



ООО "Роскотлокомплект"

Установка водоподготовительная

ВПУ-12,0

Руководство по эксплуатации

В12.01.000.000 РЭ

Настоящее руководство по эксплуатации содержит сведения о назначении, подготовке к работе, указаниях мер безопасности, монтаже, порядке работы, упаковке, транспортировании, хранении водоподготовительной установки ВПУ-12,0 производительностью 12 м³/ч (далее установка).

Техническое обслуживание установки должно осуществляться обученным персоналом, аттестованным в установленном порядке.

Наименование и адрес завода-изготовителя: ООО "Роскотлокомплект", Россия, 659303, г. Бийск Алтайского края, ул. П. Мерлина, 63, тел./факс (3854)40-65-70.

НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

Установка предназначена для умягчения питательной воды для котельных агрегатов и других объектов, где требуется умягченная вода.

Установка разработана для объектов, где в качестве исходной воды используется вода из хозяйственно-питьевого водопровода или природная сырая вода.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Значения основных и расчетных параметров установки ВПУ-12,0 приведены в таблице 1. Таблица 1 – Технические характеристики ВПУ-12,0.

Основные параметры	Величина
Номинальная производительность, м ³ /ч	12
Давление воды на входе в насос, не менее МПа (кгс/см ²)	0,025 (0,25)
Давление воды на выходе из насоса, не более МПа (кгс/см ²)	0,6 (6,0)
Температура воды, °С, не более	40
Рабочая среда	вода, 5-8% раствор хлористого натрия
Качество исходной воды:	
Сухой остаток, мг/кг, не более	1000
Жесткость общая, мг-экв/кг, не более	10
Взвешенные вещества, мг/кг, не более	20
Качество умягченной воды:	
Жесткость, мкг-экв/кг, не более:	15
Прозрачность по шрифту, см, не более	40
Расход 100% соли на проведение одной операции регенерации, при загрузке фильтров катионитом КУ-2-8 ГОСТ 20298, кг, не менее	100
Габаритные размеры установки, мм, не более:	
Длина	2260
Ширина	1860
Высота	2745
Масса установки расчетная, кг	1778

Продолжение таблицы 1

Основные параметры	Величина
ФИЛЬТР ИОНИТНЫЙ ПРОТИВОТОЧНЫЙ ФИПр-1,0-0,6-На	
Давление воды рабочее, МПа (кгс/см ²), не более	0,6 (6)
Высота слоя катионита, мм, не менее	1615
Объем катионита, м ³ , номинальный	1,27
Масса товарного катионита КУ-2-8 ГОСТ 20298 (воздушно-сухого), т, номинальная	0,756
Гидравлическое сопротивление, МПа (кгс/см ²), не более:	
без фильтрующей загрузки	0,04 (0,4)
с фильтрующей загрузкой	0,15 (1,5)
Условный диаметр, мм	1000
Масса расчетная, кг	732
БАК ПРИГОТОВЛЕНИЯ РАСТВОРА СОЛИ	
Рабочее давление	Безнапорный
Рабочая среда	20-25% раствор хлористого натрия
Высота загрузки дробленого антрацита размером частиц 0,8-1,5 мм в отсеке для приготовления раствора соли, мм, не менее	500
Объем фильтрующей загрузки, м ³ , номинальный	0,373
Масса фильтрующей загрузки, т, номинальная	0,312
Вместимость, м³:	
верхнего бака	1,168
нижнего бака	0,534
Условный диаметр, мм	
верхнего бака	1000
нижнего бака	1000
Высота, мм	2396
Масса расчетная, кг	570
АГРЕГАТ ЭЛЕКТРОНАСОСНЫЙ ВК - 4/28	
Номинальная подача, л/с (м ³ /ч)	4 (14,4)
Напор при номинальной подаче, м	28
Установленная мощность, кВт	5,5
Масса, кг	106

СОСТАВ УСТАНОВКИ

В комплект поставки входят:

- установка водоподготовительная ВПУ-12,0 -1
- ящик с комплектующими, компл. -1

С изделием поставляются техническая и товаросопроводительная документация:

- паспорт, экз. -1
- руководство по эксплуатации, экз. -1
- сборочный чертеж, компл. -1
- упаковочный лист, экз. -1

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Установка состоит из противоточного ионитного фильтра, бака приготовления раствора соли, агрегата электронасосного, смонтированных на раме и соединённых трубопроводами с арматурой. Функциональная гидравлическая схема установки приведена на рисунке 1.

Для обеспечения требуемых расходов воды и раствора соли при регенерации установлены дроссельные муфты. Число в обозначении муфты (например, Ш 8,2) указывает внутренний диаметр отверстия в мм. При наладке установки, в зависимости от местных условий, возможно изменение диаметра отверстий муфты.

ФИЛЬТР ИОНИТНЫЙ ПРОТИВОТОЧНЫЙ

Фильтр представляет собой вертикальный цилиндрический сосуд с приварными эллиптическими днищами, внутри которого расположены верхнее, среднее, нижнее распределительные устройства.

Верхнее распределительное устройство представляет собой колено с прорезями и служит для равномерного распределения обрабатываемой воды по сечению фильтра.

Отвод промывочной воды при взрыхлении производится через верхнее распределительное устройство. Через него также подаётся часть регенерационного раствора и отмывочной воды, необходимые в процессе регенерации верхнего (блокирующего) слоя катионита, расположенного над средним распределительным устройством.

Среднее, нижнее распределительные устройства представляют собой трубчатую конструкцию с дренажными щелевыми колпачками.

Среднее распределительное устройство предназначено для сбора отработанного регенерационного раствора и отмывочной воды, а также подачи воды для взрыхления блокирующего слоя катионита.

Нижнее распределительное устройство служит для подвода регенерационного раствора и отмывочной воды при регенерации и периодического подвода воды для взрыхления всего слоя катионита.

Для проведения ревизии и ремонта распределительного устройства в нижней части фильтра предусмотрен овальный лаз размером 440×325.

Блокирующее устройство представляет собой перфорированный лист, жестко закреплённый в фильтре, установленный на 100 мм ниже уровня слоя катионита в фильтре.

Фильтр снабжен штуцерами для подвода и отвода воды, регенерационного раствора, отмывочной и взрыхляющей воды, гидравлической выгрузки катионита, коленом для отвода воздуха, а также патрубком с фланцем, расположенным на цилиндрической части фильтра для загрузки катионита.

Пробоотборные точки расположены на трубопроводах исходной, умягченной воды и подвода регенерационного раствора.

Пробоотборные трубки и трубка воздушника выведены в воронку, слив из которой осуществляется в безнапорный дренаж.

В качестве ионообменного материала для загрузки фильтра используется катионит КУ-2-8 ГОСТ 20298-74.

Во время эксплуатации катионитного фильтра происходит постепенный унос катионита. При непрерывной работе установки за год унос катионита составляет 5-10% от исходного объема катионита.

Добавку катионита производят перед регенерацией, предварительно замочив его в воде на 2-3 ч.

БАК ПРИГОТОВЛЕНИЯ РАСТВОРА СОЛИ

Бак приготовления раствора соли представляет собой цилиндрическую емкость с плоскими днищами. В верхнем днище расположен люк с крышкой для загрузки соли.

Бак по высоте разделен на два отсека: верхний, для мокрого хранения соли, нижний – для сбора отфильтрованного раствора соли.

Для очистки раствора соли от механических загрязнений в отсек для мокрого хранения соли загружается дробленый антрацит размером зёрен 0,8-1,5 мм. Высота загрузки - 500 мм.

Переток раствора соли из одного отсека в другой осуществляется по байпасной линии, соединяющей распределительное устройство и отсек отфильтрованного раствора соли.

Распределительное устройство представляет собой трубчатое устройство со щелевыми колпачками и предназначено для сбора отфильтрованного раствора соли и периодического взрыхления фильтрующего слоя.

Бак снабжен трубопроводами для подвода воды и выхода раствора соли, патрубками для гидравлической выгрузки и дренажа, бобышками для установки указателя уровня жидкости.

УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

Во время работы установки должны соблюдаться правила техники безопасности, предусмотренные действующими нормативными документами и ГОСТ 12.2.003-91.

Вращающиеся элементы установки должны быть закрыты предохраняющими кожухами.

Ремонт фильтра, бака для раствора соли и их элементов во время работы не допускается. Работы по ремонту установки производить после полного снятия давления и опорожнения сосудов.

Установку необходимо отключить при:

- повышении гидравлического давления сверх расчетного на 15%;
- повышении температуры обрабатываемой воды выше 40°C (при использовании пластмассовых колпачков и при применении сульфогля в качестве засыпки);
- неисправности распределительных устройств (вынос катионита с водой);
- обнаружении трещин, выпучин, неплотностей в сварных и муфтовых соединениях основных элементов установки.

Подъем и перемещение установки осуществлять за грузовые скобы, предусмотренные предприятием-изготовителем.

МОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ

Водоподготовительная установка рассчитана на эксплуатацию в помещении при температуре не ниже 5°C.

Монтаж установки производить в соответствии с технической документацией предприятия-изготовителя.

Смонтировать установку на подготовленную площадку, закрепить раму блока к закладным элементам, подвести заземление.

Произвести осмотр оборудования установки и арматуры.

Присоединить “входные - выходные” трубопроводы к сетям на объекте потребителя и подвести электропитание к насосу.

После окончания монтажа установки провести гидравлическое испытание, заполнив фильтр водой по линии подачи исходной воды. При этом арматура бака для раствора соли (вентили 5, 6 и 27) должна быть закрыта. После заполнения установки водой закрыть воздушник (вентиль 19) и постепенно довести пробное давление до величины 0,75^{+0,04} МПа (7,5^{+0,4}

кгс/см²). Время выдержки при этом давлении - 10 мин. После выдержки под пробным давлением снизить его до рабочего - 0,6 МПа (6 кгс/см²), произвести осмотр фильтра и трубопроводов.

Во время гидравлического испытания запрещается проведение каких-либо работ, кроме подтягивания гаек, болтов фланцевых и других соединений,

Оборудование считается выдержавшим испытания, если не обнаружено:

- падения давления по манометру;
- течи, трещин, слезок, потения в сварных соединениях и на основном металле;
- течи и потения во фланцевых разъемах и других соединениях;
- видимых остаточных деформаций металла.

При появлении течи в резьбовых соединениях необходимо ослабить контргайки и произвести подмотку лентой ФУМ шириной 10 мм ТУ 6-05-1570-72.

Бак приготовления раствора соли испытывается на герметичность наливом воды.

Фильтрующий материал и катионит предприятием-изготовителем не поставляется.

ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Подготовка установки к работе включает выполнение следующих операций:

- загрузка катионита;
- отмывка катионита;
- подготовка регенерационного раствора.

Перед загрузкой катионита в фильтр рекомендуется его просеять и засыпать в фильтры фракцию размером зёрен не менее 0,25 мм.

Загрузку фильтрующего материала в фильтр необходимо производить после частичного заполнения водой.

Перед заполнением фильтра фильтрующим материалом необходимо провести тщательную проверку целостности дренажных колпачков распределительных устройств с целью предотвращения выноса фильтрующего материала.

После загрузки фильтров катионитом, заполнить его водой через вентиль 2 при открытом воздушнике 19. Заполнение фильтра проводить постепенно, чтобы исключить вынос фильтрующего материала, и закончить при появлении воды из воздушника. Оставить фильтр на сутки для набухания катионита. Затем необходимо провести отмывку всего слоя катионита от мелочи и загрязнений путем подачи исходной воды через нижнее распределительное устройство (при открытом вентиле 15). Загрязненную воду через вентиль 13 отвести в дренаж. Отмывку проводить со скоростью 4-6 м/ч (расход 0,8-1,2 м³/ч), постоянно контролируя промывочную воду через вентиль 13 на наличие в ней катионита размером зёрен более 0,3 мм. В случае появления в промывочной воде зёрен более 0,3 мм необходимо уменьшить расход воды частичным прикрытием вентиля 6. Закончить отмывку при появлении прозрачной воды через вентиль 13.

Затем необходимо подготовить бак приготовления раствора соли. Для этого загрузить в отсек мокрого хранения соли дробленый антрацит высотой слоя 0,5 м, заполнить через верх водой (при открытом вентиле 5) и дать суточную выдержку. После этого провести отмывку антрацита от загрязнений и мелочи, подавая воду через нижнее распределительное устройство (вентиль 27). Загрязненную воду сливать через воронку перелива, исключая возможность выноса рабочих фракций антрацита в дренаж. После появления прозрачной воды на выходе из бака отмывка прекращается.

После удаления загрязнений необходимо приступить к загрузке порошкообразной соли. Слить частично воду из бака (~ 300-400 мм) через вентиль 21 (при кратковременном открытии вентиля 6), засыпать расчетное количество сухой соли не менее, чем на 1-2 суток. Затем подать сверху воду через вентиль 5 для растворения соли.

Для приготовления 25% раствора поваренной соли в баке раствора соли необходимо на 112 кг технической соли залить 370-380 л воды и перемешать до полного растворения. Подогрев раствора соли до 30-45 °С заметно повышает эффективность регенерации и обменную емкость катионита.

Отфильтрованный раствор соли собирается в нижнем отсеке, перелив осуществляется по байпасной линии при открытом вентиле 23.

Для проверки концентрации раствора соли отбирать пробы (вентиль 21).

Периодически необходимо взрыхлять антрацит в баке. Для этого исходная вода через открытый вентиль 27 (вентиль 6 закрыт) насосом подается в нижнее распределительное устройство. Сброс взрыхляющей воды производится в безнапорный дренаж через переливную воронку. Скорость воды при взрыхлении поддерживается на уровне 20-24 м/ч (расход 6-7 м³/ч). До взрыхления раствор соли в баке необходимо полностью использовать для регенерации катионита. При длительном останове установки провести промывку вентиля 6 и 21 и обратного клапана 7 исходной водой.

После проведения указанных операций установка готова к работе.

ПОРЯДОК РАБОТЫ

Работа установки включает в себя выполнение следующих операций:

- умягчение воды;
- взрыхление катионита;
- регенерация катионита;
- отмывка катионита от продуктов регенерации.

Порядок включения арматуры в работу см. таблицу 2.

Подача воды при выполнении всех операций производится одним постоянно работающим насосом. Вентили на байпасной линии насоса 28 и на выходе из установки 4 должны быть открыты на такую величину, которая обеспечит требуемую нагрузку и напор при выполнении всех операций. При этом давление воды после насоса должно поддерживаться на уровне 0,5-0,6 МПа (5-6 кгс/см²), а давление воды на выходе из ионитного фильтра должно быть не менее 0,04 МПа (0,4 кгс/см²).

Требуемые расходы воды и раствора соли при регенерации катионита обеспечиваются установкой дроссельных муфт на соответствующих линиях.

Регенерация катионита перед первым пуском не требуется, если поставка катионита будет осуществляться в Na-катионитной форме.

При умягчении исходная вода насосом через вентиль 2 подается в ионитный противоточный фильтр и, пройдя его сверху вниз при открытом вентиле 4, поступает в бак питательной воды.

Жесткость умягченной воды не должна превышать 15 мкг-экв/кг во время всего фильтроцикла. Прозрачность умягченной воды - 40 см по шрифту. После увеличения жесткости более 15 мкг-экв/кг установка переводится в режим регенерации.

По окончании операции умягчения вся участвовавшая в ней арматура закрывается (кроме арматуры на насосе, которая остается постоянно открытой в процессе работы).

СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ АРМАТУРЫ ПРИ РАБОТЕ ВПУ-12,0

Таблица 2

Наименование операций	Положение вентилей
Умягчение воды	Открыты вентили: 1, 28, 2, 3, 4, 24, 25, 26. Остальные закрыты
Взрыхление катионита а) блокирующего слоя	Открыты вентили: 1, 28, 2, 14, 13, 24, 25, 26. Остальные закрыты.
б) всего слоя	Открыты вентили: 1, 28, 15, 13, 24, 25, 26. Остальные закрыты.
Регенерация катионита	Открыты вентили: 1, 28, 9, 7, 10, 11, 12, 24, 25, 26. Остальные закрыты.
Отмывка катионита	Открыты вентили: 1, 28, 16, 3, 15, 12, 24, 25, 26. Остальные закрыты.

Номера вентилей указаны в порядке очередности их открывания при работе.

ВЗРЫХЛЕНИЕ КАТИОНИТА

Для взрыхления блокирующего слоя катионита, исходная вода поступает через вентиль 14 в среднее распределительное устройство ионитного фильтра и сбрасывается через верхнее распределительное устройство (вентиль 13 открыт) в безнапорный дренаж. Скорость взрыхления 10 м/ч (расход приблизительно 7,85 м³/ч). Продолжительность взрыхления 15-20 мин до полного осветления сбрасываемой воды.

Периодически (через 10-20 фильтроциклов) производится взрыхление всего слоя катионита.

Исходная вода подается в нижнее распределительное устройство фильтра через вентиль 15, открытого на заданную величину. Сброс взрыхляющей воды производится через полностью открытый вентиль 13. Скорость необходимо поддерживать на уровне 4-6 м/ч (расход 3,14 - 4,7 м³/ч), постоянно контролируя промывочную воду на присутствие в ней катионита с размерами зёрен более 0,3 мм. В противном случае необходимо прикрывать вентиль 15. После появления прозрачной воды взрыхление прекратить и закрыть участвующие в этой операции вентили. Продолжительность взрыхления - 20-40 мин.

РЕГЕНЕРАЦИЯ КАТИОНИТА

Регенерация катионита осуществляется 5-8% раствором хлористого натрия. Для приготовления этого раствора в исходную воду одновременно подается 20-25% раствор соли из бака через вентиль 7.

Для проверки концентрации раствора соли необходимо отбирать пробы через пробоотборник (вентиль 13).

Регенерация катионита осуществляется двумя потоками. Основная часть 5-8% регенерационного раствора (~ 76%) подается через вентиль 11 в нижнее распределительное устройство фильтра и проходит основной слой снизу вверх. Остальной поток (~24%) подается через вентиль 10 в верхнее распределительное устройство и проходит сверху вниз блокирующий слой. Отвод отработанного регенерационного раствора осуществляется через среднее распределительное устройство при открытом вентиле 12 в дренаж.

Продолжительность пропуска регенерационного раствора уточняется во время пуско-наладочных работ в зависимости от типа ионита и жесткости исходной воды и ориентировочно составляет 15-20 мин.

По окончании операции закрывается вся участвовавшая в ней арматура.

ОТМЫВКА КАТИОНИТА

Отмывка катионита проводится умягченной водой, которая также подается двумя потоками. Основной поток (~ 76%) поступает через вентиль 15 в нижнее распределительное устройство со скоростью 7,0 м/ч. Меньшая часть потока (~ 24%) подается через вентиль 16 в верхнее распределительное устройство со скоростью 2,5 м/ч. Сброс отмывочной воды производится из среднего распределительного устройства через вентиль 12 в безнапорный дренаж. Время отмывки - 30-50 мин.

Окончание отмывки контролируется по жесткости воды после среднего распределительного устройства, значение которого должно быть ~ 500 мкг-экв/кг.

После окончания отмывки вентили 15, 16 и 12 закрываются. Установка переводится в режим умягчения исходной воды.

КОНСЕРВАЦИЯ И ХРАНЕНИЕ

На период транспортирования и хранения на наружные поверхности установки нанесено консервационное лакокрасочное покрытие, на обработанные поверхности нанесена противокоррозионная защита по варианту ВЗ-1 ГОСТ 9.014-78.

Вариант внутренней упаковки ВУ- 9 ГОСТ 9.014-78.

Отверстия штуцеров и патрубков защищены от механических повреждений и попадания влаги.

Категория упаковки КУ-0 ГОСТ 23170-78.

Транспортирование установки допускается всеми видами транспорта в соответствии с «Правилами перевозок грузов» и «Техническими условиями погрузки и крепления грузов», действующими на каждом виде транспорта.

Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды - 8 ГОСТ 15150-69, а в части механических «Ж» ГОСТ 23170-78.

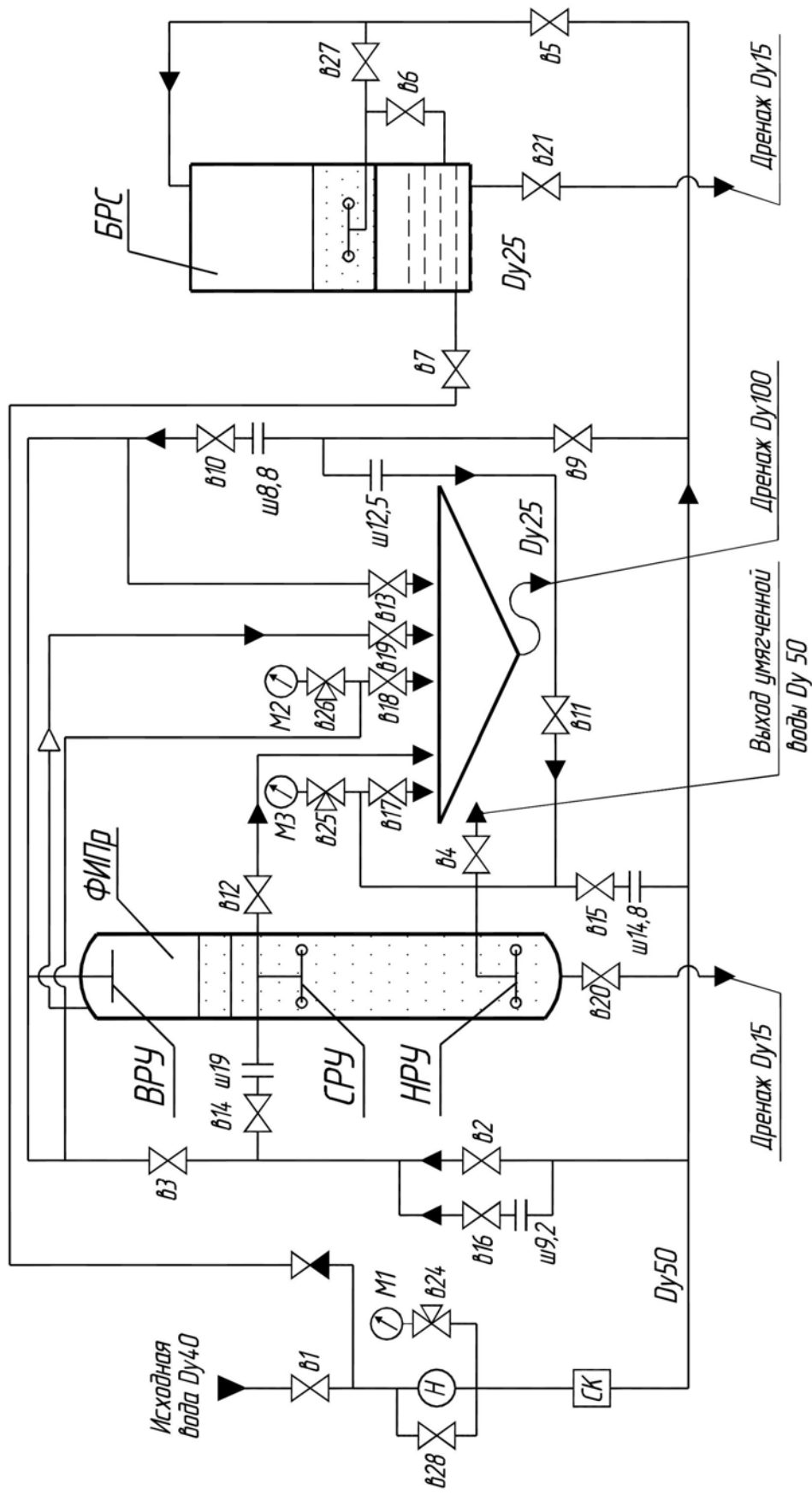
При хранении следует обеспечить сохранность установки от повреждений и коррозии.

Установка должна храниться под навесом или в складских помещениях. Допускается хранение на открытой площадке с защитой от атмосферных осадков. Хранящуюся на открытой площадке установку необходимо осматривать не реже одного раза в квартал, при обнаружении загрязнений, повреждения окраски, ржавления и других дефектов следует производить переконсервацию.

ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Таблица 3

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
Сокращение межрегенерационного периода работы ФИПр	Неудовлетворительная гидродинамическая характеристика слоя катионита (появление в слое комков и уплотнений, что уменьшает объем ионита, участвующего в ионном обмене)	Произвести взрыхление слоя или ревизию с выгрузкой ионита
В пробе умягченной воды или регенерационного раствора обнаружены зерна ионита	Нарушение целостности распределительных устройств	Необходимо произвести ревизию распределительного устройства (среднего в случае выноса при регенерации; устройства для отвода умягченной воды - в режиме умягчения)



ФИПр – фильтр ионитный противоточный;
 ВРУ – верхнее распределительное устройство;
 СРУ – среднее распределительное устройство;

НРУ – нижнее распределительное устройство;
 БРС – бак раствора соли;
 Н – агрегат электронасосный;
 СК – счетчик холодной воды;

Рисунок 1 – Схема гидравлическая функциональная ВПУ-10,0