

Блочная водоподготовительная установка  
ВПУ-5,0

ПАСПОРТ

## Содержание

№ п/п	Наименование документа	
1.	Назначение изделия	3
2.	Технические характеристики	3
3.	Данные о применении цветных металлов	4
4.	Состав изделия	4
5.	Устройство и работа	4
6.	Требования безопасности монтажа и эксплуатации	8
7.	Подготовка к работе	9
8.	Порядок работы	9
9.	Основные методы химического контроля	10
10.	Характерные неисправности и методы их устранения	15
11.	Консервация	16
12.	Свидетельство о приемке	16
13.	Гарантийные обязательства	17
14.	Свидетельство о консервации и упаковке	17
15.	Свидетельство о гидравлических испытаниях	18

В связи с тем, что непрерывно ведется работа по усовершенствованию конструкции изделия, незначительные изменения, не влияющие на работоспособность, в паспорт не вводятся.

### 1. Назначение изделия.

Блочная водоподготовительная установка ВПУ-5,0 предназначена для умягчения воды из артезианских скважин и водопроводной сети.

Предприятие изготовитель-19100, Черкасская обл., г.Монастырище, ул. Ленина,3 ООО МПВФ «Энергетик»

### 2. Технические характеристики:

Производительность, м <sup>3</sup> /ч не более	-5,0
Внутренний диаметр фильтра, мм	-1000
Рабочее давление, МПа	-0,4
Давление пробное при гидроиспытании, МПа	-0,6 <sup>+0,04</sup>
Площадь фильтрования, м <sup>2</sup>	-0,39
Объем катионита КУ-2-8, м <sup>3</sup>	-0,96
Расход 26% раствора соли на 1 регенерацию, м <sup>3</sup>	-0,234
Температура рабочей среды, °С не более	-+40
Объем бака- мерника, м <sup>3</sup>	-0,272
Поверхность нагрева теплообменника, м <sup>2</sup>	-0,6

#### Качество исходной воды:

Жесткость общая, мг-экв./л, не более	-10
Сухой остаток, мг/кг, не более	-350
Содержание взвешенных веществ, мг/л, не более	-5

#### Качество умягченной воды:

Жесткость общая, мкг-экв./л, не более	-15
Гидравлическое сопротивление установки, МПа не более	-0,04

#### Габаритные размеры, мм:

Длина	-2180
Ширина	-1410
Высота	-2313
Минимальная производительность, м <sup>3</sup> /ч	-2,0
Расход 100%-20 хлористого натрия на 1 регенерацию, кг	-70
Масса, кг не более	-2250
Объем стоков при регенерации (2%NaCL).м <sup>3</sup> /ч	-1,6×Qном

### 3. Данные о применении цветных металлов (применяются в арматуре)

марка	масса, кг
Латунь ЛЦ40С-1пГОСТ17711-80	3,0
Лист АД1М1 ГОСТ21631-76	0,035

### 4. Состав изделия.

В состав изделия входят:

- Агрегат электронасосный - 1шт
- Фильтр - 1шт
- Бак – мерник - 1шт
- Рама опорная - 1шт
- Эжектор - 1шт
- Трубопроводы с арматурой - 1 комплект
- Контрольно-измерительные приборы - 1 комплект
- Колпачки щелевые - 38шт.

### 5. Устройство и работа.

Вода из бака исходной воды, пройдя теплообменник, под давлением до 0,4МПа подается в фильтр. В фильтре исходная вода умягчается и подается в питательный бак.

Фильтр (рис.1) представляет собой вертикальный цилиндрический аппарат внутренним  $\varnothing 1000$ мм, состоящий из следующих основных элементов:

- секции верхней в сборе;
- секции нижней в сборе.

Секция верхняя состоит из: днища  $\varnothing 1000$ мм, концентрично вваренной в него внутренней обечайки  $\varnothing 1000$ мм, фланца, устройства распределительного верхнего и устройства распределительного среднего внутренней камеры.

Секция нижняя в сборе состоит из: днища  $\varnothing 1000$ мм, обечайки  $\varnothing 1000$ мм, фланца, устройства распределительного верхнего внешней камеры, устройства распределительного среднего внешней камеры и устройства распределительного нижнего.

Секции между собой соединены с помощью фланцевого соединения.

Устройство распределительное верхнее внешней камеры, предназначено для подвода исходной воды и регенерационного раствора. Через него также удаляется вода со взвесью при взрывлении лобового слоя катионита. Верхнее распределительное устройство представляет собой кольцевой коллектор с отверстиями, направленными вверх.

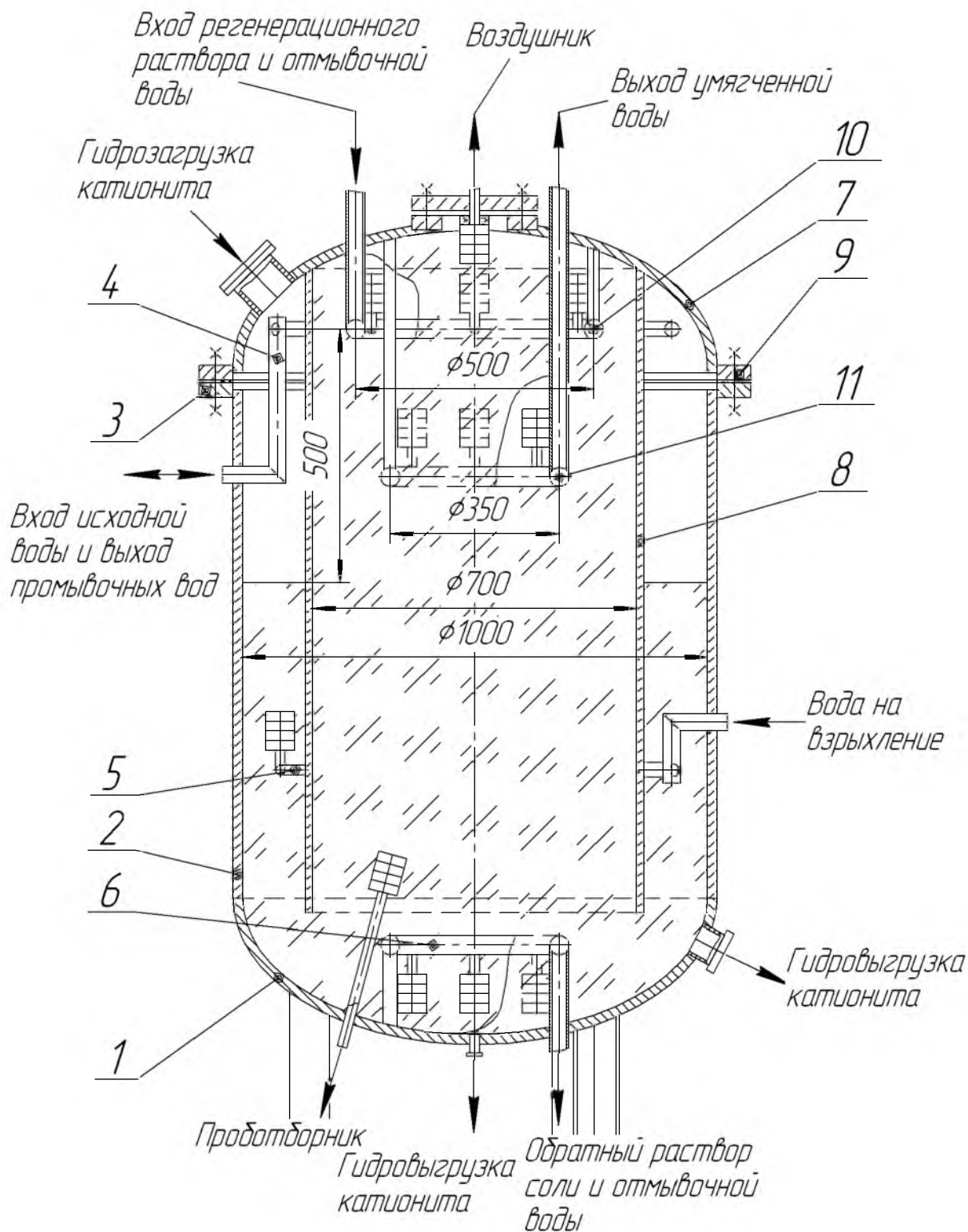


Рис.1. Фильтр

Секция нижняя в сборе состоит:

1-днище; 2-обечайка; 3-фланец; 4-устройство распределительное верхнее внешней камеры; 5-устройство распределительное среднее внешней камеры; 6-устройство распределительное нижнее.

Секция верхняя в сборе состоит:

7-днище; 8-обечайка; 9-фланец; 10-устройство распределительное верхнее внутренней камеры; 11-устройство распределительное среднее внутренней камеры.

Устройство распределительное среднее внешней камеры предназначено для подвода воды при взрыхлении верхнего (лобового) катионитного слоя.

Устройство распределительное нижнее предназначено для отвода отработанного регенерационного раствора соли и отмывочной воды.

Устройство распределительное верхнее внутренней камеры предназначено для подвода регенерационного раствора и отмывочной воды.

Устройство распределительное среднее внутренней камеры предназначено для выхода умягченной воды.

Все устройства распределительные, за исключением устройства распределительного верхнего внешней камеры, имеют однотипную конструкцию-кольцевой коллектор к которому присоединены трубки с щелевыми колпачками.

Фильтр работает следующим образом: исходная вода вводится в наружную камеру через верхнее распредустройство внешней камеры, распределяется по сечению, проходит слою катиониту обеих камер (наружной- сверху вниз, внутренней- снизу вверх) и выводится из фильтра через распредустройство среднее внутренней камеры.

Регенерационный раствор вводится в фильтр двумя потоками:

первый поток вводится через верхнее распределительное устройство внешней камеры, проходит через лобовой слой катионита и выводится через нижнее распредустройство;

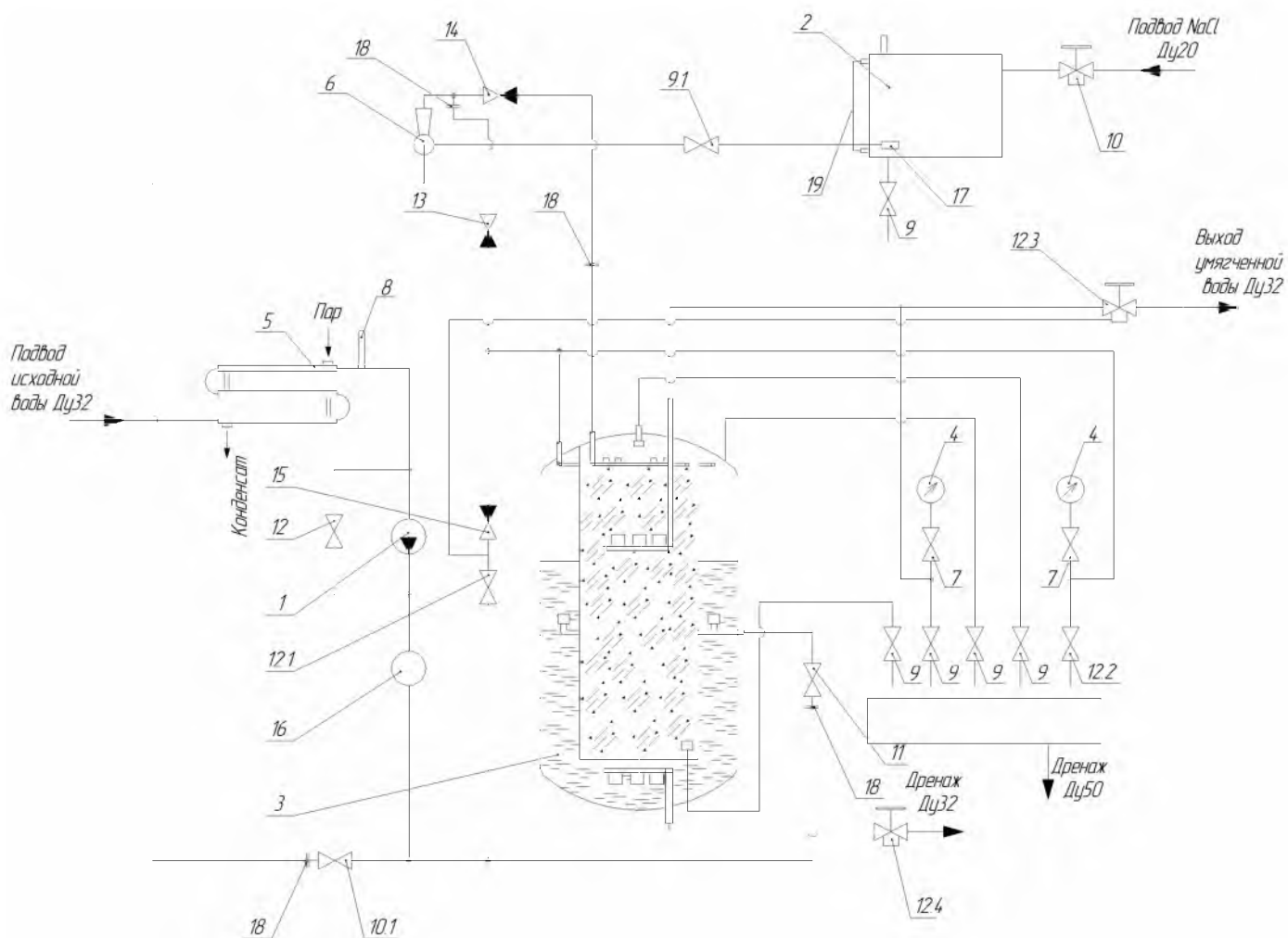
второй поток вводится через верхнее распредустройство внутренней камеры, проходит через ее загрузку (сверху вниз) и выводится из фильтра через нижнее распредустройство. Таким образом, катионит находящийся во внутренней обечайке регенерируется противотоком, а катионит находящийся между внутренней и наружной обечайками- прямотоком.

Отмывка катионита от продуктов регенерации осуществляется исходной водой по той же схеме, что и регенерация. Умягчение отмывочной воды происходит на вспомогательном слое ионитной загрузки, расположенном между верхним и средним распредустройствами внутренней камеры.

Взрыхляющая промывка лобового слоя катионита производится путем ввода воды в среднее распредустройство внешней камеры и вывода ее со взвесью через верхнее распредустройство внешней камеры.

Теплообменник (рис.2, поз.5) служит для подогрева исходной воды поступающей на умягчение, для приготовления регенерационного раствора и для отмывки. Теплообменник типа «Труба в трубе», змеевиковой конструкции, цельносварной.

Бак-мерник (рис.2, поз.2) 26%-раствора соли представляет собой цилиндрическую емкость объемом  $0,272\text{м}^3$ . Заполнение бака концентрированным раствором соли производится через клапан, установленный на верхнем днище. 26%-ый раствор соли засасывается эжектором через колпачок щелевой, установленный в нижней части бака. Монтаж колпачка щелевого осуществляется через специальный лючок. Для контроля за уровнем жидкости в баке-мернике предусмотрено специальное устройство.



Гидравлическая схема установки ВПУ-5,0МЭ

Поз	Наименование	Кол
1	Агрегат электронасосный	1
2	Бак-мерник	1
3	Фильтр	1
4	Манометр 100-1,0	2
5	Теплообменник	1
6	Эжектор	1
7	Кран трехходовой муфтовый	2
8	Термометр ТТП4.124.0103 ГОСТ.28.23-73	1
9-91	Кран шаровый Ду15	6
10-10.1	Ду20; Ру1,0МПа	2
11	Ду25; Ру1,0МПа	1
12-12.4	Ду32; Ру1,0МПа	5
	Клапан обратный муфтовый Ру1,0МПа	
13	Ду15	1
14	Ду20	1
15	Ду32	1
16	Счетчик холодной воды крыльчатый	1
17	Колпачек щелевой	1
18	Шайба фрассельная	5
19	Устройство запорное указателя уровня жидкости	1

Бак-мерник при умягчении воды сообщен с баком мокрого хранения соли и находится под гидростатическим давлением.

Бак-мерник сообщается с атмосферой с помощью трубы, верхний конец которой должен быть несколько выше максимального уровня рассола в баке мокрого хранения соли.

Дренаживание бака-мерника осуществляется через специальную бо-бышку соединенную при монтаже через запорный кран. Эжектор (рис.2, поз.6) служит для приготовления регенерационного раствора 5-8%-й концентрации и подачи его в фильтр. Эжектор состоит из корпуса с установленным в нем соплом и штуцером для подвода 26%-ого раствора соли, камеры смешивания с выходным участком и диффузора.

Установка водоподготовительная оборудована 2-мя манометрами (4, рис.2) с помощью которых контролируют давление в фильтре и гидравлическое сопротивление фильтрующей загрузки, термометром (8, рис.2), служащим для контроля температуры воды после теплообменника, счетчиком воды (16, рис.2)

#### 6. Требования безопасности монтажа и эксплуатации.

Обслуживание водоподготовительных установок разрешается лицам не моложе 18 лет, прошедшим медицинское освидетельствование, обученным по соответствующей программе и допущенным квалификационной комиссией.

До начала проведения каких-либо работ внутри фильтра, соединенного с другими работающими установками общим трубопроводом (напорными, дренажными линиями), разобщительная арматура должна быть закрыта, а при необходимости – установлены заглушки.

Вскрытие фильтра разрешается производить только при полном отсутствии давления в нем.

Перед закрытием фильтра необходимо проверить, нет ли внутри посторонних предметов.

Установку водоподготовительную при монтаже заземлить.

При монтаже необходимо обеспечить свободный и безопасный доступ к арматуре и контрольно-измерительным приборам, строповку производить в полном соответствии со схемой строповки, без заполнения средой.

Подключение комплектующего электрооборудования должно производиться согласно «Правил устройства электроустановок», а также «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок».

Установка монтируется в помещении, где температура не должна быть ниже +5°C. Расположение установки должно обеспечивать удобство ее обслуживания. Передний фронт должен быть хорошо освещен.

Закрепите установку анкерными болтами. Специального фундамента для блочной водоподготовительной установки не требуется.

Присоединение установки к трубопроводам производится без натяга.



## 7. Подготовка к работе.

После окончания монтажа, заполнить фильтр водой, произвести взрыхление (до полного осветления воды) и регенерацию катионита. Произвести соответствующие записи в журнале водоподготовительной установки.

У неработающей водоподготовительной установки все вентили должны быть закрыты.

## 8. Порядок работы.

Установка обслуживается лаборантом-химиком.

Работа катионитного фильтра при умягчении должна происходить при постоянной скорости воды, поэтому умягченную воду из фильтра нужно подавать в питательный бак, из которого она забирается питательным насосом котлов. Подключение водоподготовительной установки непосредственно к всасывающим линиям питательных насосов котлов запрещается.

При работе водоподготовительной установки осуществляют следующие технологические операции:

- Умягчение обрабатываемой воды
- Регенерация катионита
- Отмывка катионита
- Взрыхление лобового слоя катионита

Умягчение воды (рис.2).

Вода, забираемая из водопроводной сети, поступает в бак исходной воды. Для подачи исходной воды в подготовительную установку включить насос исходной воды (1).

Вода через теплообменник (5) насосом (1) засасывается и подается через вентиль (12.1) и обратный клапан (15) в фильтр (3).

Умягченная вода выходит через среднее распределительное устройство внутренней камеры, вентиль (12.3) и поступает в питательный бак.

Регулирование производительности установки от 5,0 до 2,0 м<sup>3</sup>/ч производить вентилями (12.1 и 12.3).

Во время работы установки в режиме «Умягчение» через открытый вентиль (10) заполняется бак-мерник 26% раствором NaCl. Заполнение бака-мерника происходит самотеком из бака склада мокрого хранения соли, не входящего в состав ВПУ (предусматривается при проектировании котельной).

По мере истощения катионитного фильтра, увеличивается жесткость умягченной воды. При превышении предельно допустимой величины остаточной жесткости (15 мкг-экв./л) необходимо обесточить двигатель насоса (1) и приступить к регенерации катионита.

### Регенерация катионита.

При регенерации вентили 9.1, 10.1 должны быть открыты. Включить насос (1). Открыть вентиль (12.4). Вентили (12.3, 10)-закрыть. Далее вода поступает на эжектор (7), где смешивается с раствором соли до 5-8% концентрации и поступает в фильтр двумя потоками.

Регенерационный раствор, пройдя фильтр, выходит через нижнее рас-  
предустройство и сбрасывается в дренаж через вентиль (12.4).

#### Отмывка катионита.

Отмывку катионита производить исходной водой при том же положении  
органов управления и арматуры, что при регенерации. После отмывки венти-  
ли (9.1, 10.1) закрыть.

#### Взрыхление лобового слоя катионита.

При гидравлическом сопротивлении фильтра больше 0,04МПа осущест-  
вляется взрыхление лобового слоя катионитной загрузки от накопленных за-  
грязнений. Для этого включается насос (1) вручную перекрывается вентиль  
(12.1) и открываются вентили (11) и (12.2). Вентилем (12) устанавливается  
требуемая интенсивность взрыхления, определяемая по отсутствию выноса  
из фильтра катионита. Вентиль (12.3) находится в закрытом положении.

После окончания взрыхления закрыть вентили (11, 12, 12.2), а вентиль  
(12.1) открыть.

Продолжительность отдельных процессов:

- Умягчение –15,5 часа (при жесткости исходной воды) – 10мг-экв/л;
- Регенерация - 40 мин;
- Отмывка - 60 мин;
- Взрыхление лобового слоя - 15 мин.

Во время работы установки происходит постепенный износ катионита. При  
непрерывной работе фильтра в течении года этот износ составляет около 5-  
10% от исходного объема катионита.

Добавку катионита производить перед регенерацией, предварительно  
замочив его в воде в течении 2-3 часов.

### 9. Основные методы химического контроля.

#### 9.1 Определение жесткости.

Необходимые реактивы:

- Трилон Б-0,05Н раствора
- Аммиачный буферный раствор- 2O<sub>2</sub> хлористого аммония (х.ч.\*) раство-  
ряют в дистиллате, добавляют 100мл концентрированного раствора ам-  
миака (х.ч.вес 0,91) и разбавляют в 1л дистиллатом;
- Боратный буферный раствор – 40г десятиводной буры (х.ч.) растворяют  
в 800мл дистиллата и отдельно растворяют 10г едкого натрия (х.ч.) в  
100мл дистиллата; смешивая после охлаждения оба раствора, допол-  
няют объем до 1л дистиллатом;
- Кислотный хром темно-синий – 0,5г индикатора растворяют в 10мл ам-  
миачного буферного раствора и разбавляют до 100мл этиловым спир-  
том;

- Эрихром черный ЭТ-00 – 0,5г индикатора растворяют в 10мл аммиачного буферного раствора и разбавляют до 100мл этиловым спиртом;
- Сернистый натрий – 10% раствор (хранить в полиэтиленовой посуде не более двух недель).
- Солянокислый гидроксилламин 2% раствор;
- Исходная вода, разбавленная катионированным дистиллатом до жесткости 100мкг-экв/л;
- Смесь буферного раствора с индикатором в обычном соотношении с прибавлением исходной воды с жесткостью 100мкг-экв/л в количестве, эквивалентном заданному эталону жесткости;
- Катионированный дистиллат, не содержащий солей жесткости.

#### Необходимое оборудование:

- |  |       |
|--|-------|
| • Микробюретка с размером капли не более 0,05мл  | -1шт  |
| • Бюретка  | -1шт  |
| • Капельница, окрашенная черной светонепроницаемой краской (для индикатора хром-темносинего) | -1шт  |
| • Цилиндр на 100мл   | -1шт  |
| • Коническая колба на 250мл  | -1шт. |

\*химически чистый.

## 9.2 Ход определения.

9.2.1 Для определения жесткости воды 100мл пробы помещают в коническую колбу, прибавляют 5мл аммиачного буферного раствора, семь капель индикатора кислотного хрома темно-синего и медленно титруют при постоянном перемешивании 0,05Н раствором трилона Б до отчетливого изменения окраски в синий цвет.

Количество миллилитров 0,05Н трилона Б, идущего на титрование пробы, делением на два, определяет общую жесткость воды в миллиграмм-эквивалентах на литр.

При нечетком переходе окраски или ее обесцвечивании определение повторяется с предварительным прибавлением 0,5мл раствора сернистого натрия для устранения мешающего действия, ионов меди и цинка или с прибавлением трех капель раствора солянокислого гидроксилламина для устранения мешающего действия соединений марганца.

9.2.2 Для вод с жесткостью ниже 100мкг-экв/л 100мл пробы помещают в коническую колбу, прибавляют 5мл аммиачного буферного раствора, семь капель индикатора кислотного хрома темно-синего медленно титрируют при постоянном перемешивании 0,005Н раствором трилона Б из микробюретки с размером капли не более 0,05мл до изменения окраски. Количество милли-

литров 0,005Н трилона Б, идущего на титрование пробы, умноженное на 50, определяет общую жесткость воды в мкг-экв/л.

9.2.3 Для вод с жесткостью ниже 20мкг-экв/л (калориметрический вариант) готовят два ряда эталонов воды с жесткостью 0,1; 5 и 10мг эталонной жесткой воды до 100мл дистиллатом в два ряда конических колб.

В первый ряд эталонов прибавляют по 5мл аммиачного буферного раствора и по семь капель кислотного хрома темно-синего. Во второй ряд эталонов прибавляют по 1мл боратного буферного раствора и по семь капель эрихромачерного ЭТ-00.

В результате сравнения гаммы окраски в обоих рядах выбирают буфер и индикатор, которые для данной исходной воды дают более постепенный и растянутый переход окраски от синего к розовому цвету. Это является индивидуальной особенностью данной воды и обусловлено спецификой ее «солевого букета».

Из выбранной пары (красителя и буфера) готовят рабочий ряд эталонных растворов с жесткостями: 0, 1, 3, 5, 7, 10, 15мкг-экв/л путем разбавления 0, 1, 3, 5, 7, 10, 15мл эталонной жесткой воды до 100мл дистиллата. Одновременно этот буфер и краситель при тех же количествах прибавляют к 100мл испытуемой воды и сравнивают с окраской шкалы эталонов, которую каждый раз готовят вновь.

Окраска пробы, совпадающая с эталоном, непосредственно определяет величину жесткости мкг-экв/л.

9.2.4 Сравнение окраски испытуемой воды с окраской эталонов позволяет определить фактическое значение жесткости с чувствительностью 0,5-2мкг-экв/л (в зависимости от специфических особенностей «солевого букета» данной воды).

В случае необходимости определение ведется с вводом в испытуемую воду растворов сернистого натрия или соляно-кислого гидроксиламина для связывания катионов, мешающих определению.

При анализе малых жесткостей большую ошибку может дать загрязнение солями жесткости буферных растворов: аммиачного или боратного. Отсутствие подобного загрязнения или размер необходимой поправки устанавливают сравнением со шкалой эталонов интенсивности окраски испытуемой воды с красителем при однократном или двукратном количестве аммиачного буферного раствора или боратного против прописи.

При наличии лабораторных катионитовых фильтров можно ликвидировать загрязнение буферных растворов, пропуская их через эти фильтры, заряженные одноименным ионом.

9.2.5 Для качественного сравнения фактической жесткости с данным эталоном к 100мл пробы добавляют смесь буферного раствора с индикатором и эталоном жесткости в обычном количестве.

Если появляется красная окраска то жесткость воды выше эталона (например, 50мкг-экв/л для отключения катионитного фильтра), если синяя, то жесткость воды не достигла заданного предела.

9.3 Определение содержания хлоридов.

Необходимые реактивы:

Серебро азотнокислое – 0,0282N раствор (хранить в коричневой склянке);

Кислота серная – 0,1N раствор;

Калий хромовокислый – 10%-ный раствор;

Фенолфталеин – 1%-ный спиртовой раствор

Необходимое оборудование:

Бюретка – 1шт

Коническая колба – 1шт

Ход определения.

9.3.1 Отбирают пробу воды в зависимости от предполагаемого содержания хлоридов в объеме, указанном в таблице 1.

Предполагаемое содержание хлоридов мг/кг	Объем пробы мл	Коэффициент приведения объема к литру, К
До 2	500	2
2-10	250	4
10-50	100	10
50-100	50	20
Более 100	25	40

Пробу помещают в коническую колбу, прибавляют две капли фенолфталеина и нейтрализуют серной кислотой до исчезновения розовой окраски.

Далее в пробу добавляют 1мл калия хромовокислого и титруют из бюретки серебром азотнокислым до появления грязно-желтого оттенка у прежде зелено-желтой пробы.

При объеме пробы более 100мл ее предварительно упаривают.

При объеме пробы 100мл, количество миллилитров азотнокислого серебра после вычитания поправки на окраску, принимаемой равной 0,2 и умножение на 10 соответствует содержанию хлоридов в миллиграммах на килограмм.

При ионном объеме пробы результат умножают на корректирующий коэффициент К, приведенный в таблице1.

9.3.2 При большом числе определений в лаборатории должен быть сосуд для сбора оттитрованных проб и регенерации серебра.

9.3.3 Допускается применение меркуриметрического метода по «Инструкции по анализу воды, пара и отложений в теплосиловом хозяйстве» при условии соблюдения правил техники безопасности при работе с ртутными соединениями.

#### 9.4 Определение прозрачности.

##### Ход определения.

9.4.1 Прозрачность столба предварительно тщательно перемешанной пробы воды дает возможность приближенно оценить содержание в ней взвешенных веществ.

Наиболее простой метод определения прозрачности – установка момента исчезновения видимости опускаемого в воду кольца Ø20мм, изготовленного из проволоки Ø2мм и укрепленного на металлической линейке с сантиметровой шкалой.

9.4.2 Проволочное кольцо из черной проволоки заданных размеров с металлической линейкой опускают в стеклянный цилиндр, заполненный до тех пор, пока контуры кольца сделаются невидимыми.

Глубина погружения кольца в сантиметрах соответствует числовому значению прозрачности воды «по кольцу».

В таблице2 приведены значения этого показателя, пересчитанные на прозрачность «по шрифту», фигурирующую в нормах ОСТ108.034.02-79

Таблица2

По кольцу	По шрифту	По кольцу	По шрифту
2	0,5	21	15
3	1	22	16
4	2	24	17
5	3	26	18
7	4	28	19
8	5	29	20
10	6	30	21
11	7	31	22
12	8	32	23
13	9	33	24
15	10	34	25
16	11	36	26
17	12	37	27

19	13	38	28
20	14	41	30

9.4.3 Установить зависимость между прозрачностью и концентрацией взвешенных веществ можно следующим образом.

Для исходной воды с привлечением специализированной наладочной организации производят ряд анализов с весовым определением концентрации взвешенных веществ (по разности сухих остатков фильтрованной и не фильтрованной воды). Одновременно производят в каждом случае определение прозрачности воды. Все результаты анализов по параллельным пробам наносят на координатные оси и по полученным точкам вычерчивают кривую.

Менее точный, но более быстрый метод построения кривой по данным одной пробы воды в период ее максимального загрязнения взвешенными веществами. Получение ряда точек по прозрачности достигается последовательным разбавлением первоначальной, тщательно перемешанной пробы дистиллатом с определением прозрачности каждого нового эталона.

Для определения прозрачности воды, прошедшей химическую обработку (например после осветления в процессе известкования), в качестве исходной воды для приготовления эталона должна быть взята именно эта вода в период ее низкой прозрачности.

#### 10. Характерные неисправности и методы их устранения.

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
1. Расход воды на номинальном режиме меньше 5,0 м <sup>3</sup> /ч	Неисправность насоса; загрязнен Na- катионитный фильтр	Устранить неисправность насоса, произвести взрыхление катионита
2. При регенерации концентрация солевого раствора поступающего в фильтр 5-8%	Загрязнен эжектор	Прочистить эжектор

3. Не поступает солевой раствор из бака-мерника	Загрязнен клапан поплавковый противодействия	Прочистить клапан поплавковый противодействия
---	--	---

## 11. Консервация.

Блочная водоподготовительная установка ВПУ-5,0 подвергается консервации при установке ее на длительное хранение.

Для этого необходимо:

- слить воду из фильтра, трубопроводов, насоса, бака-мерника, контрольно-измерительных приборов и арматуры;
- выгрузить катианит из фильтра, трубопроводов, насоса, бака-мерника, контрольно-измерительных приборов и арматуры;
- выгрузить катионит из фильтра;
- промыть фильтр водой;
- осушить внутренние поверхности установки сжатым воздухом;
- по окончании сушки арматуру плотно закрыть;
- консервацию внутренних поверхностей установки произвести заполнением водного раствора ингибитора согласно ГОСТ9.014-78 с последующим сливом;
- после обработки внутренних поверхностей произвести сушку сжатым воздухом;
- плотно закрыть арматуру.