

Системы водоподготовки – важное звено в обеспечении качества работы различных подразделений

МЕДИАНА ФИЛЬТР
WWW.MEDIANA-FILTER.RU

МЕДИАНА ФИЛЬТР
МЕДИЦИНСКОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

МЕДИАНА ФИЛЬТР
WWW.MEDIANA-FILTER.RU



МЕДИАНА ФИЛЬТР
WWW.MEDIANA-FILTER.RU



МЕДИАНА ФИЛЬТР
WWW.MEDIANA-FILTER.RU



МЕДИАНА ФИЛЬТР
WWW.MEDIANA-FILTER.RU

Ведущий специалист отдела проектов
ВОДОПОДГОТОВКИ
Евгений Мария Михайлович

НПК «Медиана-Фильтр»



**Медицина и
фармацевтика**



**Лабораторная
техника**

Более 20 лет успешной работы

Более 5000 установок введенных
в эксплуатацию

Административно-Технический Центр, г. Москва

Производственно-Технический Центр, г. Подольск (более 8000м²)

Более 200 серийных моделей оборудования

3 доктора наук, 20 кандидатов наук



**Микро-
электроника**



**Пищевая
промышленность**



**Химия и
нефтехимия**



ЖКХ



Энергетика

Вода в медицинском учреждении



Вода питьевого качества



Вода для гемодиализа



Вода для ЦСО



Вода для лаборатории



Вода для аптеки

Питьевая вода в Российской Федерации

Нижегородская обл:
Жесткость общая – 13,4
мг-экв/л
Сухой остаток – 1351 мг/л

Гатчина:
Жесткость общая – 7,9 мг-экв/л

Санкт-Петербург:
Железо – до 1,1 мг/л

Ростов-на-Дону:
Жесткость общая – 10,6 мг-
экв/л
Сухой остаток – 1140 мг/л

Новосибирск:
Жесткость общая – 5,5 мг-экв/л
Железо – 3,9 мг/л

**г. Петропавловск-
Камчатский:**
Железо – 0,9 мг/л
Сухой остаток – 1050 мг/л

Чита:
Железо – 1,5 мг/л
Марганец – 0,5 мг/л

Требования Сан.Пин:

Жесткость – 7 мг-экв/л
Сухой остаток – не более 1000 мг/л
Железо – 1 мг/л

Поступление загрязнений

Подземные источники

38-45%

Fe^{2+} , Mn^{2+} , H_2S ,
 $(Ca+Mg)^{2+}$ и др.

Поверхностные источники

62-55%

Первичные
загрязнения

Мутность, окисляемость,
цветность, запах, органика,
микроорганизмы и др.

Станция
водоочистки

Остаточные загрязнения плюс вещества, внесенные в воду во время очистки (остаточный Al , активный хлор и продукты хлорирования)

Водопровод

То же, плюс продукты коррозии труб (ржавчина, Fe^{2+}) и жизнедеятельности бактерий (H_2S), подсосы грунтовых вод и т.п.

Потребитель

Оптимальная система водоочистки может быть спроектирована, если:

- известен состав исходной воды в месте водоразбора;
- правильно сформулированы требования к степени очистки исходной воды;
- учтены требования к хранению и разбору очищенной воды;





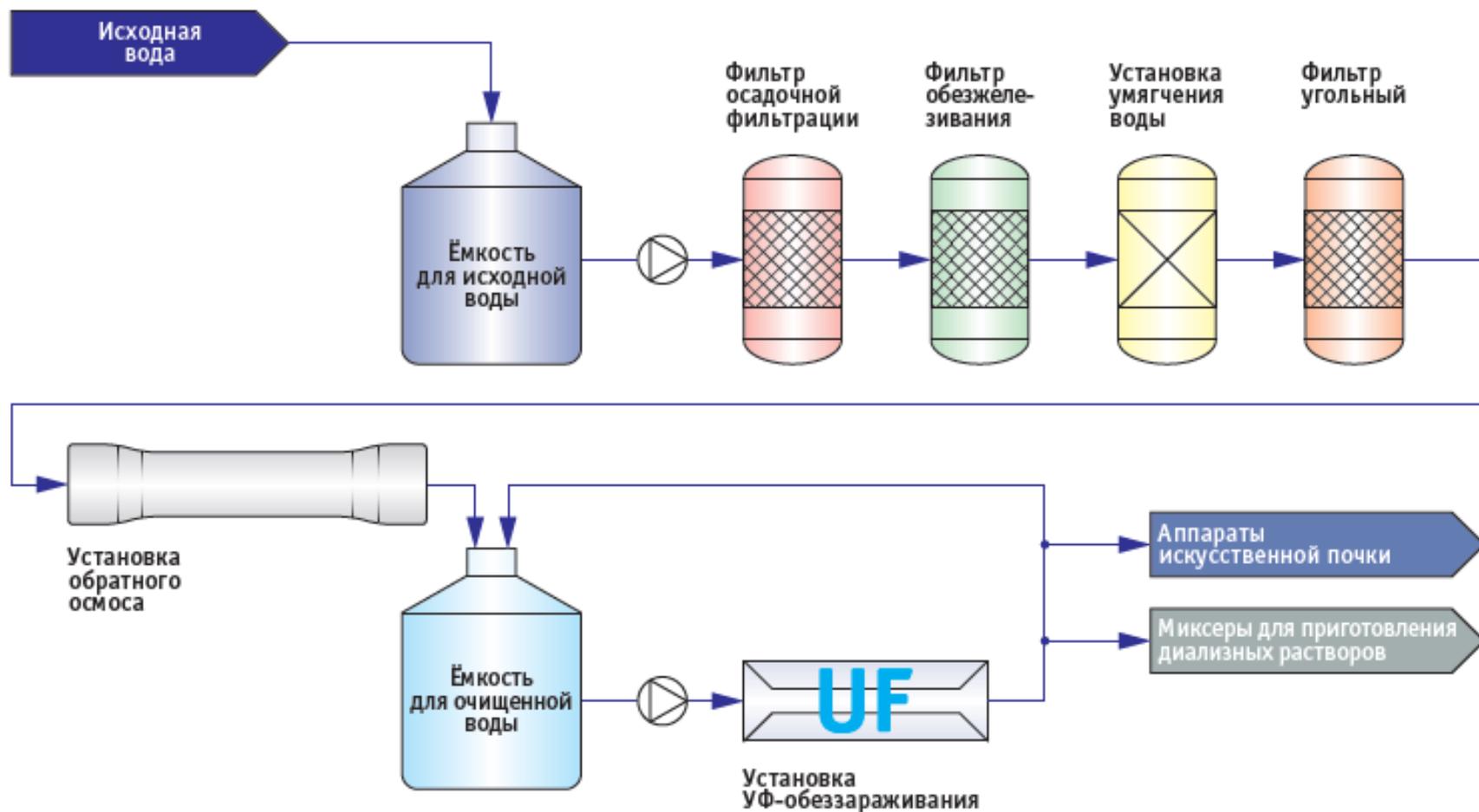
Стандарты качества воды и их использование в практике



ГОСТ Р 52556-2006 «Вода для гемодиализа. Технические условия» с изменениями №1 от 2009 г

Загрязнения	мг/л	Загрязнения	мг/л
Алюминий	0.0100	Свободный хлор	0.5000
Сурьма	0.0060	Свинец	0.0050
Мышьяк	0.0050	Магний	2.0
Барий	0.1000	Ртуть	0.0002
Бериллий	0.0004	Нитрат	2.000
Кадмий	0.0010	Калий	2.0
Кальций	2.0	Селен	0.0900
Хлорамин	0.1000	Серебро	0.0050
Хром	0.0140	Натрий	50
Медь	0.1000	Сульфат	100
Цианид	0.0200	Цинк	0.1000
Фторид	0.2000	Удельная электропроводность, мкСм/см	-

Типовая схема СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ ВОДЫ В ГЕМОДИАЛИЗЕ



КОНЦЕПЦИЯ ВОДОПОДГОТОВКИ ДЛЯ ГЕМОДИАЛИЗА

- Гарантированное качество воды для гемодиализа в соответствии с выбранным стандартом
- Надежность работы системы водоподготовки в целом и каждого элемента в отдельности за счет децентрализации управления.
- Четко определенная функциональность каждого узла и «безизбыточность»
- Возможность проведения/окончания процедуры диализа при отключении любого блока оборудования.
- Разумное следование новым тенденциям и взвешенные решения.
- Расчет, запас, функциональность, надежность.



Вода для лабораторного анализа

ГОСТ 58144-2018: вода дистиллированная

(вступает в силу с 01.07.2019 г)

Область применения:

Настоящий стандарт распространяется на дистиллированную воду, получаемую на установках очистки воды и применяемую в качестве растворителя, **в том числе для приготовления растворов веществ, реактивов, реагентов и препаратов, при проведении испытаний (определений, измерений, анализов), в технологических операциях и процессах**

вода дистиллированная: Очищенная вода, характеристики которой соответствуют требованиям настоящего стандарта

ГОСТ 52501-2005: вода для лабораторного анализа

Область применения:

Настоящий стандарт распространяется на воду для лабораторного анализа (далее - вода), используемую в лабораторных исследованиях **для анализа неорганических химических веществ.**

Настоящий стандарт **не распространяется** на воду, используемую для анализа следов органических и поверхностно-активных веществ, а также **воду для биологических и медицинских исследований.**

Гост 58144-2018 формально позволит использовать этот тип воды в клинике

ГОСТ 58144-2018: вода дистиллированная (вступает в силу с 01.07.2019 г)

Наименование показателя	Значение
Массовая концентрация:	
- ионов аммония, мг/дм ³ , не более	0,2
- нитрат-ионов, мг/дм ³ , не более	0,2
- сульфат-ионов, мг/дм ³ , не более	0,5
- хлорид-ионов, мг/дм ³ , не более	0,5
- алюминия, мг/дм ³ , не более	0,05
- железа, мг/дм ³ , не более	0,05
- кальция, мг/дм ³ , не более	0,8
- меди, мг/дм ³ , не более	0,02
- свинца, мг/дм ³ , не более	0,05
- цинка, мг/дм ³ , не более	0,2
Содержание веществ, восстанавливающих KMnO ₄ или Массовая концентрация общего органического углерода, мг/дм ³ , не более	Розовая окраска
рН воды, ед. рН	0,5 от 5,0 до 7,0
Удельная электрическая проводимость при температуре 20 °С, См/м, не более или Удельная электрическая проводимость при температуре 25 °С, См/м, не более	4,3·10 ⁻⁴ 5,1·10 ⁻⁴

Стандарты для клинических лабораторий

Стандарт CLSI

1. Вода реagentного качества для клинических лабораторий (Clinical laboratory reagent water, CLRW).
2. Специальная вода реagentного качества (Special reagent water, SRW).
3. Вода для питания оборудования (Instrument feed water, IFW).
4. Вода, поставляемая в качестве растворителя или реagentа изготовителем конкретного аналитического оборудования (Water supplied by a method manufacturer for use as a diluent or reagent).
5. Вода для питания автоклавов и для мойки (Autoclave and wash water applications).
6. Бутилированная очищенная вода (Commercially bottled purified water).



Стандарты для клинических лабораторий

Стандарт CLSI – CLRW

Параметры	Значение
Удельное сопротивление при 25 °С, МОм*см, не менее	10
Гетеротрофные бактерии, КОЕ/мл, не более	10
Общий органический углерод (ТОС), мг/дм ³ , не более	500
Размер взвешенных частиц, мкм, не более	0,22

Требования к воде для ЦСО

ГОСТ Р EN 13060-2011: Стерилизаторы паровые малые

- 4.7.3.1 Стерилизатор должен быть рассчитан на работу на воде, не имеющей загрязнений в такой концентрации, которая могла бы ухудшить процесс стерилизации и повредить стерилизатор или загрузку стерилизатора.
- 4.7.6 Вода, используемая для других целей, кроме выработки пара
- Примечание 2 — Полная жесткость воды должна быть в интервале от 0,7 до 2,0 ммоль/л. Жесткость, выходящая за эти пределы, может вызвать проблемы с образованием накипи и коррозией.



ГОСТ Р ЕН 13060-2011: Стерилизаторы паровые малые

Рекомендуемые предельные загрязнения и технические данные воды для паровой стерилизации

Т а б л и ц а С.1 — Загрязнения конденсата и питательной воды

Показатели	Питательная вода	Конденсат
Сухой остаток	≤ 10 мг/л	≤ 1,0 мг/кг
Окись кремния SiO ₂	≤ 1 мг/л	≤ 0,1 мг/кг
Железо	≤ 0,2 мг/л	≤ 0,1 мг/кг
Кадмий	≤ 0,005 мг/л	≤ 0,005 мг/кг
Свинец	≤ 0,05 мг/л	≤ 0,05 мг/кг
Остальные тяжелые металлы, за исключением железа, кадмия, свинца	≤ 0,1 мг/л	≤ 0,1 мг/кг
Хлориды	≤ 2 мг/л	≤ 0,1 мг/кг
Фосфаты	≤ 0,5 мг/л	≤ 0,1 мг/кг
Проводимость (при 20 °С)	≤ 15 мкСм/см	≤ 3 мкСм/см
Значение рН	От 5 до 7,5	От 5 до 7
Внешний вид	Бесцветная, чистая, без осадка	Бесцветный, чистый, без осадка
Жесткость	≤ 0,02 ммоль/л	≤ 0,02 ммоль/л

П р и м е ч а н и е 1 — Использование для выработки пара воды с уровнем загрязнений, превышающим приведенный в данной таблице, может привести к значительному сокращению срока службы стерилизатора и к аннулированию гарантии изготовителя.

П р и м е ч а н и е 2 — Конденсат образуется из пара, взятого из пустой камеры стерилизатора.

Соответствие требованиям должно быть проверено с использованием общепринятых аналитических методов.

Требования к воде для ЦСО

ГОСТ ISO 15883-1-2011. Машины моеще-дезинфицирующие

фекции. Когда промывочная вода хранится в резервуаре в пределах МД машины, нагревается в калорифере или обрабатывается иначе в пределах машины, тогда пробы должны быть также взяты в точке подачи воды в камеру.

6.4.2.2 Испытания на химическую чистоту

Испытания для определения химической чистоты должны включать в себя анализы на те определяющие элементы, о которых известно, что они влияют на эффективность процесса.

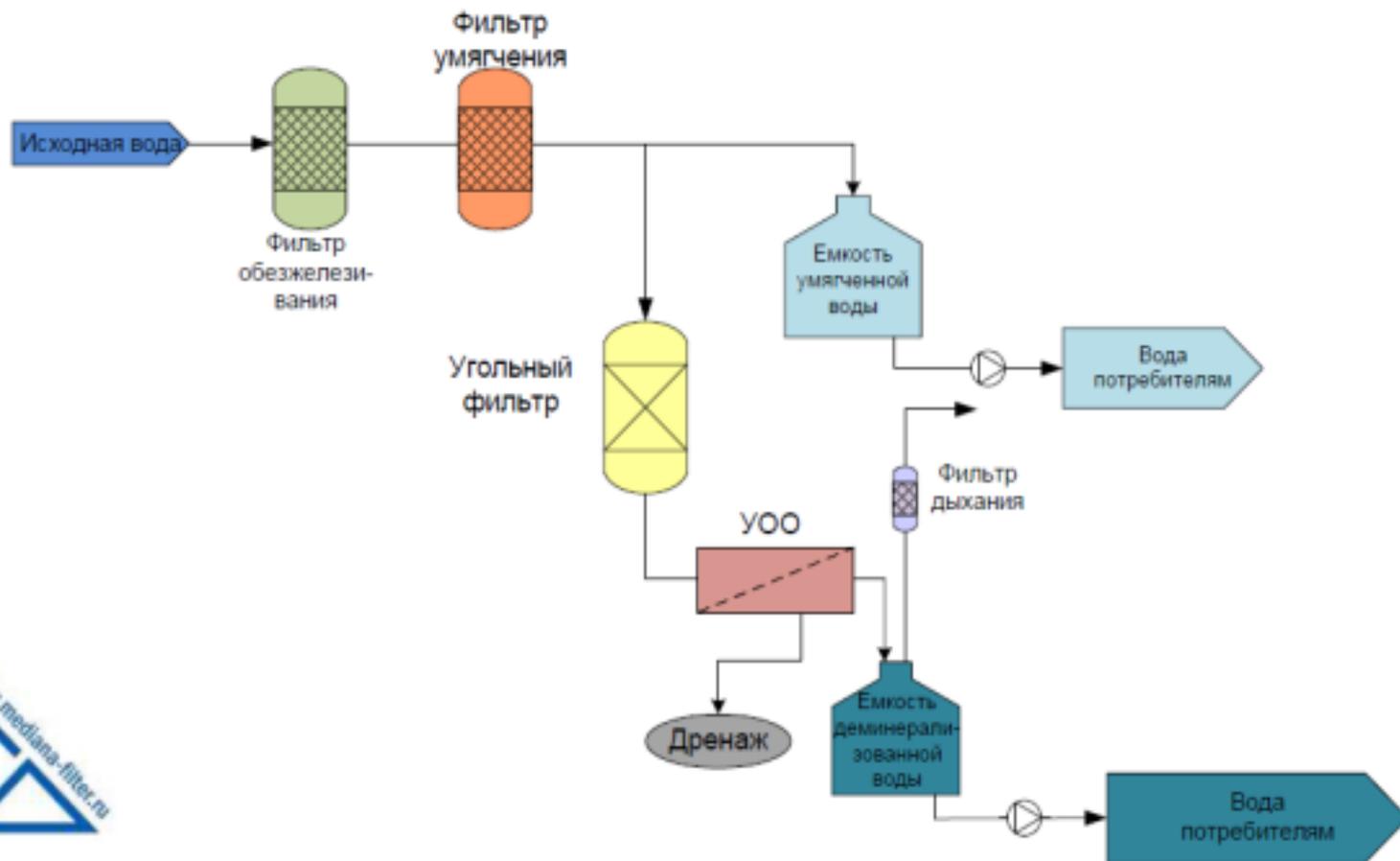
Примечание — Сюда могут входить, но не ограничиваться только этим, испытания для определения:

- электрической проводимости;
- водородного показателя pH;
- окисляемых веществ (определенных по методу Европейской фармакопеи [40] или окислительно-восстановительному потенциалу, установленному методом USP (фармакопеи США) [41]);
- суммарной жесткости (соли Ca^{2+} , Mg^{2+} , Sr^{2+} , выраженные в микромолях CaCO_3);
- суммарных растворенных твердых частиц (TDS), установленных как осадок испарения;
- неорганического фосфата (P) и неорганического силиката (SiO_2), определенных как разновидность химически активного молибдата
- хлорида [Cl]

6.4.2.3 Испытания на бактериальные эндотоксины

Если требование к уровню бактериальных эндотоксинов в конечной промывочной воде установлено в других ISO 15883, то определите уровень тестом ЛАЛ (лизат лимульного амебоцита) с чувствитель-

Типовая схема очистки воды для ЦСО



Водоподготовка в ЦСО



1. Обеспечение отсутствия отложений накипи на форвакуумных насосах стерилизаторов
2. Обеспечение экономии моющих средств при работе на мягкой воде
3. Обеспечение парогенераторов водой надлежащего качества
4. Обеспечение отсутствия налета на инструментари при финишном ополаскивании в процессе предстерилизационной обработки

ИТОГ: увеличение качества обработки инструментария и срока службы моечно-дезинфекционного и стерилизационного оборудования

Вода для производственной аптеки

- **ФС.2.2.0020.18 «Вода очищенная»**

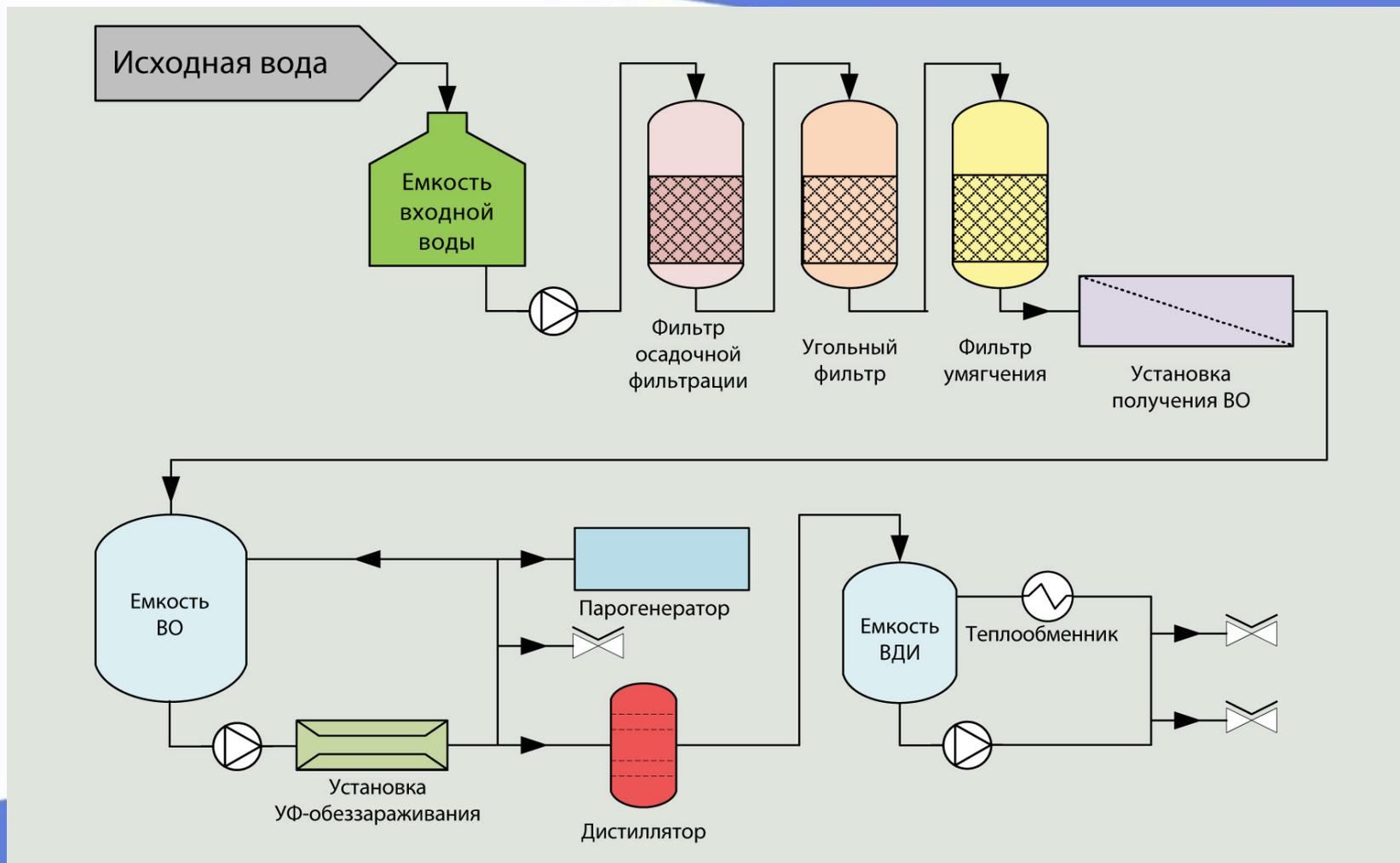
- **ФС.2.2.0019.18 «Вода для инъекций»**

Стандарты вступили в силу с 01.12.2018 г.

В статье ФС.2.2.0019.18 нет указаний на необходимость хранить воду для инъекций при температуре 85⁰С.



Типовая схема очистки воды для получения воды очищенной и воды для инъекций



Контролируемые параметры системы водоподготовки на основе установки УВОИ «М-Ф»

- 1. Качество работы системы предварительной очистки
 - Пробоотборные краны после каждого фильтра предварительной очистки
 - Манометры после каждого фильтра
 - Счетчик исходной воды на входе в систему
- 2. Качество воды после обратноосмотической установки
 - Цифровой кондуктометр на выходе фильтрата обратноосмотической установки, компенсированный по температуре
- 3. Давление подачи воды на оборудование
 - Датчики давления и манометры на выходе насосной станции подачи воды. При необходимости насосные станции с регулированием частоты вращения рабочего вала насоса
- 4. Работа контура рециркуляции и обеззараживания
 - Датчики электропроводности, потока, температуры, давления, интенсивности излучения
- 5. Аварийная сигнализация в комнате персонала

Выпарной дистилятор

- Отсутствие контроля качества фильтрата
- Высокая эл. мощность
- Высокое энергопотребление
- Высокое потребление воды
- Долгий выход на режим
- Необходимость охлаждения
- Необходимость периодических промывок от накипи



Экономика владения обратноосмотической установкой

Оборудование	Потребляемая мощность, кВт	Производительность, л/ч	Стоимость установки, тыс. руб.	Себестоимость воды (с учетом расх. материалов) за 1 л, руб.	Затраты на воду в пересчёте на 10 000 л/год, тыс. руб	Срок окупаемости, мес
Установка АКВАЛАБ-1	0,05	6	90	1,84	18,4	-
ДЭ-4	3	4	23	6,00	60,0	16
ДЭ-10	9	10	24	6,88	68,8	13
A4000D	6	4	75	8,55	85,5	2
NS-103	2,5	3,5	73	4,07	40,7	8

При 8-ми часовой рабочей смене, 247 дней/год

Последствия эксплуатации оборудования на воде ненадлежащего качества



Последствия отсутствия или некорректного обслуживания системы ВОДОПОДГОТОВКИ



Ротаметр на установке обратного осмоса



Механический фильтр 5 мкм



Осадок в парогенераторах

Регламентные работы на системе водоподготовки на примере ЦСО

- Контролируемые показатели:
 - Наличие соли в автоматическом фильтре умягчения
 - Электропроводность на установке обратного осмоса
- Рекомендуемые регламентные работы:
 - Замена картриджа механической фильтрации на установке обратного осмоса – 1 раз в 3 месяца
 - Проверка давления и подкачка гидроаккумуляторов насосных станций – 1 раз в 3 месяца
 - Промывка грубого фильтра – не реже 2 раз в год
 - Замена активированного угля в автоматических фильтрах – не реже 1 раз в год
 - Химическая мойка мембранных элементов – не реже 1 раза в год
 - Чистка накопительных емкостей, замена фильтра дыхания – не реже 1 раза в год

РЕЗУЛЬТАТ: бесперебойная работа ЦСО.

Сертификаты качества





Спасибо за внимание!

Наши координаты:

АО «НПК МЕДИАНА-ФИЛЬТР»

119270, г. Москва, ул. Ткацкая, д.1

тел.: (495) 66-00-77-1, факс: (495) 66-00-77-2

e-mail: info@mediana-filter.ru