



ООО "Роскотлокомплект"

Установка водоподготовительная ВПУ-2,5

Руководство по эксплуатации

В02.01.000.000 РЭ

Настоящее руководство по эксплуатации содержит сведения о назначении, подготовке к работе, указаниях мер безопасности, монтаже, порядке работы, упаковке, транспортировании, хранении водоподготовительной установки ВПУ – 2,5 производительностью 2,5 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) 40-65-71; 40-64-00.

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.

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И РАЗМЕРЫ

Значения основных и расчетных параметров установки водоподготовительной ВПУ-2,5 приведены в таблице 1.

Таблица 1

Основные параметры	Величина
Номинальная производительность, м ³ /ч	2,5
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

Продолжение таблицы 1

Основные параметры	Величина
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	40
Габаритные размеры установки, мм, не более:	
Длина	1600
Ширина	890
Высота	2300
Масса установки расчетная, кг	562
ФИЛЬТР ИОНИТНЫЙ ПРОТИВОТОЧНЫЙ	(ФИПр-0,5-0,6 Na)*
Давление воды рабочее, МПа (кгс/см ²), не более	0,6 (6)
Высота слоя катионита, мм, не менее	1600
Объем катионита, м ³ , номинальный	0,31
Масса товарного катионита КУ-2-8 ГОСТ 20298 (воздушно-сухого), т, номинальная	0,165
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	500
Масса расчетная, кг	176
ФИЛЬТР ОСВЕТЛИТЕЛЬНЫЙ	ФОВ-0,5-0,6
Давление воды рабочее, МПа (кгс/см ²), не более	0,6 (6)
Высота слоя катионита, мм, не менее	1000
Объем катионита, м ³ , номинальный	0,2
Масса товарного катионита КУ-2-8 ГОСТ 20298 (воздушно-сухого), т, номинальная	0,103
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	500
Масса расчетная, кг	144
АГРЕГАТ ЭЛЕКТРОНАСОСНЫЙ	ВК-1/16
Номинальная подача, л/с (м ³ /ч)	1 (3,6)
Напор при номинальной подаче, м	16
Установленная мощность, кВт	1,5
Масса, кг	59

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки для водоподготовительной установки ВПУ-2,5 входит:	
- водоподготовительная установка, собранная на раме (фильтр ионитный противоточный, фильтр осветлительный, агрегат электронасосный, соединенные трубопроводами с арматурой), компл.	1
ящик с комплектующими изделиями, компл.	1
Комплект конструкторской и эксплуатационной документации:	
- сборочный чертеж со спецификацией, экз.	1
- паспорт, экз.	1
- руководство по эксплуатации, экз.	1

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Установка состоит из противоточного ионитного фильтра, фильтра осветлительного, агрегата электронасосного, смонтированных на раме и соединённых трубопроводами с арматурой.

Функциональная гидравлическая схема установки приведена на рисунке 1.

ФИЛЬТР ИОНИТНЫЙ ПРОТИВОТОЧНЫЙ

Фильтр представляет собой вертикальный цилиндрический сосуд с приварными эллиптическим верхним и плоским нижним днищами. Внутри фильтра расположены распределительные устройства: верхнее, нижнее.

Верхнее распределительное устройство представляет собой колено с прорезями и служит для равномерного распределения обрабатываемой воды по сечению фильтра. Также через верхнее распределительное устройство производится отвод промывочной воды при взрыхлении, регенерационного раствора и отмывочной воды.

Нижнее распределительное устройство представляет собой трубчатую конструкцию с дренажными щелевыми колпачками, которая жестко закреплена с крышкой лаза и служит для подвода регенерационного раствора и отмывочной воды при регенерации и периодического подвода воды для взрыхления всего слоя катионита.

Распределительное устройство вставляется в фильтр через люк, расположенный на его фронтальной поверхности. Для проведения ревизии и ремонта распределительного устройства через эти же люки можно извлекать их из фильтра.

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, смягченной воды.

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 или сульфуголь марки СК ГОСТ 5696-74.

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

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

ФИЛЬТР ОСВЕТИТЕЛЬНЫЙ

Фильтр представляет собой вертикальный цилиндрический сосуд с приварными эллиптическими верхним и плоским нижним днищами. Внутри фильтра расположены верхнее и нижнее распределительные устройства для сбора и отвода осветленной воды.

Верхнее распределительное устройство представляет собой колесо с прорезями и служит для равномерного распределения обрабатываемой воды по сечению фильтра и для отвода промывочной воды при взрыхлении.

Нижнее распределительное устройство представляет собой трубчатую конструкцию с дренажными щелевыми колпачками, которая жестко закреплена с крышкой лаза и служит для отвода осветленной воды, регенерационного раствора и периодического подвода воды для взрыхления всего слоя катионита.

Распределительное устройство вставляется в фильтр через люк, расположенный на его фронтальной поверхности. Для проведения ревизии и ремонта распределительные устройства через эти же люки можно извлекать их из фильтра.

Фильтр снабжен штуцерами для подвода и отвода воды, взрыхляющей воды, гидравлической выгрузки катионита, коленом для отвода воздуха, а также лючком, расположенным на эллиптическом днище фильтра для загрузки катионита и соли для проведения регенерации установки.

Трубка воздушника выведена в воронку, слив из которой осуществляется в безнапорный дренаж.

В качестве материала для загрузки фильтра используется катионит КУ-2-8 ГОСТ 20298-74 или сульфуголь марки СК ГОСТ 5696-74.

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

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

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 фильтров 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 сульфуголя в качестве засыпки);
- неисправности распределительных устройств (вынос катионита с водой);
- обнаружении трещин, выпучин, неплотностей в сварных и фланцевых соединениях основных элементов установки.

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

МОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ

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 фильтров и основания опор бака приготовления раствора соли 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 фильтры водой по линии подачи исходной воды. После заполнения установки водой закрыть воздушники (в8, в9) 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 испытание, 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.

ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Подготовка установки к работе включает выполнение следующих операций:

- загрузка катионита;
- отмывка катионита.

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

Загрузку фильтрующего материала в фильтры необходимо производить после частичного заполнения фильтра водой.

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

После загрузки фильтров катионитом, заполнить их водой через вентили в3 и в6 при открытых воздушниках в8 и в9. 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 открытых вентилях в4 и в5). Загрязненную воду через вентили в8 и в9 отвести в дренаж. Отмывку проводить со скоростью 4-6 м/ч (расход 0,8-1,2 м³/ч), постоянно контролируя промывочную воду через вентили в8 и в9 на наличие в ней катионита с размером зёрен более 0,3 мм. В случае появления в промывочной воде зёрен более 0,3 мм необходимо уменьшить расход воды частичным прикрытием вентиля в4 и в5. Закончить отмывку при появлении прозрачной воды через вентили в8 и в9.

После удаления загрязнений загрузить порошкообразную поваренную соль (NaCl) в осветлительный фильтр через лючок на верхнем днище. При загрузке фильтров катионитом марки КУ-2-8 необходимо засыпать 45-50 кг соли, а при загрузке фильтров сульфоглем – 14 кг соли. Перед засыпкой соли в осветлительный фильтр необходимо перекрыть вентили в3 и в4 и сбросить давление в нем, открыв вентиль в8, и слить из фильтра воду через вентиль в10 в объеме, равном количеству засыпаемой соли. Открывать лючок, когда фильтр находится под давлением, **КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ**. После засыпки соли лючок закрыть и после удаления воздуха из фильтра через вентиль в8 его закрыть и довести давление в фильтре до рабочего.

Перед началом работы установки необходимо произвести регенерацию катионита в катионитном фильтре и его отмывку после регенерации (см. ниже).

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

После проведения указанных операций установка готова к работе.

Возможные неисправности при эксплуатации установки и способы их устранения указаны в таблице 3.

ПОРЯДОК РАБОТЫ

Работа установки включает в себя выполнение следующих операций (см. таблицу 2):

- умягчение воды;
- взрыхление катионита в ионитном фильтре;
- регенерация катионита;
- отмывка катионита от продуктов регенерации;
- взрыхление катионита осветлительного фильтра;
- отмывка катионита осветлительного фильтра.

Поддача воды при выполнении всех операций производится одним постоянно работающим насосом. Вентили на байпасной линии насоса в2 и на входе в установку в1 должны быть открыты на такую величину, которая обеспечит требуемый расход и напор при выполнении всех операций. При этом давление воды после насоса должно поддерживаться на уровне 0,4-0,6 МПа (4-6 кгс/см²), а давление воды на выходе из ионитного фильтра должно быть не менее 0,03 МПа (0,3 кгс/см²).

СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ АРМАТУРЫ ПРИ РАБОТЕ ВПУ-2,5

Таблица 2

Наименование операций	Положение вентиляей
Умягчение воды	Открыты вентили: в1, в2, в3, в6, в7. Остальные закрыты
Взрыхление катионита	Открыты вентили: в1, в2, в3, в5, в9. Остальные закрыты.
Регенерация катионита	Открыты вентили: в1, в2, в3, в5, в9. Остальные закрыты.
Отмывка катионита	Открыты вентили: в1, в2, в3, в5, в9. Остальные закрыты
Взрыхление катионита осветлительного фильтра	Открыты вентили: в1, в2, в4, в8. Остальные закрыты
Промывка катионита осветлительного фильтра	Открыты вентили: в1, в2, в3, в10. Остальные закрыты

Номера вентиляей указаны в порядке очередности их открывания при работе.

УМЯГЧЕНИЕ ВОДЫ

При умягчении исходная вода насосом через вентиль в3 подается в осветлительный фильтр, далее, пройдя осветлительный фильтр, вода через вентиль в6 подается в ионитный противоточный фильтр и, пройдя его сверху вниз при открытом вентиле 7, 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. Отбор проб умягченной воды производить через вентиль в13.

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

Ориентировочная продолжительность операции умягчения приведена в таблице 3.

Таблица 3

Жесткость исходной воды, мг-экв/кг	Катионит					
	Сульфоуголь СК-2 ГОСТ 5696-74			Смола ионообменная КУ-2-8 ГОСТ 20298-74		
	Продолжительность фильтроцикла при производительности установки т/ч, ч					
	1,0	1,5	2,5	1,0	1,5	2,5
2	104	69	42	230	153	92
4	52	35	21	114	76	46
5	41	27	16	92	61	37
8	26	17	10	57	38	23
10	20	13	8	46	31	18

ВЗРЫХЛЕНИЕ КАТИОНИТА В ИОНИТНОМ ФИЛЬТРЕ

Для взрыхления слоя катионита исходная вода, пройдя осветлительный фильтр, поступает через вентиль в5, открытый на заданную величину, в нижнее распределительное устройство ионитного фильтра и сбрасывается через полностью открытый вентиль в9 в безнапорный дренаж. Скорость необходимо поддерживать на уровне 8-10 м/ч (расход 1,57-1,96 м³/ч), постоянно контролируя промывочную воду на присутствие в ней катионита с размерами зёрен более 0,3 мм. В противном случае необходимо прикрывать вентиль в5. После появления прозрачной воды взрыхление прекратить и закрыть участвующие в этой операции вентили. Продолжительность взрыхления - 20-40 мин.

РЕГЕНЕРАЦИЯ КАТИОНИТА

Регенерация катионита производится для восстановления ионообменной способности катионита. Регенерация катионита осуществляется раствором хлористого натрия (поваренная соль) со скоростью 3-4 м/ч (расход 0,59-0,79 м³/ч). Для этого необходимо засыпать 40-45 кг соли в осветлительный фильтр через лючок в верхнем днище фильтра, как это описано в разделе «Подготовка к работе». Далее в фильтр подается вода через вентиль в3. Проходя через слой со-

ли она растворяет ее, и полученный в осветлительном фильтре и очищенный в нем рассол подается через открытый вентиль в5 в нижнее распределительное устройство ионитного фильтра и через вентиль в9 сбрасывается в дренаж.

Продолжительность пропуска регенерационного раствора уточняется во время пуско-наладочных работ в зависимости от типа ионита и жесткости исходной воды и ориентировочно составляет 30-40 мин.

По окончании операции закрывается вся участвовавшая в ней арматура.

ОТМЫВКА КАТИОНИТА

Отмывка катионита проводится исходной водой, которая подается от осветлительного фильтра через вентиль в5 и отводится через вентиль в9 в дренаж. Поток промывочной воды поступает скоростью 8-8,5 м/ч (1,57-1,67 м³/ч).

Время отмывки ориентировочно составляет 30-40 мин.

Окончание отмывки контролируется по жесткости воды после среднего распределительного устройства, значение которой должно быть ~ 500 мкг-экв/кг. Отбор проб воды производить через вентиль в9.

По окончании операции закрывается вся участвовавшая в ней арматура. Установка переводится в режим умягчения исходной воды.

ВЗРЫХЛЕНИЕ И ПРОМЫВКА КАТИОНИТА В ОСВЕТИТЕЛЬНОМ ФИЛЬТРЕ

Взрыхление и промывка катионита осветлительного фильтра производится при увеличении потери напора в фильтре до 0,1 МПа (1,0 кгс/см²), определяемого по разности показаний манометров М1 и М3, и ухудшении качества осветленной воды (отбор проб производить через вентиль в12). Взрыхление всего слоя фильтрующей засыпки производится восходящим потоком. Для этого необходимо открыть вентиль в8 полностью, а вентиль в4 открывать плавно, увеличивая скорость подачи воды на взрыхление до 8-11 м/ч (1,57-2,16 м³/ч). Взрыхление фильтрующей засыпки длится 20-25 минут до резкого просветления промывочной воды.

После взрыхления фильтрующей засыпки осветлительного фильтра производят ее отмывку в течение 10-15 минут до резкого просветления промывочной воды. Для этого вентили в4 и в8 закрываются, а вентили в3 и в10 открывают. Отбор проб промывочной воды производить через вентиль в12. Промывочную воду подавать со скоростью 5 м/ч (1 м³/ч).

Во время проведения операции взрыхления необходимо следить, чтобы не было выноса фильтрующей засыпки. В случае выноса необходимо прикрыть вентиль в4 до прекращения выноса фильтрующей засыпки.

УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

На период транспортирования и хранения на наружные поверхности установки нанесено консервационное лакокрасочное покрытие, на обработанные поверхности нанесена противокоррозионная защита по варианту В3-1 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.

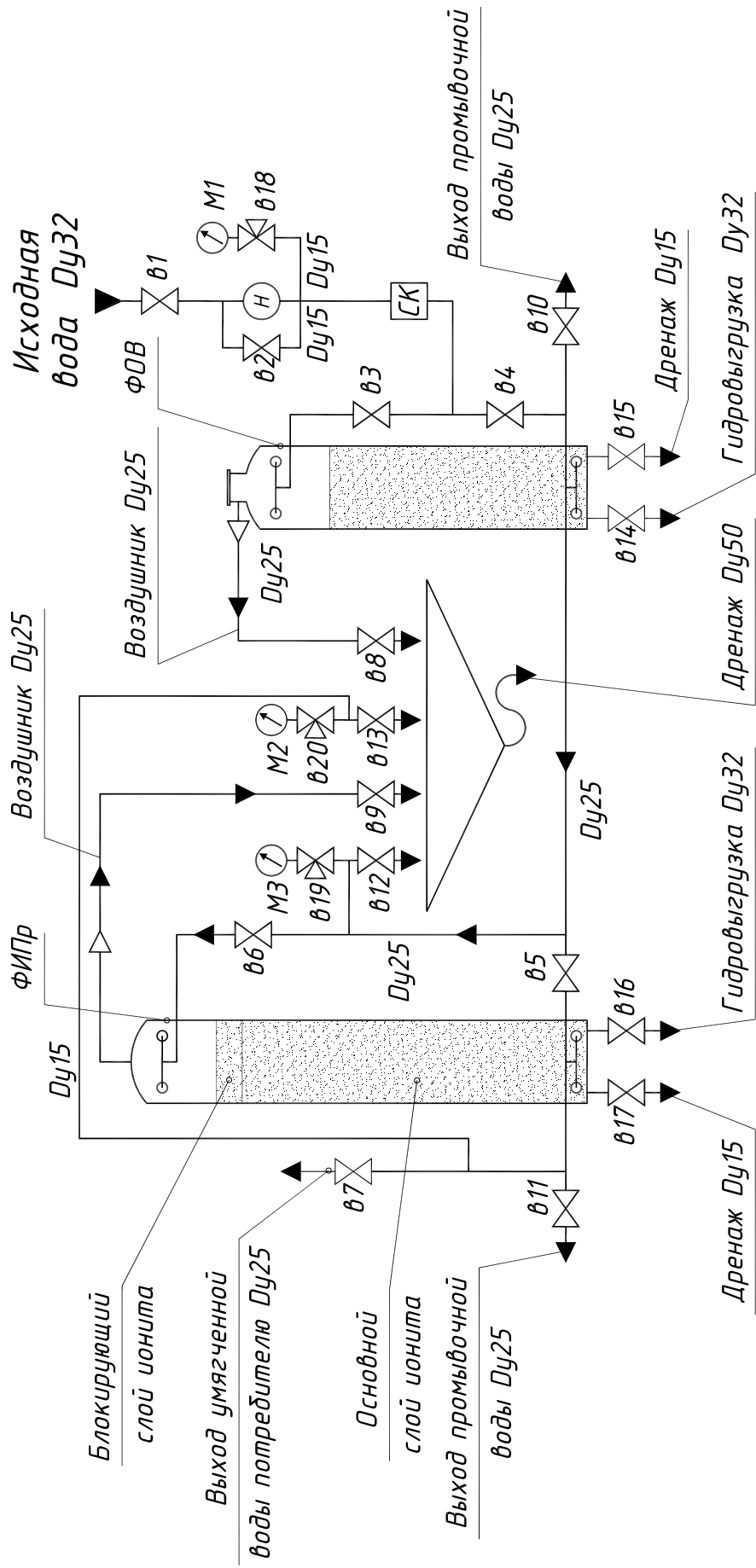
При хранении следует обеспечить сохранность установки от повреждений и коррозии.

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 4

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
Сокращение межрегенерационного периода работы ФИПр	Неудовлетворительная гидродинамическая характеристика слоя ионита (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 осветленной воды обнаружены зерна катионита	Нарушение целостности распределительных устройств	Необходимо произвести ревизию нижнего распределительного устройства соответственно катионитного или осветлительного фильтров



ФИПр – фильтр ионитный противоточный; СК – счетчик водомерный;
 ФОВ – фильтр осветлительный; М – манометры.
 Н – агрегат электронасосный;

Рисунок 1 – Схема гидравлическая функциональная ВПУ-2,5