

ПАСПОРТ  
РУКОВОДСТВО  
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



СИСТЕМА УЛЬТРАФИЛЬТРАЦИИ  
АУТ UF СЕРИИ С  
(2 500 л/ч - 10 000 л/ч)

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	3
Принцип работы .....	3
Общие указания и техника безопасности .....	5
Правила транспортировки и хранения .....	5
Монтаж .....	5
Техника безопасности .....	6
Технические условия .....	6
Требования к качеству питающей воды .....	6
Технические характеристики серийных систем .....	7
Ввод в эксплуатацию .....	8
Установка .....	8
Запуск системы и остановка .....	8
Контроллер системы .....	10
Обслуживание системы .....	10
Химическая регенерация_10 Устранение неисправностей ____	13
Приложения .....	14
Гидравлические схемы .....	14
Электрическая схема .....	18

## **ВВЕДЕНИЕ**

Система ультрафильтрации АWT предназначена для снижения мутности и цветности воды, снижения коллоидного индекса SDI, удаления коллоидных частиц, высокомолекулярных органических соединений, первичной стерилизации воды, концентрирования взвешенных веществ из растворов, доочистки сточных вод, реализации замкнутых водооборотных циклов, очистки промывных вод с других этапов очистки, предварительной фильтрации для всех этапов «тонкой» водоочистки. Очистка происходит без изменения исходного солевого состава воды.

Требования к помещению и к окружающей среде, в которых должна эксплуатироваться система, указаны в разделе «Общие указания и техника безопасности» настоящего руководства.

Система спроектирована и изготовлена с учетом работы в непрерывном режиме и при соблюдении требований и условий эксплуатации, указанных в данном руководстве, обеспечивается длительное и надежное функционирование в течение всего срока службы. Случаи остановок обусловлены лишь проведением планового обслуживания или ремонта компонентов системы, реагентных промывок или пусконаладочных работ других видов оборудования.

Система подключается к линии исходной воды, к линии отвода очищенной воды, к линии канализации и электросети с параметрами, указанными в разделе «Технические условия».

С целью оптимального выбора модели ультрафильтрационной системы и режимов её работы, заказчик должен предоставить анализ исходной воды (все необходимые показатели перечислены в опросном листе для подбора ультрафильтрационных систем) и требуемую производительность.

## **ПРИНЦИП РАБОТЫ**

Работа системы ультрафильтрации АWT UF основана на процессе разделения жидкости, содержащей загрязнения, на очищенную и концентрированную составляющие, с помощью пористого мембранного элемента под действием давления (до 0,3 МПа). Тонкость очистки для данного процесса составляет от 0,1 до 0,01 мкм. Солевой состав воды не изменяется. Движущая сила процесса ультрафильтрации - это разность давления по обе стороны мембраны. Сила затрачивается на преодоление сил трения и взаимодействия между молекулами жидкой фазы и молекулами поверхности мембраны. Задерживаемые вещества накапливаются на поверхности мембраны, образуя дополнительный фильтрующий слой осадка, который обладает своим сопротивлением. Для удаления задержанных веществ с поверхности мембраны, с установленной периодичностью происходит промывка внутренней поверхности мембранного элемента, за счет создания

потока из обрабатываемой жидкости, который размывает накапливающийся осадок (прямая промывка). Жидкость, содержащая удаленные с поверхности мембраны загрязнения, выводится из системы. Для более эффективного удаления загрязнений с поверхности и из пор мембраны используют метод обратных промывок, при котором очищенную воду (фильтрат) пропускают через мембрану в направлении, обратном направлению фильтрации.

В процессе длительной работы производительность мембранных элементов постепенно уменьшается, т. к. на поверхности и в порах мембраны сорбируются различные вещества и отлагаются загрязнения, увеличивающие общее гидравлическое сопротивление мембранных элементов. Для восстановления первоначальной производительности проводится химическая промывка мембранных элементов специальными кислотными и щелочными реагентами для удаления накопленных загрязнений, а также проводится дезинфекция для удаления микробиологических загрязнений.

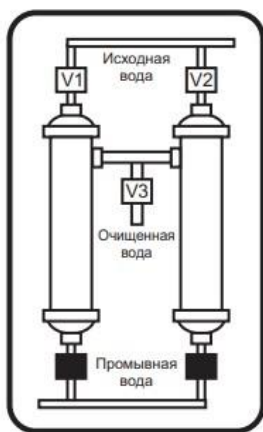
Очищенная вода подается потребителю, а концентрат сливается в дренаж.

Объем сбрасываемого концентрата составляет 10-30 % от расхода подаваемой воды и зависит от качества исходной воды.

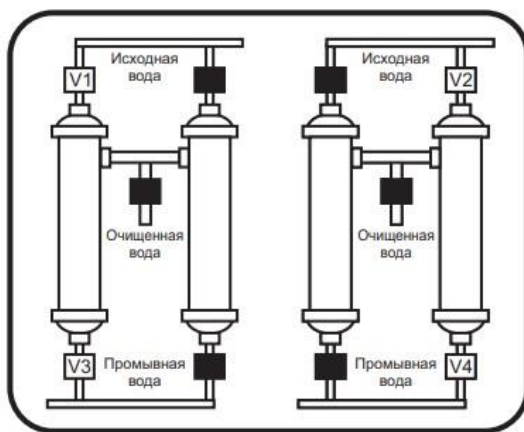
Работа системы организована следующим образом.

Входные (V1) и (V2) и выходной (V5) клапаны/краны открываются в режиме «Производство» для подачи питающей воды в систему и отвода очищенной воды из системы. Питающая вода проходит через ротаметр и поступает в фильтрационные модули, где проходит через мембрану под давлением питающей воды. На внутренней стенке мембраны задерживаются примеси, а отфильтрованная вода поступает в линию отвода очищенной воды.

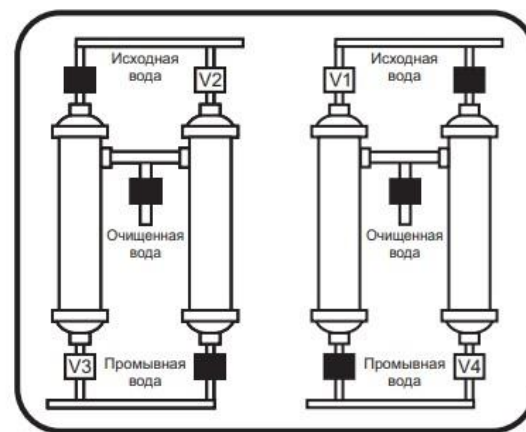
В процессе работы происходит снижение производительности и увеличение перепада давления на входе и выходе из системы, в связи с отложением загрязнений на внутренней стенке мембран. С целью удаления с поверхности мембраны образовавшегося слоя примесей и восстановления производительности системы, проводится автоматическая промывка системы исходной и очищенной водой со сбросом промывной воды в дренаж. Промывка осуществляется за счет поочередного открытия/закрытия клапанов/кранов сброса дренажа (V3) и (V4) и подачи питающей воды (V1) и (V2) и закрытия выходного клапана/крана очищенной воды (V5). Сперва проводится прямая промывка в направлении подачи питающей воды, затем – обратная промывка очищенной водой в направлении обратном режиму фильтрации. Частота и продолжительность промывок зависит от качества подаваемой на очистку воды.



Производство



Прямая промывка



Обратная промывка

Периодически проводится промывка химическими реагентами, с целью удаления отложений, невымываемых в процессе прямых и обратных промывок. Выбор реагентов и частота промывок зависит от характера загрязнений и качества подаваемой на очистку воды.

Реле высокого давления блокирует клапаны/краны и перекрывает поток исходной воды, если входное давление возрастает выше 0,3 МПа. После устранения причины повышения давления выше указанной величины, система автоматически запускается в работу.

Упакованная система ультрафильтрации АWT UF транспортируется всеми видами транспортных средств в вертикальном положении.

При транспортировании, погрузочно-разгрузочных работах и хранении должна быть исключена возможность воздействия ударов, вибрации и атмосферных явлений.

Температура окружающего воздуха при хранении системы должна быть от плюс 1 °С до плюс 35 °С при отсутствии резких перепадов температуры. Избегайте резких перепадов температуры. Максимально допустимая скорость изменения температуры: 1°С в минуту.

Влажность окружающего воздуха не более 75 % без конденсации влаги во всем диапазоне температур.

После транспортировки в холодное время года система должна находиться в отапливаемом помещении не менее 24 часов перед монтажом и вводом в эксплуатацию.

## ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

### ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВКИ И ХРАНЕНИЯ

Система монтируется на ровной горизонтальной поверхности. Для доступа к системе с целью ремонта и сервисного обслуживания должны быть обеспечены зазоры до строительных конструкций: справа и слева - не менее 500 мм, сверху - не менее 200 мм.

Место установки системы должно быть защищено от воздействия атмосферных явлений, в воздухе не должно быть паров агрессивных веществ, частиц пыли и волокнистых материалов. Система монтируется в отапливаемом помещении с температурой воздуха не ниже плюс 5 °С и не выше плюс 35 °С и относительной влажностью воздуха не более 75 %.

Исключается выпадение конденсата.

Подводящие и отводящие трубопроводы должны обладать достаточной пропускной

### МОНТАЖ



**Монтаж и подключение системы к коммуникациям должны выполняться сервисной службой производителя или другими специалистами, обладающими требуемой квалификацией.**

способностью. Качество питающей воды, температура и давление должны соответствовать требованиям данных технических условий.

На систему распространяются все требования по технике безопасности при эксплуатации электрооборудования, питание которого осуществляется напряжением 220 В и частотой 50 Гц.

При отсутствии заземленного источника электропитания необходимо надежно заземлить конструкцию, подключив её к контуру заземления помещения.

Запрещается вскрывать контроллер системы, а также все устройства, подключенные к

## ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

системе (электроприводные краны/клапаны, реле давления и т.п.) при введенном электропитании.

Запрещается вскрывать мембранные модули и отсоединять трубопроводы, находящиеся под давлением.

Во время остановки системы не допускается осушение мембранных модулей. Это может привести к их выходу из строя.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

### ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ПИТАЮЩЕЙ ВОДЫ

Показатель	Максимальное значение
Диапазон значений pH исходной воды: рабочий	3,0-9,0
при реагентной промывке	2,0-10,0
Содержание нефтепродуктов, мг/л	2
Количество взвешенных веществ, мг/л	100
Мутность, NTU	70
Общий органический углерод, мг/л	10÷40
ХПК, мгО <sub>2</sub> /л	20
Давление воды на входе, МПа	0,3
Температура воды на входе, °С	5÷40

**Питающая вода должна быть очищена от крупных механических**



примесей и их избыточного количества, а также других видов примесей, способных привести к снижению производительности системы или её выходу из строя, в связи с повреждением мембран.

В случае превышения максимальных значений в питающей воде, эксплуатация системы допускается только при наличии предочистки, обеспечивающей доведение показателей до требований для мембран ультрафильтрации.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕРИЙНЫХ СИСТЕМ

Модель		AWT UF-2,5	AWT UF-5,0	AWT UF-7,5	AWT UF-10,0
Типоразмер модулей		160В			1060
Количество модулей		2	4	6	2
Активная площадь мембран, м <sup>2</sup>		27,4	54,8	82,2	102
Номинальная производительность*, м <sup>3</sup> /ч		1,5	3	5	6
Производительность**, м <sup>3</sup> /ч	при NTU<1	2,5	5	7,5	10
	при NTU<20	0,5	1	1,5	2
Расход промывных вод, м <sup>3</sup> /ч		0,25	0,5	0,75	1
Размеры					
Вход питающей воды, G“		1 ¼	1 ½	1 ½	2
Выход промывной воды, G”		1 ¼	1 ½	1 ½	2
Выход очищенной воды, G”		1 ¼	1 ½	1 ½	2
Габариты системы (Ш x Г x В), мм		1000x1000x1900	1000x1000x1900		1150x1000x2000
в транспортной упаковке (Ш x Г x В), мм		1200x1100x2100	1200x1200x2100		1250x1100x2150
Масса системы (сухой), кг		40	70	90	100



## ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

### УСТАНОВКА

в транспортной упаковке, кг	90	150	170	210
-----------------------------	----	-----	-----	-----

\* при рабочем давлении 0,1 МПа и температуре +25 °С

\*\* при рабочем давлении от 0,1 до 0,3 МПа и температуре от +5 до +40 °С

1. Разместите систему на ровной поверхности, рассчитанной на ее вес. Внимательно осмотрите на предмет отсутствия механических повреждений и разобранных соединений. В случае необходимости, отрегулируйте высоту ножек.



**При необходимости осуществить протяжку всех резьбовых соединений (из-за вибраций при транспортировке возможно ослабевание резьбовых соединений).**

### ЗАПУСК СИСТЕМЫ И ОСТАНОВКА

2. Подключите систему к линии исходной воды, к линии отвода очищенной воды, к линии канализации. Минимальные размеры трубопроводов приведены в разделе «Технические условия». Соблюдайте правила монтажа и безопасности. Дренажный трубопровод должен быть подведен к канализации с гидроразрывом или через обратный клапан. Если давление в сети водоснабжения превышает 0,3 МПа, дополнительно должен быть установлен редукционный клапан.

1. Включите вилку в сеть электропитания 220 В, 50 Гц. Контроллер загрузится с предустановленной программой.

2. Нажмите кнопку «Menu» и кнопками «▶» «▲» установите следующие показатели:

Service - 5 min (режим фильтрации)

Flushing A – 30 sec (прямая промывка)

Flushing B – 30 sec (прямая промывка)

Backwash A – 30 sec (обратная промывка)

Backwash B – 30 sec (обратная промывка)

3. После ввода каждого показателя нажмите кнопку «Enter» для записи показателя в память устройства.

4. Подайте воду на систему и обеспечьте свободный излив линий очищенной и промывной воды.
5. Нажмите кнопку «ON/OFF» для запуска системы в работу и начала заполнения системы водой.
6. Дождитесь окончания заполнения системы водой и вытравливания воздуха из мембранных модулей (в ротаметре очищенной воды отсутствуют пузырьки воздуха), а также вымывания консервирующего раствора. Очищенную воду в течение 20 минут после запуска системы в работу не использовать.



**Убедитесь в отсутствии протечек. В случае нарушения герметичности резьбовых соединений, допускается перепаковка резьбы на сантехническую нить или лен с сантехнической пастой. В случае протечки из клеевого соединения или сварного шва, дальнейшая работа**

**запрещается!**

7. Остановите работу системы нажатием кнопки «ON/OFF».
8. Проведите программирование системы согласно требованиям таблицы и п. 2:

Тип очищаемой воды	Очищенная вода	Скважинная вода	Поверхностная вода				Оборотная вода	Загрязненная вода
			< 2	< 5	< 15	< 50		
Мутность, NTU	< 1	< 2	< 2	< 5	< 15	< 50	< 20	< 20
Время работы до промывки, мин (Service)	60		30	20				
Время прямой/обратной промывки, с (Flushing/Backwash)	60				100		60	

9. После выставления параметров запустите систему в работу нажатием кнопки «ON/OFF».
10. Для отключения системы нажмите кнопку «ON/OFF».
11. Для контроля работы системы требуется ведение рабочего журнала (см. раздел «Рабочий журнал»), в котором фиксируются параметры работы системы.



После запуска системы в работу очищенная вода некоторое время может сопровождаться механическими примесями. Это происходит из-за того, что фильтрационные модули не испытываются гидравлическим методом во избежание засорения и выхода из строя из-за длительного хранения после испытаний. После работы системы несколько часов выброс механических частиц прекратится

Первое время необходимо следить за работой системы и регистрировать перепад давления на входе и выходе из системы по показаниям манометров, с целью подтверждения правильности выбранных параметров работы системы. В случае, если в первые несколько дней к моменту начала промывок перепад давления на входе и выходе из системы превышает 0,1 МПа или перепад давления на входе и выходе из системы после промывок не возвращается к исходным значениям, необходимо перенастроить систему с увеличением времени и частоты промывок, и уменьшением межпромывочного интервала работы.

## КОНТРОЛЛЕР СИСТЕМЫ

При включении электропитания контроллер переходит в режим «Ожидание» с возможностью программирования режимов работы. Все клапаны/краны в этот момент закрыты.

В режиме «Производство» на индикаторе состояния отображается статус Service и время, оставшееся до перехода системы в режим «Промывка».

В режиме «Промывка» отображается этап промывки (Flushing A / Flushing B – прямая промывка; Backwash A / Backwash B – обратная промывка), а также время, оставшееся до конца соответствующего этапа.

Во всех режимах на экране осуществляется индикация открытия/закрытия соответствующего клапана/крана.

Назначение кнопок:

MENU – вход в режим программирования.



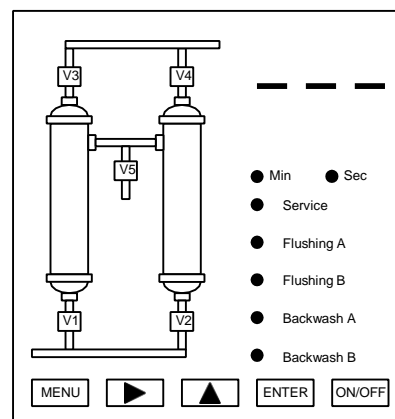
– переход по регистру времени соответствующего этапа.



– увеличение продолжительности этапа.

ENTER – сохранение введенных значений. ON/OFF

– включение/отключение системы.



По окончании водоразбора система осуществляет промывку с заложенной периодичностью.

В случае превышения давления на входе выше 0,3 МПа, происходит закрытие всех клапанов/кранов. Производство очищенной воды прекращается. При снижении давления в системе до нормативных значений, происходит автоматическое открытие входных клапанов/кранов и запуск системы в работу.

По мере работы системы происходит загрязнение мембранных модулей за счет отложения на поверхности взвешенных веществ, коллоидных и органических соединений, микробиологических загрязнений и т.п. Разница между показаниями манометров на входе и выходе из системы показывает степень загрязненности мембранных элементов. Для новых мембранных модулей потери давления обычно составляют 0,02-0,03 МПа. Максимально допустимые потери давления – 0,15-0,2 МПа.

Кроме того, признаками загрязнения мембранных модулей служит значительное (более 50 %) снижение производительности по очищенной воде.

Чрезмерное загрязнение модулей может приводить к необратимой потере своих характеристик и повреждениям самих мембран. Для восстановления характеристик требуется периодическая промывка растворами реагентов.



**В случае, если проведение регенерации требуется чаще, чем раз в 3 дня, необходимо перенастроить систему с увеличением времени и частоты промывок, и уменьшением межпромывочного интервала работы.**

Моющие реагенты для мембранных модулей легкодоступны и делятся на два типа: щелочные с дезинфицирующим эффектом и кислотные.

## ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМЫ

### ХИМИЧЕСКАЯ РЕГЕНЕРАЦИЯ

Промывка щелочными реагентами необходима для удаления органических загрязнений, коллоидных соединений кремния, пленки микроорганизмов.

Промывка кислотными реагентами удаляет отложения железа, кальция, магния и других металлов.

Дезинфекция проводится для обеззараживания системы и недопущения развития микроорганизмов на поверхности мембран.



**Выбор реагента зависит от состава питающей воды. В случаях, когда питающая вода содержит различные виды примесей, рекомендуется сначала провести щелочную промывку, а затем кислотную.**

Рекомендуемые реагенты:

- щелочной промывки и дезинфекции – гипохлорит натрия; -
- кислотной промывки – лимонная кислота.

Эффективность реагентной промывки очень сильно зависит от температуры раствора: оптимальная температура от 20 до 30 °С.

**При приготовлении растворов реагенты, поставляемые в сухом виде,**



**рекомендуется предварительно полностью растворить в небольшом объеме очищенной воды с последующим добавлением раствора к основному объему воды, используя для этого отдельную пластиковую емкость.**

**Во время приготовления растворов глаза и руки должны быть надежно защищены.**

1. Ознакомьтесь с инструкциями по технике безопасности при работе с химическими средствами и мембранными элементами.
2. Остановите работу системы нажатием кнопки «ON/OFF».
3. Присоедините подающий шланг насоса-дозатора (*опция*) к штуцеру подачи моющего раствора.

4. Нажмите кнопку «Menu» и кнопками «▶» «▲» установите следующие показатели:  
Service – 0 min

Flushing A – 900 sec

Flushing B – 900 sec

Backwash A – 900 sec Backwash

B – 900 sec

После ввода каждого показателя нажмите кнопку «Enter» для записи показателя в память устройства.

5. Приготовьте соответствующий моющий раствор, добавив предварительно рассчитанные на отобранный объем очищенной воды количества реагентов и перемешав раствор до полного растворения компонентов.



**Расход на 1 мембранный модуль:**

- 500 гр лимонной кислоты.
- 2,5 л гипохлорита натрия марки А (концентрация 19 %).
- не более 1 м<sup>3</sup> подающей воды.

6. Нажмите одновременно кнопку «ON/OFF» на контроллере для запуска системы в работу и кнопку включения насоса-дозатора.

7. Отрегулируйте расход подаваемой воды и реагентов согласно требованиям п. 4.



**В процессе отмывки возможно изменение расхода воды по мере вымывания загрязнений. В таком случае расход должен быть откорректирован.**

**В случае сильного загрязнения мембран возможно трехкратное проведение процесса промывки с увеличением концентраций в 2-5 раз.**

8. По окончании процесса промывки (окончание всех четырех циклов по 900 секунд) отключите насос-дозатор.

9. Повторите цикл промывки (4 цикла по 900 секунд) без дозации моющего реагента для отмывки системы.

10. При необходимости проведите промывку/дезинфекцию раствором другого типа, согласно требованиям, п. 5-9.

11. По окончании всех промывок остановите работу системы нажатием кнопки «ON/OFF», верните показатели контроллера в первоначальное положение и включите систему в работу нажатием кнопки «ON/OFF».

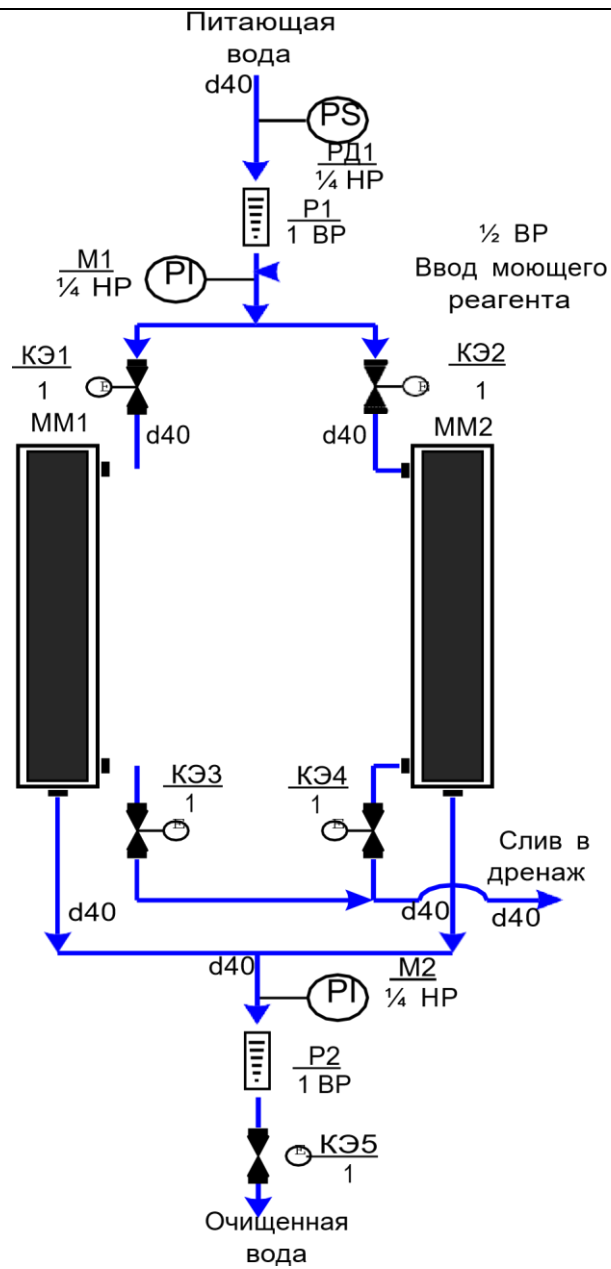
## УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Проблема	Причина	Устранение
Остановка работы системы	Давление на входе в систему превышает 0,3 МПа	Обеспечьте в питающем трубопроводе давление не более 0,3 МПа.
Сниженная производительность	Слишком низкая температура подаваемой воды	Измерьте температуру воды и сверьте с паспортными требованиями.
	Слишком низкое давление на УФ модуле	Повысьте давление на входе в систему.
	Загрязнение УФ модуля	Перенастройте систему с увеличением времени и частоты промывок, и уменьшением межпромывочного интервала работы. Проведите химическую регенерацию системы.

Другие неисправности		Обратитесь в службу технической поддержки
----------------------	--	---

# ПРИЛОЖЕНИЯ

## ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ СХЕМЫ



Спецификация АWT UF-2,5

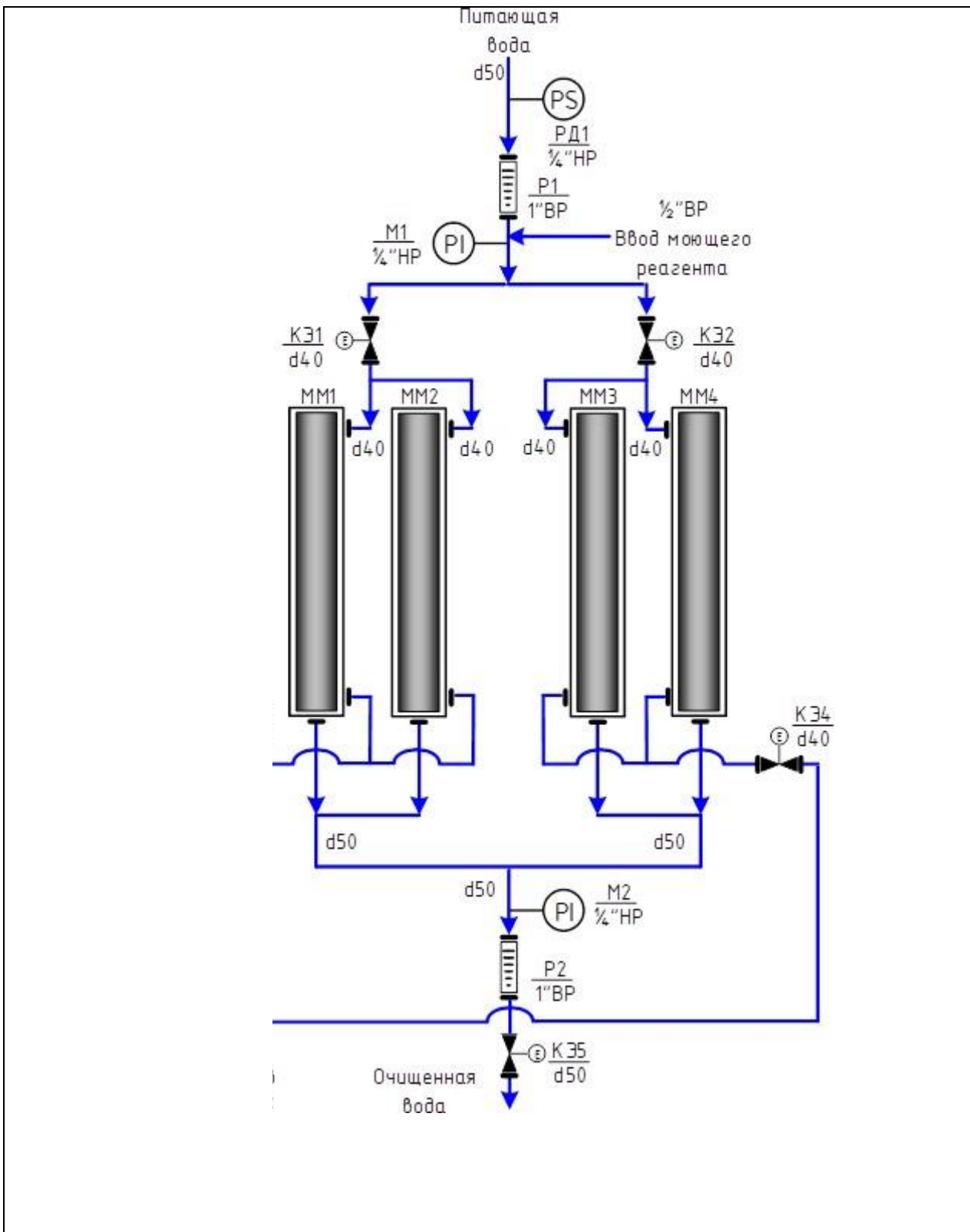
MM1-MM2

Мембранный модуль

2 шт

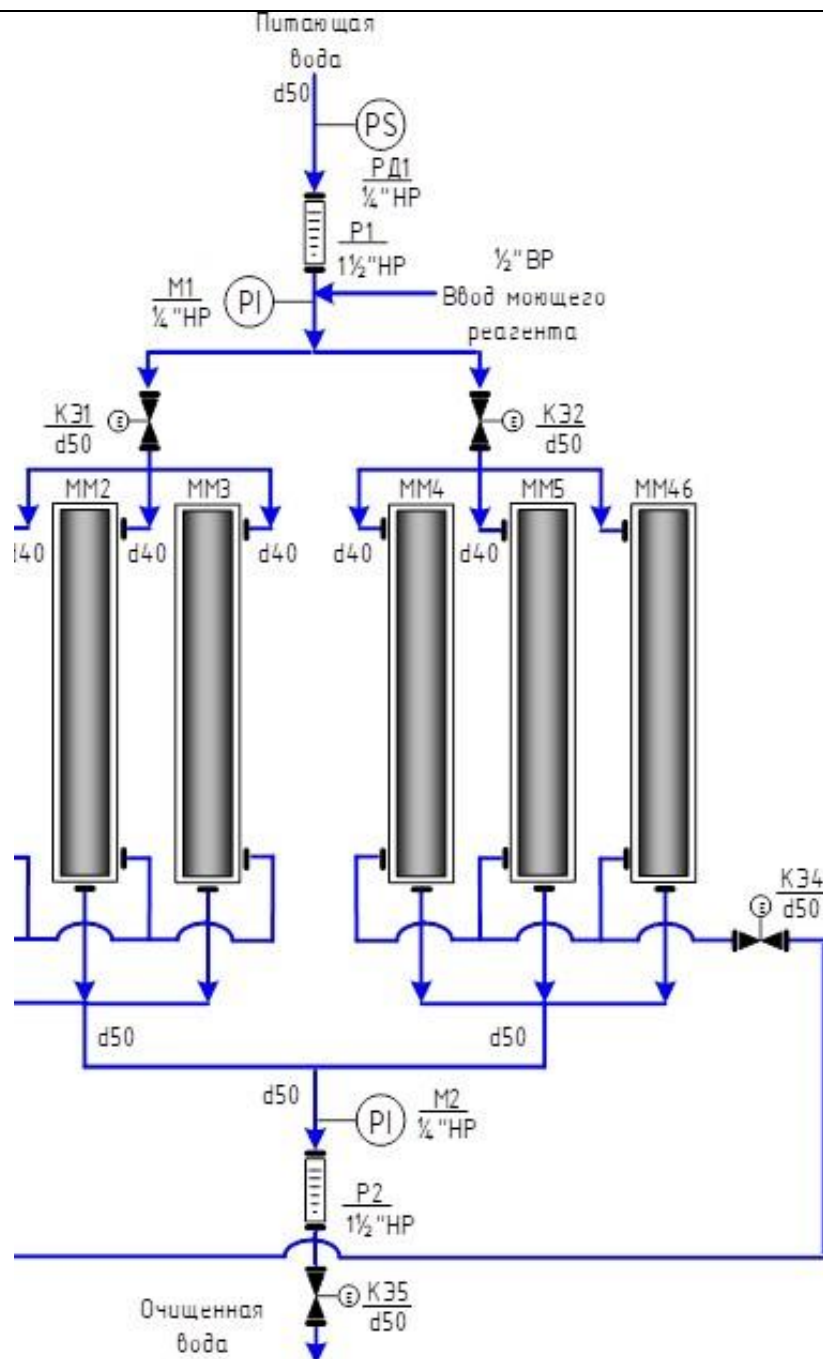


<u>M1-M2</u>	Манометр	2 шт
<u>P1-P2</u>	Ротаметр	2 шт
<u>KЭ1-KЭ5</u>	Запорная арматура с электроприводом	5 шт
<u>РД1</u>	Реле давления	1 шт



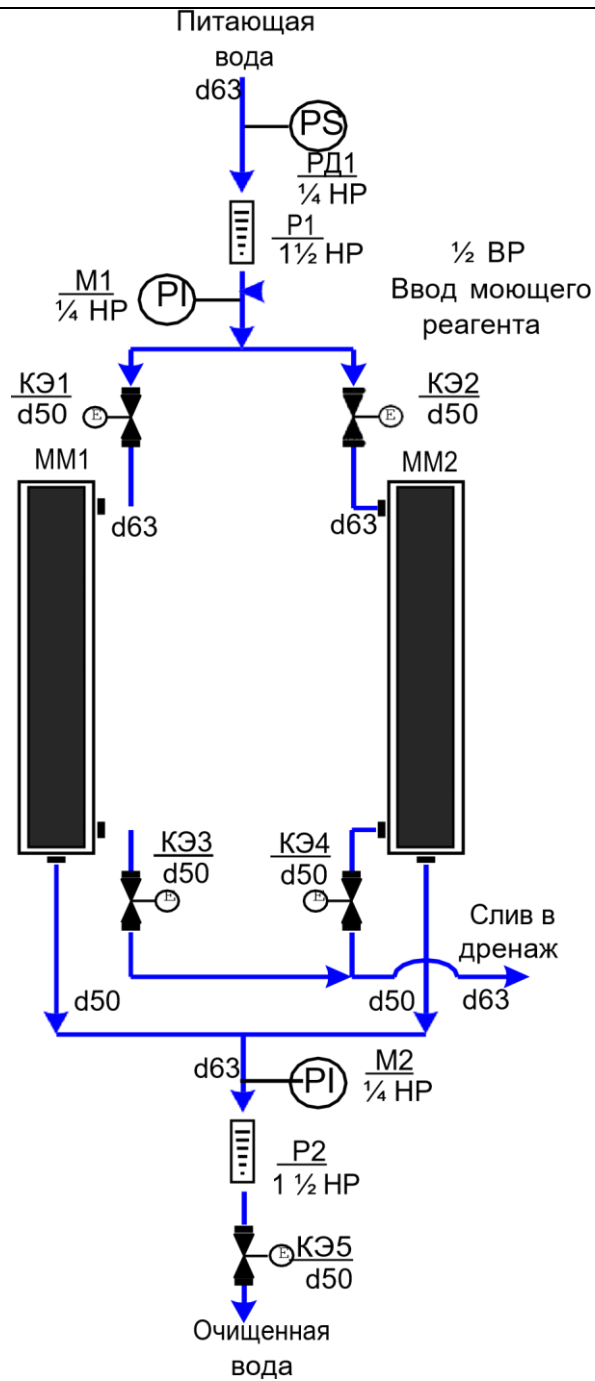
**Спецификация АWT UF-5,0**

<u>MM1-MM4</u>	Мембранный модуль	4 шт
<u>M1-M2</u>	Манометр	2 шт
<u>P1-P2</u>	Ротаметр	2 шт
<u>KЭ1-KЭ5</u>	Запорная арматура с электроприводом	5 шт
<u>РД1</u>	Реле давления	1 шт



### Спецификация АWT UF-7,5

<u>MM1-MM6</u>	Мембранный модуль	6 шт
<u>M1-M2</u>	Манометр	2 шт
<u>P1-P2</u>	Ротаметр	2 шт
<u>KЭ1-KЭ5</u>	Запорная арматура с электроприводом	5 шт



### Спецификация АWT UF-10,0

<u>MM1-MM2</u>	Мембранный модуль	2 шт
<u>M1-M2</u>	Манометр	2 шт
<u>P1-P2</u>	Ротамер	2 шт
<u>КЭ1-КЭ5</u>	Запорная арматура с электроприводом	5 шт

## ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА

РД1

Реле давления

1 шт

