН 2.2.4/2.1.8.562-96.

1.5.1.6.6 В воздухе рабочей зоны производственных помещений ПДК хлора не должна превышать 1 МГ/м^3 (класс опасности 2), ГП 2.1.6.1338-03. При соблюдении правил техники безопасности работа с дозатором безопасна.

1.5.1.7 Подготовка к работе и порядок работы.

1.5.1.7.1 Проверить отсутствие повреждений упаковочной тары, которые могли бы указать на повреждение дозатора.

Рекламации по замеченным при распаковке повреждениям предъявлять транспортирующему предприятию.

1.5.1.7.2 При распаковке дозатора проверить комплектность на соответствие разделу 5 руководства по эксплуатации.

Перед распаковкой дозатора в холодный период года выдержать его в упаковке при температуре $(20 \pm 10)^\circ\text{C}$ не менее 24 часов.

1.5.1.7.3 Установить управляющий клапан с блоком управления через герметизирующую прокладку на фланец питающей хлорной магистрали, таким образом, чтобы блок управления дозатора был обращен влево от оператора.

1.5.1.7.4 Закрепить на двух задних стяжках ротаметра датчик положения поплавка, таким образом, чтобы кабель был обращен вниз, а риска на кожухе датчика, соответствующая первому магниторезистивному элементу, была на уровне нулевого деления шкалы ротаметра.

1.5.1.7.5 Установить (см. рис. 4), предварительно вложив в кольцевой паз на фланце кольцо диаметром 64 мм из комплекта поставки, ротаметр через четыре фторопластовые упорные втулки 8 на верхний фланец управляющего клапана таким образом, чтобы его шкала была обращена в сторону оператора.

1.5.1.7.6 Соединить ротаметр с управляющим клапаном четырьмя специальными болтами из комплекта поставки, усилие затяжки 5 ± 1 кгм (50 нм).

1.5.1.7.7 Соединить фланцы ротаметра и приемной трубы хлорной магистрали через уплотняющую прокладку и упорные втулки ЯВФИ.711341.007 четырьмя болтами. При этом необходимо обеспечить величину деформации прокладки в пределах $0,7 \pm 0,3$ мм, после чего, во избежание повреждения корпуса дозатора, нагрузку от затяжки болтов должны воспринимать упорные втулки. Усилие затяжки болтов 5 ± 1 кгм (50 нм).

1.5.1.7.8 Соединить разъем кабеля блока магниторезистивных датчиков с разъемом на задней стенке блока управления.

1.5.1.7.9 Проследить за тем, чтобы тумблер питания на правой стенке блока управления был в положении ОТКЛ.

1.5.1.7.10 Соединить разъем кабеля блока управления с разъемом сети питания и информационных связей.

1.5.1.7.11 В процессе эксплуатации дозатора работа с ним сводится к вводу уставок требуемой дозы хлора в делениях шкалы ротаметра и в контроле их отработки.

Указанные функции могут осуществляться с использованием органов управления и индикации дозатора и с помощью ЭВМ верхнего уровня.

1.5.1.7.12 Работа с использованием органов управления и индикации дозатора.

1.5.1.7.12.1 Установить тумблер на боковой стенке блока управления в положение ВКЛ. При этом на панели блока управления загораются индикатор РАБОТА и индикаторы цифрового табло. Две правые цифры на пульте соответствуют ранее введенной уставке дозы, а две левые - фактическому положению поплавка ротаметра.

Если в двух левых разрядах цифрового табло нули, то это свидетельствует о том, что на вход управляющего клапана газ не поступает.

Если число, высвечиваемое слева, остается меньше по величине уставки, высвечиваемой двумя правыми разрядами, и через некоторое время гаснет индикатор КВН., свидетельствующий о полном открытии клапана, то это говорит о том, что давление газа в питающей магистрали недостаточно для обеспечения заданной дозы хлора.

Во всех остальных случаях в установившемся режиме показания левого и правого полей цифрового табло должны совпадать с точностью ± 1 .

При нормальной работе дозатора все три светодиода на пульте управления должны гореть.

1.5.1.7.12.2 Нажатием кнопки РЕЖИМ добиться перехода пульта в режим ВВОД УСТАВКИ, при этом одна из цифр табло начинает мерцать.

1.5.1.7.12.3 Многократным нажатием кнопки ИЗМЕН. установить в мерцающем разряде требуемую в данном разряде цифру уставки.

1.5.1.7.12.4 Нажать кнопку ВЫБОР. При этом мерцание индикатора переходит в другой разряд.

1.5.1.7.12.5 Многократным нажатием кнопки ИЗМЕН. установить в данном разряде требуемую цифру.

1.5.1.7.12.6 Нажатием кнопки РЕЖИМ добиться загорания индикатора РАБОТА. При этом на красном цифровом табло, отображается текущее положение поплавка. В установившемся режиме число, отображаемое красным табло, должно совпадать с уставкой и с положением поплавка относительно шкалы ротаметра с точностью ± 1 .

1.5.1.7.12.7 Управление работой дозаторов с ЭВМ осуществляется в режиме подсказки с помощью мышки или клавиатуры. ЭВМ работает в операционной среде Linux, программа управления дозаторами выполнена в интуитивно понятной оболочке. На экран монитора ЭВМ IBM-PC (Минимальные требования : Pentium, ОЗУ 64 Мб, видео карта 8 Мб, винчестер 8 Гб., CD ROM , СОМ- порт) выводится мнемосхема, содержащая информацию о состоянии процесса дозирования. Оператор с клавиатуры, либо с помощью мыши имеет возможность менять уставки. При нарушениях режимов ЭВМ осуществляет визуальное предупреждение.

Количество дозаторов, подключаемых к ЭВМ верхнего уровня - до 64 штук.

1.5.1.7.12.8 При вводе уставки с ЭВМ ее величина одновременно индицируется и на панели блока управления дозатора.

1.1.7.12.9 Уставка, введенная с ЭВМ, сохраняется в блоке управления после выключения ЭВМ.

1.5.1.7.12.10 При выключении питания блока управления положение регулирующего клапана сохраняется неизменным и доза хлора длительное время сохраняется постоянной. Медленные изменения возможны только за счет падения давления на входе клапана. В указанной ситуации возможен контроль фактического расхода хлора непосредственно по шкале ротаметра, а требуемые изменения дозы - с помощью маховичка на валу шагового двигателя вручную.

1.5.1.8 Техническое обслуживание.

1.5.1.8.1 Периодически осматривать дозатор.

1.5.1.8.2 В случае попадания воды внутрь дозатора, демонтировать его (отключить от магистралей, снять ротаметр) и в течение 4-х часов продуть сухим азотом (или воздухом) по отдельности: управляющий клапан (при полностью открытом его состоянии) и ротаметр.

1.5.1.8.3 Уход за гидросистемой заключается в периодическом, не реже 1 раза в месяц, контроля за наличием воздуха в соединительной трубке, что определяется визуально.

Если длина воздушного пузыря в трубке превышает 50 мм, то его удалить.

Данная операция выполняется следующим образом :

1. Отключить питание дозатора при помощи тумблера на пульте управления
2. Перекрыть поступление хлора в дозатор
3. Отстыковать соединительную трубку от дозирующего клапана
4. Вращением моховичка ручного привода против часовой стрелке, полностью сжать сильфон
5. Опустить свободный конец трубки в сосуд с дистиллированной водой
6. Вращением моховичка ручного привода по часовой стрелке до упора, заполнить сильфон и трубку водой
7. Подсоединить свободный конец трубки к дозирующему клапану
8. Вращением моховичка ручного привода против часовой стрелке, влить воду в дозирующий клапан
9. Сбросить давление вращением моховичка ручного привода по часовой стрелке до упора
10. Отсоединить трубку от дозирующего клапана
11. Повторять п. 4-10 до тех пор, пока при выравнивании давления, из дозирующего клапана не перестанет выходить воздух
12. Повторить п. 4-6
13. Поднять свободный конец трубки вверх
14. Вращением моховичка ручного привода против часовой стрелке, выпустить воздух

15. Повторять п. 12-14 до тех пор пока, при выполнении п. 12 вместо воздуха не будет выходить вода
16. Повторить п. 5-7
17. Гидросистема заполнена
18. Восстановить подачу хлора
19. Включить питание дозатора при помощи тумблера на пульте управления

1.5.1.8.4 Порядок заполнения (дополнения) гидросистемы.

Гидросистема заполняется так, что сильфон привода клапана полностью сжат пружиной, а ведущий – полностью растянут винтом шагового двигателя.

1.5.1.8.5 При возникновении неисправностей провести их устранение согласно таблице 2.

Таблица 2

Так как эти состояния сильфонов являются устойчивыми, то давление жидкости внутри них при заполнении равно атмосферному. Таким же оно остается при соединении сильфонов трубкой. Данная операция может производиться только вне хлорной магистрали, т.к. разрежение хлорной магистрали оказывает растягивающее действие на сильфон клапана.

1.5.2 Эжектор.

Эжектор предназначен для создания разрежения в хлорной магистрали и представляет собой водогазовый вакуумный эжектор (см. рис. 6). Входной 1 и выходной 3, патрубки с фланцами, отлиты из полипропилена, а корпус 2 изготовлен из фторопласта 4. Наконечник 5 для подвода хлора выполнен из полипропилена. Герметизация резьбовых стыков корпуса 2 с патрубками, а также наконечника 5 с накидной гайкой трубопровода ЯВФИ.302331.002, обеспечивается кольцами 6 и 7 из , стойкими к хлору, обеспечивающими плотное смыкание деталей с уплотнительными кольцами. Эжектор должен эксплуатироваться только с трубопроводом ЯВФИ.302331.002.

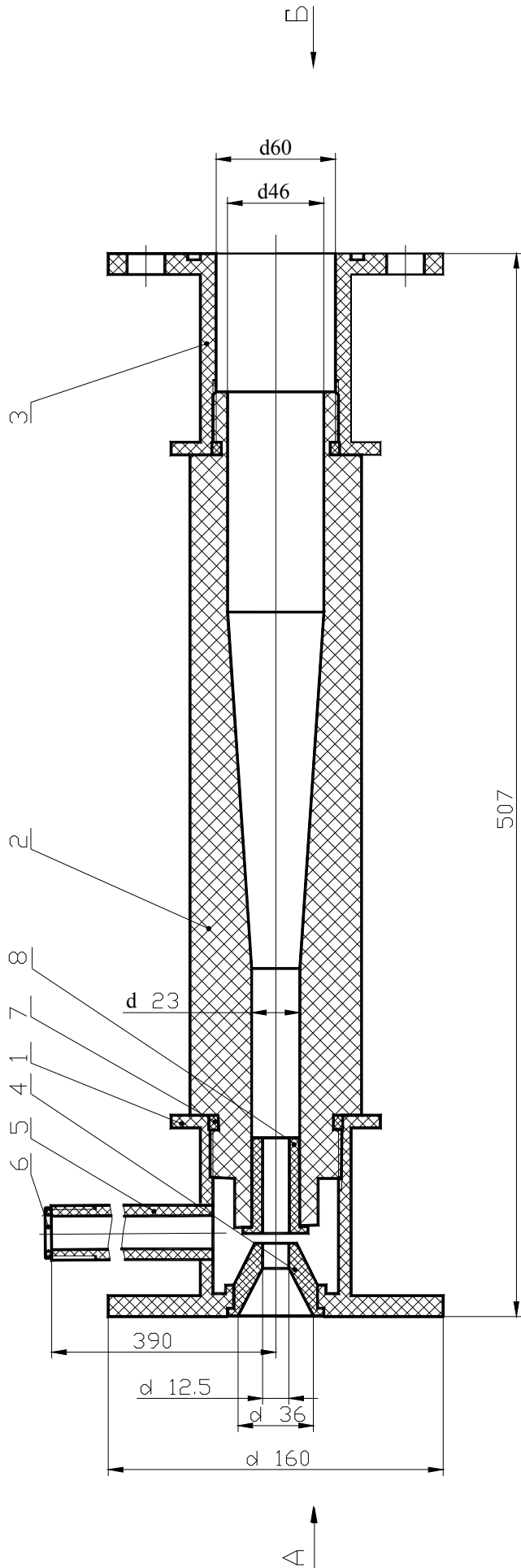
Во избежание повреждения, резьбовые соединения корпуса 2 и наконечника 5 необходимо выполнять от руки .

Форсунка 4 сменная, отверстие в ней может быть от 6 мм. до 12.5мм. При этом , за счет имеющихся в комплекте поставки втулок 8 , входное отверстие камеры смешения в корпусе 2 должно , соответственно меняться от 9 до 23 мм. Уменьшение входного отверстия может быть обеспечено установкой во входное отверстие камеры смешения (диам.23 мм. см. рис 6) втулки 8 соответствующих размеров. На рис.11 приведены для справки рекомендуемые ответные фланцы .

1.5.3 Клапан обратный.

Обратный клапан предназначен для защиты хлорной магистрали от попадания в неё воды (п.10.3.7 ПБ-09-594-03) при сбоях в работе эжектора (по низкому давлению), а также при аварийных ситуациях, приводящих к появлению со стороны эжектора воды под давлением (защита по высокому давлению).

На рисунке 7 показано устройство клапана обратного. Рабочее положение клапана – вертикальное, с отклонением патрубков 1 и 2 от вертикали не более 20°.



ejekt.dwg

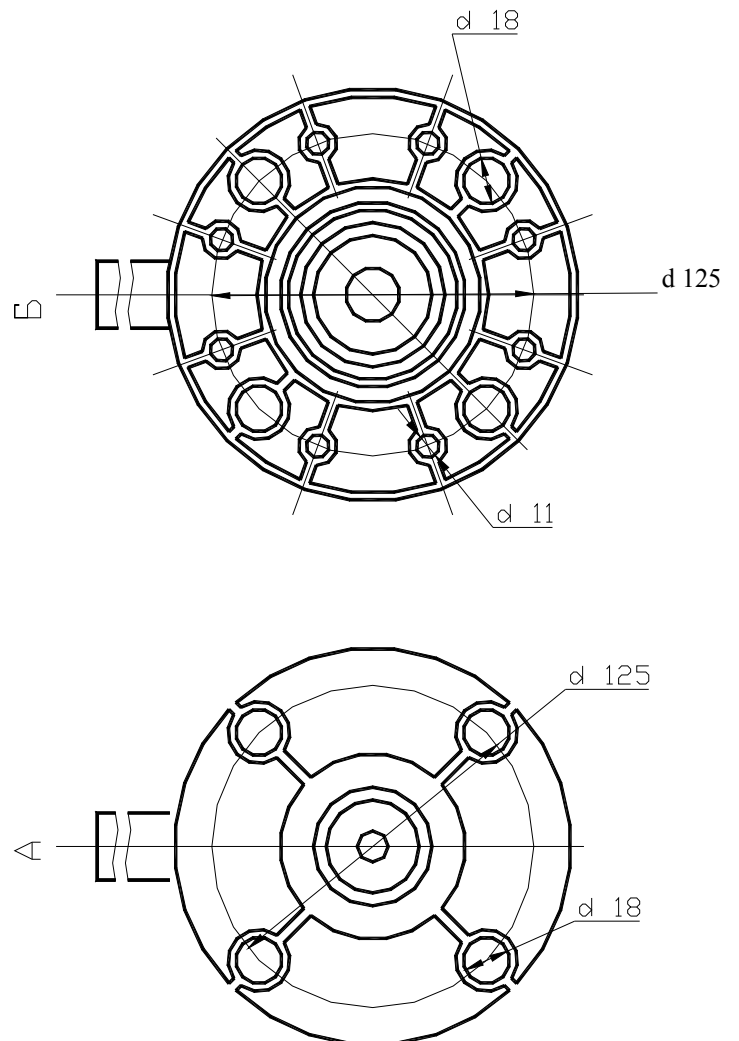


Рис 6 . Эжектор.

На стальной крышке 3 смонтированы патрубки для подсоединения к эжектору 1 и для подсоединения к хлорной магистрали 2.

Защита осуществляется по низкому (при разрежении в хлорной магистрали относительно атмосферы от 0 до 100кПа) и по высокому давлению (при давлении воды на эжекторном входе 1 от 0 до 10 атм.) , как при раздельном , так и при одновременном воздействии этих факторов .

При наличии разрежения (от 15 кПа) на эжекторном входе клапан 4 открыт и газообразный хлор из патрубка 2 поступает в патрубок 1 и далее в эжектор . При отсутствии разрежения на эжекторном входе 1, клапан закрыт под действием силы тяжести груза 7, независимо от величины разрежения в хлорной магистрали и, соответственно, в патрубке 2.

Для эффективного использования клапана обратного его следует размещать в непосредственной близости от эжектора ,что позволит защитить практически всю хлорную магистраль . Соединение клапана обратного с эжектором должно осуществляться трубопроводом ЯВФИ.302331.003 , имеющимся в комплекте поставки. Обратный клапан должен размещаться выше эжектора , что предупредит попадание в него воды из этого трубопровода .

Как правило, при защитном срабатывании клапана обратного внутрь него вода не попадает, но если это случилось , **воду необходимо полностью удалить** , для чего при работающем эжекторе следует на некоторое время (10-30 сек,) клапан обратный поднять выше эжектора и повернуть патрубком 1 вниз относительно рабочего положения на 180°. Один раз в год клапан необходимо очистить от загрязнений , для чего необходимо отвернуть болты крепящие фланец 3 к корпусу 5 и очистить полость 5 , а при необходимости , и детали клапана 4 .

Момент затяжки болтов М10 крепления фланца 3 к корпусу 6 - 50 нм.

После сборки необходимо убедиться в свободном перемещении штока клапана 4 с грузом 7 под действием силы тяжести груза 7 , для чего несколько раз повернуть клапан обратный патрубком 1 вниз относительно рабочего положения на 180° и убедиться по характерному стуку груза о корпус клапана в его свободном перемещении.

Таким же способом можно проверить работоспособность клапана обратного без его разборки .

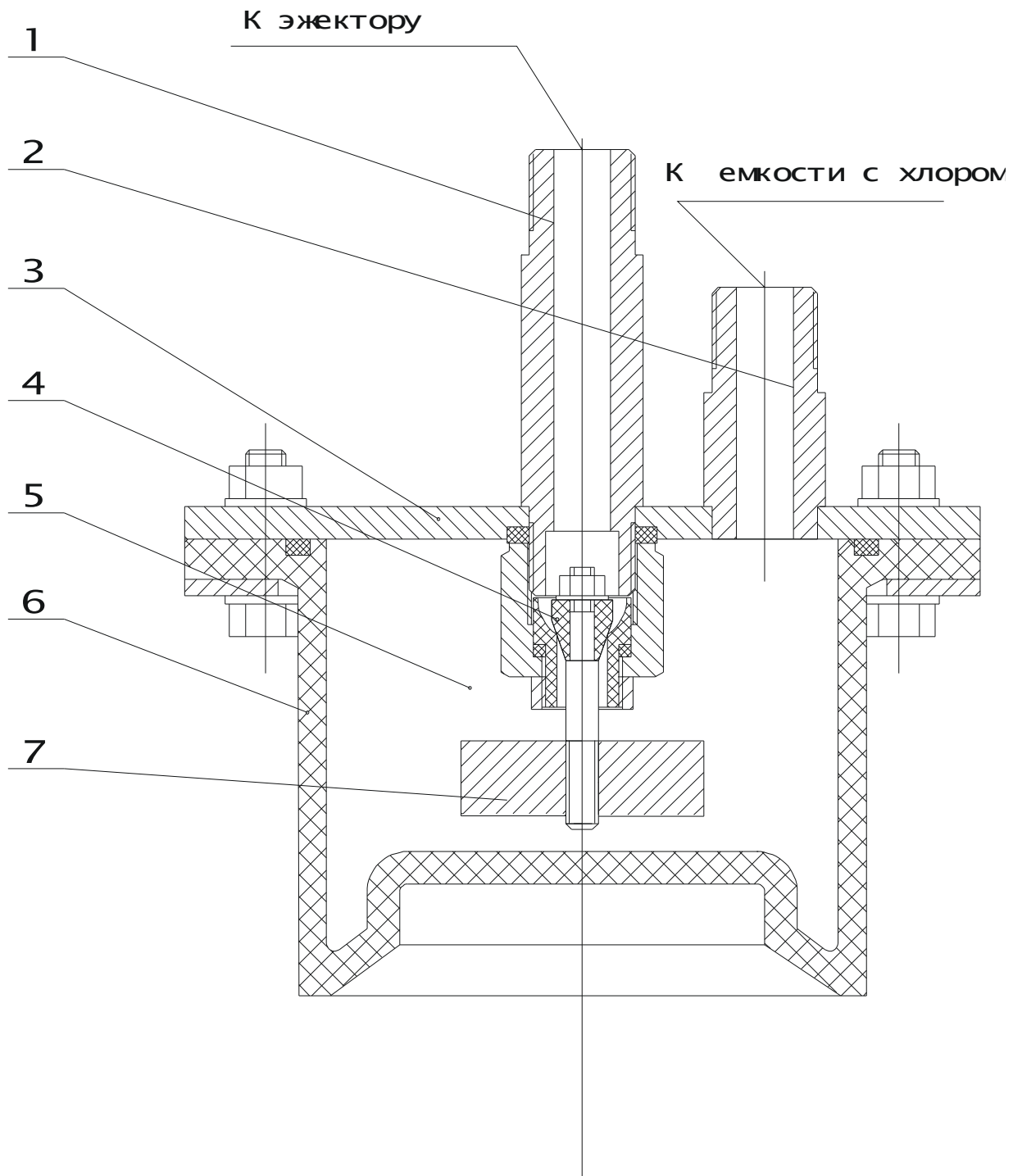


Рис.7. Клапан обратный.

2 Хранение и транспортирование

2.1 Транспортирование узлов дозатора должно производиться в упаковке всеми видами наземного закрытого транспорта согласно правилам перевозки на каждый вид транспорта.

2.2 Дозатор должен допускать климатические условия транспортирования 4 (Ж) по ГОСТ 15150-69.

2.3.В упакованном виде узел дозатора должен храниться в закрытых складских помещениях при температуре от 5° С до 40° С и относительной влажности не более 85 %.

В местах хранения не допускается хранение веществ, вызывающих разрушение пластмассы, лакокрасочных покрытий, коррозию металлических контактов. В воздухе не должно быть пыли, а также паров и газов, вызывающих коррозию.

2.3 После распаковки дозатор необходимо поместить не менее, чем на 2 часа в сухое отапливаемое помещение, только после этого он может быть введен в эксплуатацию.

3 Утилизация

3.1 Отработавшие срок службы блоки управления ЯВФИ.406432.001 и датчики положения поплавка следует сдавать для изъятия драгоценных металлов в соответствии с инструкцией Министерства финансов РФ от 04 августа 1992 года № 63, в остальных узлах драгметаллов нет.

4 Гарантии изготовителя.

4.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие регулятора техническим условиям ЯВФИ.406151.001 ТУ при соблюдении требований настоящего руководства по эксплуатации.

4.2 Гарантийный срок эксплуатации дозатора 1 год со дня ввода его в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня отгрузки с предприятия-изготовителя. Телефон: (343) 350-56-76 .

5. Комплектность

5.1 В комплект поставки входят:

- автоматизированный дозатор хлора «Галоген-Д»
ЯВФИ.406423.001 1 шт.
- эжектор ЯВФИ.064261.002 *1 шт.
- клапан обратный ЯВФИ.306577.001 *1 шт.
- источник питания *1 шт.
- датчик положения поплавка
ЯВФИ.468332.001 или ЯВФИ.468332.003 1 шт.
- трубопровод низкого давления
ЯВФИ.302331.003 3 шт.
- трубопровод ЯВФИ.302331.003 2 шт.
- болты для соединения ротаметра с управляющим
клапаном ЯВФИ.715311.005 4 шт.
- втулки упорные ЯВФИ.711341.006 4 шт.
- втулки упорные ЯВФИ.711341.005 **4 шт.
- герметизирующее кольцо из специальной резины
диаметром 64 мм 1 шт.
- паспорт ЯВФИ.406423.001 ПС 1 шт.
- руководство по эксплуатации
ЯВФИ.406423.001 РЭ ***1 шт.
- руководство по эксплуатации
ЛГФИ.407142.001 РЭ 1 шт.
- Упаковочная тара ЯВФИ.321215.001 *1 шт.

Примечание: * Узлы поставляются по согласованию с заказчиком.

**Только для больших ротаметров.

***При поставке одному потребителю партии дозаторов на каждые 10 штук поставляется по 1 экземпляру.

ВНИМАНИЕ!

Запрещается применять трубопроводы низкого давления ЯВФИ. 302331.003 не по назначению , указанному в данном

документе (п.п. 6.3, 6.8, 6.9). и регламентированному ПБ 09-594-03 , п. 4.10. г.

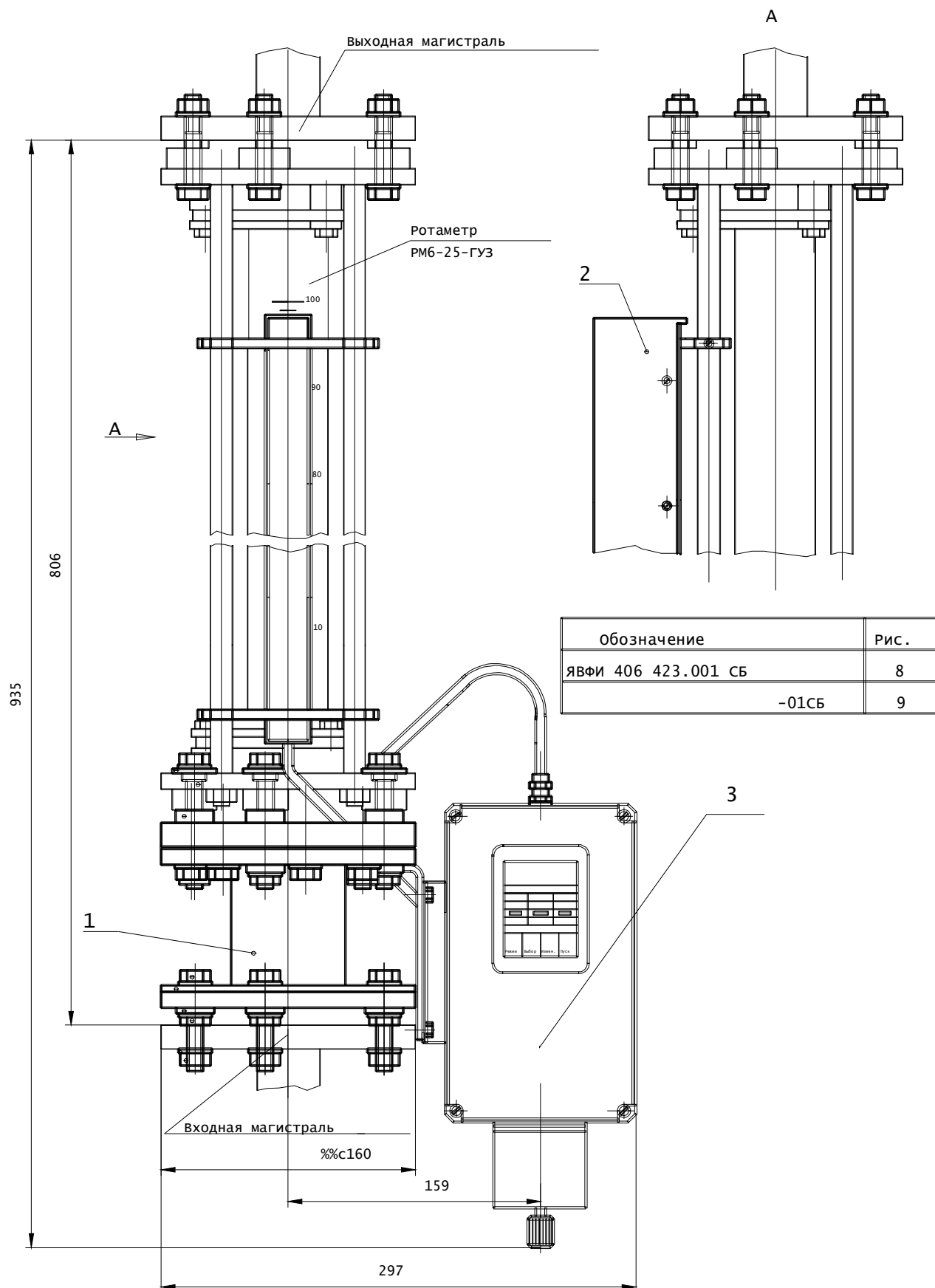


Рис.8 .дозатор с большим ротаметром

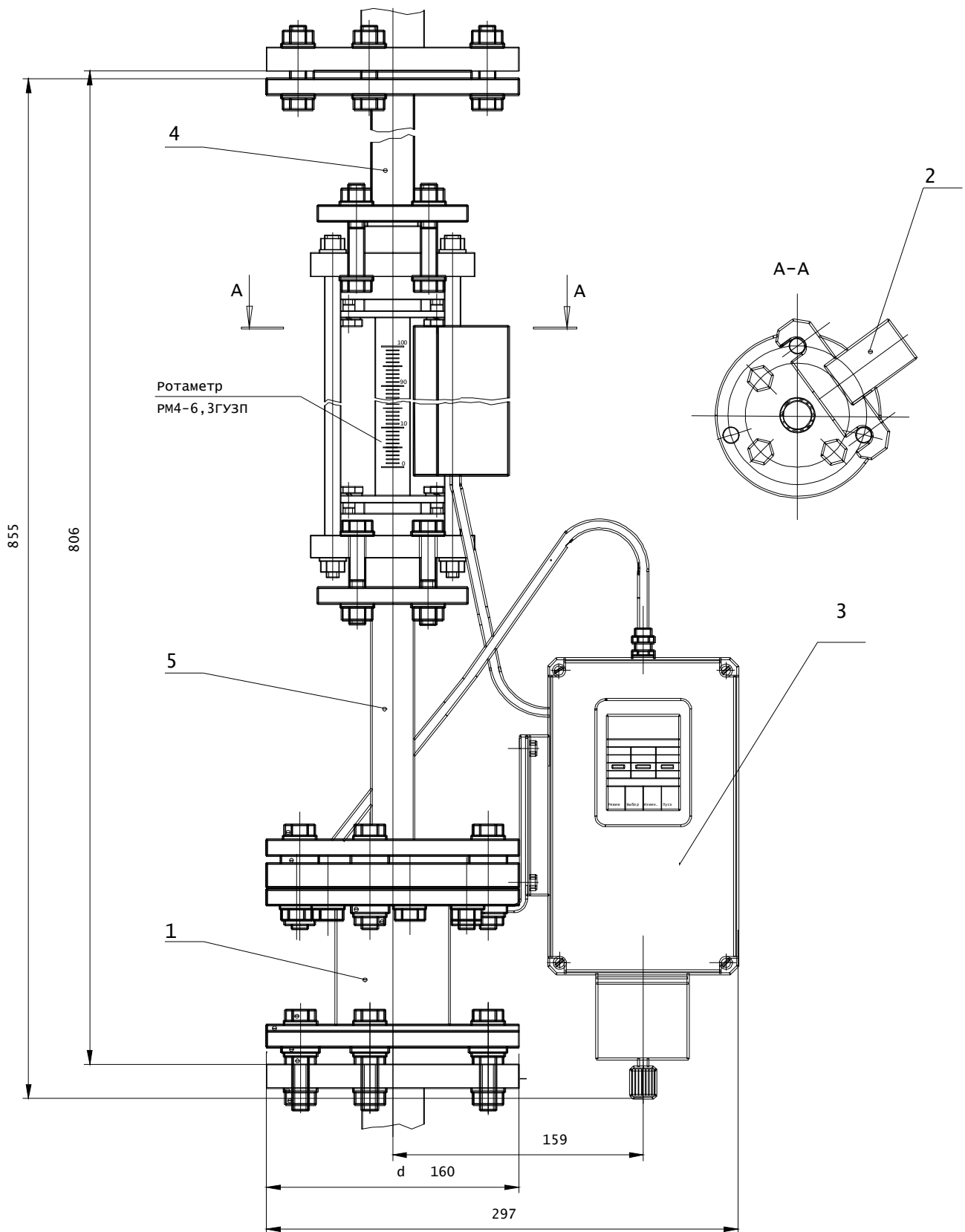


Рис.9 .Дозатор с малым ротаметром.

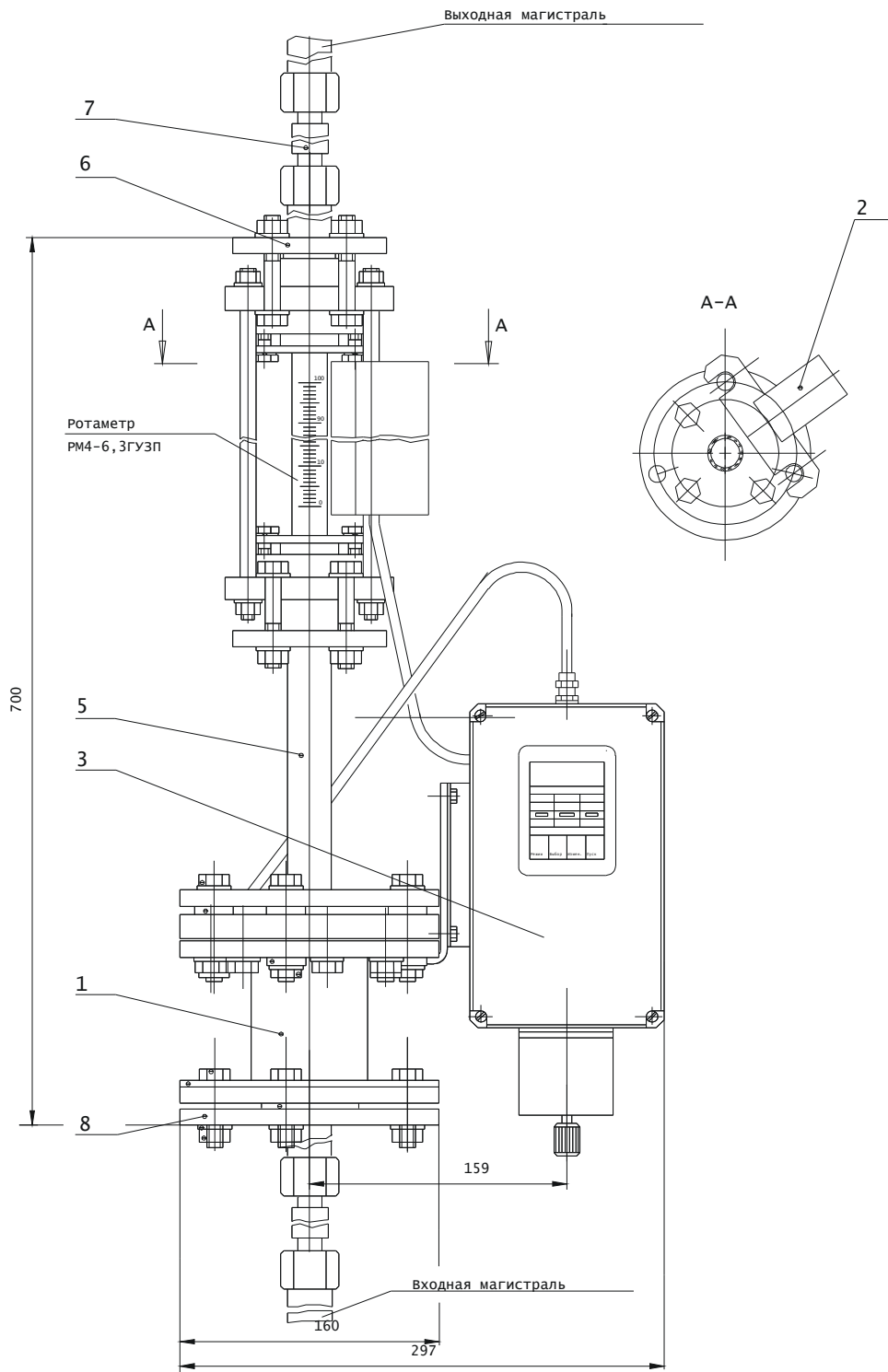


Рис. 10

Дозатор с малым ротаметром с присоединением под резьбу

Вариант
исполнения

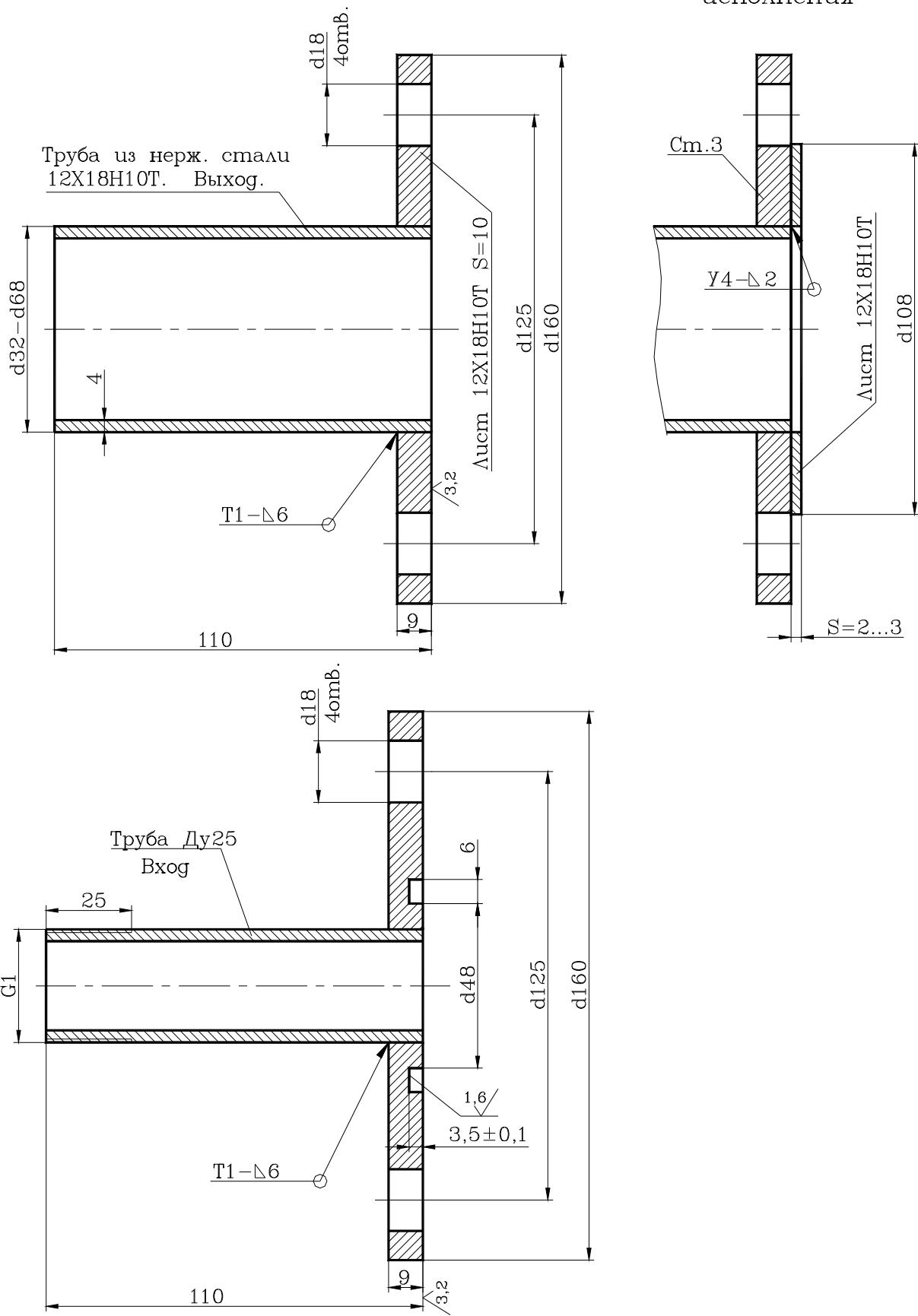


Рис.11. Спец-фланцы для монтажа эжектора (рекомендуемые).

6. Описание схемы хлорирования на базе оборудования «Галоген».

6.1 На рис.12 приведена схема одной линии хлорирования, включающая в себя два контейнера с жидким хлором 1 и 2, установленных на весах 3 и 4.

6.2 На контейнеры установлены вакуумные регуляторы 5 и 6, так, что магистраль X_1 высокого давления газообразного хлора ограничивается в пределах вакуумного регулятора (подробно их установка на контейнер описана в ЯВФИ.406151.001РЭ).

6.3 С помощью гибких трубопроводов 7 и 8 (ЯВФИ.302331.003) вакуумные регуляторы соединяются с магистралью низкого давления хлора, обеспечиваемой эжектором 18. Вакуумные регуляторы с ресиверами 9 и 16, каждый объемом не менее 50 литров (это необходимо для нормальной работы вакуумных регуляторов и дозаторов хлора 10 и 11) обеспечивают стабилизацию параметров вакуумной хлорной магистрали и ее защиту от повышения давления.

6.4 На ресиверах обязательно (п.10.3.7 ПБ 09-594-03) наличие вакууметров с ценой деления не более 0.05 атм., которые должны быть установлены с помощью разделительной защитной мембраны, стойкой к хлору, (например, Московского завода «Манометр»). При работе с вакуумным регулятором оператор должен контролировать по прибору 12 наличие разрежения в хлорной магистрали (п.2.2.9 ЯВФИ.406151.001РЭ).

6.5 По прибору 14 контролируется степень разрежения на эжекторе.

6.6 Наиболее предпочтительна установка ресивера 9 на расстоянии не более трех метров от контейнера. Если данное условие выполнить не представляется возможным, то, по крайней мере, прибор 12 должен быть установлен не далее этого расстояния от контейнера, в противном случае у оператора не будет возможности выполнить необходимые для безопасной работы требования п. 2.2.9 руководства по эксплуатации вакуумного регулятора.

6.7 Для обеспечения защиты хлорной магистрали от попадания воды при сбоях в работе, непосредственно у эжектора размещается обратный клапан.

6.8 Связь между ними осуществляется гибким трубопроводом 19 (ЯВФИ.302331.003).

6.9 Таким образом, в приведенной схеме регламентированы три трубопровода: 7, 8, и 19. Данные трубопроводы включены в комплект поставки и являются необходимыми для обеспечения паспортных данных оборудования «Галоген».

6.10 Вакуумная хлорная магистраль, обозначенная на схеме (Рис.12) X_2 может быть полностью или частично выполнена трубопроводами ЯВФИ.302331.003. Металлические трубопроводы для вакуумной магистрали X_2 должны иметь внутренний диаметр не менее 14 мм., должны соответствовать условиям эксплуатации и требованиям ПБ 09-594-03, п.п. 4.8-4.13.

ПРИВЕДЕННАЯ НА РИС.12 СХЕМА НЕ ЯВЛЯЕТСЯ ПРОЕКТОМ ДЛЯ КОНКРЕТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ, НОСИТ РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ ХАРАКТЕР И ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В КАЧЕСТВЕ СПРАВОЧНОГО МАТЕРИАЛА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАБОТ С УЧЕТОМ ДЕЙСТВУЮЩЕГО В РФ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА ПО ОСОБО ОПАСНЫМ ПРОИЗВОДСТВАМ И ОБРАЩЕНИЮ С ХЛОРОМ.

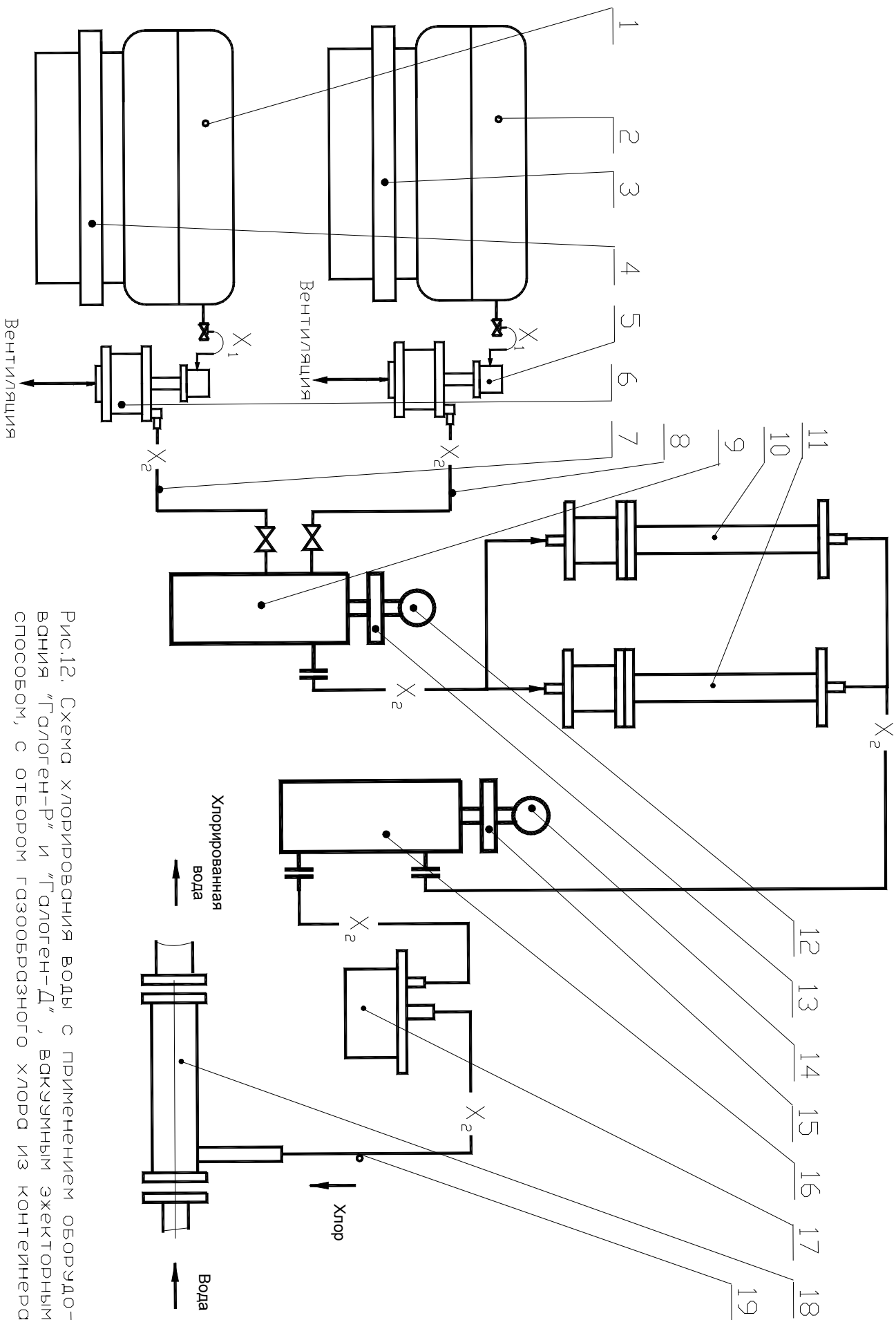


Рис.12. Схема хлорирования воды с применением оборудования "Галоген-Р" и "Галоген-Д", вакуумным эжекторным способом, с отбором газообразного хлора из контейнера

