

Гос. рег.

УДК —

Группа

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

ИЭТ. ВОДА, ПРИМЕНЯЕМАЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ.
МАРКИ, ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ, МЕТОДЫ
ОЧИСТКИ И КОНТРОЛЯ

ОСТ 11 029 003-80

СОГЛАСОВАН

с головной организацией по
стандартизации технологии
и организации производства
с основным потребителем

"27" августа 1980 г.

"20" августа 1980 г.

УТВЕРЖДЕН

"28" августа 1980 г.

УДК 663.632.48

Группа Н08

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

ИЗТ. ВОДА, ПРИМЕНЯЕМАЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ.	ОСТ II 029.003-80
МАРКИ, ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ,	Взамен
МЕТОДЫ ОЧИСТКИ И КОНТРОЛЯ	ОСТ II.029.003-73

Срок введения установлен с 1.07.1983г.

Настоящий стандарт распространяется на деионизованную воду, применяемую в производстве изделий электронной техники и устанавливает марки деионизованной воды, методы очистки и контроль ее параметров.

ОСТ 11 029 003 - 80

ЦЭТ Вода, применяемая в производстве
Марки, технические требования
Методы очистки и контроля.

Согласован

с ГОСТ П

27.08.1980г.

с основным потребителем

20.08.1980г.

Утвержден

28.08.1980г.

Верно:

Зам. главного

Г. Зеленцов

[Signature]

Согласован с ЦК П,

письмом исх. № ОТ-4 от 4.9.80г.

Согласован с Минздравом

РСФСР письмом исх. № СВ-6ТУ-703
от 18.11.80г.

1. Вода - обработка комплексными

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.1. Для получения деионизованной воды используют ряд методов и приемов: мембранные методы, коагуляцию, сорбцию и собственно ионный обмен.

I.2. В процессе производства изделий электронной техники применяется деионизованная вода (в дальнейшем вода) трех марок разной степени чистоты:

марки В - вода, получаемая из исходной путем предварительной подготовки и деионизации на установках централизованной очистки воды;

марки Б - вода, получаемая из воды марки В путем финишной деионизации в установках типа УФ и обработкой ее в блоке стерилизации с последующей обязательной очисткой от взвешенных веществ и микроорганизмов с помощью фильтрующих элементов предварительной и тонкой очистки с размером пор не более 2; 0,2 мкм соответственно;

марки А - вода высшей степени чистоты, получаемая из воды марки В путем финишной деионизации в установках типа РЦ и обработкой ее в блоке стерилизации с последующей обязательной очисткой от взвешенных веществ и микроорганизмов с помощью фильтрующих элементов предварительной и тонкой очистки с размером пор 2; 0,2 мкм соответственно.

I.3. Материалы, применяемые для получения воды марки Б и А, приведены в обязательном приложении I, оборудование - в рекомендуемом приложении 2.

I.4. Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящем стандарте, приведены в справочном приложении 3.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Требования к деионизованной воде должны соответствовать приведенным в таблице

П а р а м е т р ы в о д ы	Марка воды		
	В	Б	А
Удельное сопротивление при температуре $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$, МОм.см, не менее	1	10	18
Содержание органических веществ (перманганатная окисляемость в пересчете на кислород), мг/л, не более	1,5	1,0	1,0
Содержание кремниевой кислоты в пересчете на SiO_2 , мг/л, не более	0,2	0,05	0,01
Содержание железа, мг/л, не более	0,03	0,02	0,015
Содержание меди, мг/л, не более	0,005	0,005	0,005
Содержание микрочастиц размером 1-5 мкм, шт/мл	не реглам.	50	20
Содержание микроорганизмов, колоний/мл	не реглам.	9	2

2.2. Требования к исходной воде.

2.2.1. Температура воды марки В, поступающей на финишную очистку, должна быть в пределах $7-25^{\circ}\text{C}$.

2.3. Требования к вспомогательному оборудованию.

2.3.1. Трубопроводы для деионизованной воды должны быть выполнены из материалов согласно ОСТ II.296.010-74 "Оборудование для очистки воды. Общие технические требования".

2.4. Требования к условиям и срокам хранения воды.

2.4.1. В случае отсутствия потребления воды марки В для сохранения ее качества следует предусмотреть непрерывную рециркуляцию по схеме: ёмкость-циркуляционный насос-фильтр-со смешанным слоем ионитов-стерилизатор-ёмкость.

Подачу воды в ёмкость следует осуществлять снизу.

2.4.2. Вода марки Б и А, получаемая на финишных установках, должна использоваться непосредственно в процессе ее получения с разводкой на рабочие места.

2.5. Требования к средствам и условиям подачи воды потребителю.

2.5.1. В целях сохранения качества воды марки В следует не реже одного раза в квартал проводить профилактическую протирку ёмкостей насухо бязевой салфеткой (из расчета $0,16 \text{ м}^2/\text{м}^2$ поверхности) или марлевым тампоном (из расчета $0,6 \text{ м}^2/\text{м}^2$ поверхности), смоченными этиловым спиртом, исходя из нормы расхода - $0,06 \text{ л}/\text{м}^2$ поверхности. После протирки ёмкости при запуске воды, первые порции необходимо сбросить в канализацию во избежание загрязнения воды волокнами ткани.

2.5.2. Промывку внутренних поверхностей трубопроводов следует проводить при получении воды качеством ниже допустимых норм, но не реже одного раза в квартал, 5-10%-ным раствором перекиси водорода с выдержкой в трубопроводах не менее одного часа с последующей отмывкой 5-ти кратным объемом деионизованной воды марки В. Концентрацию перекиси водорода в растворе следует определять по ГОСТ 177-77 с раствором марганцевокислого калия.

Затем трубопроводы следует обработать 8-10%-ным раствором соляной кислоты (для отмывки от железа) с выдержкой в трубопроводах не менее одного часа.

После слива раствора соляной кислоты на нейтрализацию внутреннюю поверхность трубопроводов следует промыть водой марки В до достижения удельного сопротивления воды на выходе из трубопровода I МОм·см.

2.5.3. На участке подачи воды марки В от емкости для хранения к потребителю следует ставить запасной трубопровод.

2.5.4. Расстояние между емкостью для хранения воды марки В и потребителем в пределах одного предприятия не регламентируется при условии сохранения качества деионизованной воды.

2.5.5. При групповом обеспечении технологического оборудования водой марки Б расстояние между финишными установками и потребителем должно быть не более 80 м. Расстояние между финишными установками и потребителем воды марки А не должно быть более 15 м.

2.6. Ответственность за наладку и пуск установок получения воды несут службы главного механика и энергетика.

2.7. Трубоводы к условиям производства воды.

2.7.1. Производство деионизованной воды по пожароопасности относится к категории Д ("Строительные нормы и правила. Производственные здания промышленных предприятий. Нормы проектирования". СН и П - М. 2-72, часть II, раздел М, глава 2, М. 1972, с.3).

2.7.2. По санитарной характеристике производственных процессов помещения, где размещаются установки деионизации, должны соответствовать категории Ib ("Строительные нормы и правила. Нормы проектирования. Вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий". СН и П П - 92-76, часть II, глава 92, М. 1977, с.9) и оборудованы сконденсированной приточно-вытяжной вентиляцией с кратностью обмена не ниже 6.

Помещение для размещения установок приготовления растворов

кислоты и щелочи - категории IIIб [Строительные нормы и правила. Нормы проектирования. Вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий. СН и П-П - 92-76, часть II, глава 92, М., 1977, с. 10], оборудованное аварийной вентиляцией с кратностью обмена 8-10.

2.7.3. По взрывоопасности помещение - нормальное. [Правила устройства электроустановок. Глава УП-3. М. "Энергия", 1966, с. 412-413].

2.7.4. Помещения для размещения оборудования для получения воды марки Б и А должны соответствовать требованиям вакуумной гигиены, действующим на предприятии.

2.7.5. Обеспечение оборудования подводами исходной воды, сжатого воздуха, электроэнергии, вентиляционной системой производить согласно техническим условиям предприятий электронной промышленности, требующих специальных условий.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. В целях обеспечения безопасности труда при выполнении технологического процесса получения деионизованной воды и проведении аналитических работ по контролю качества необходимо предусмотреть:

- 3.1.1. Для предупреждения поражения электрическим током:
- защиту изоляции наружной электропроводки приборов контроля содержания кремниевой кислоты, удельного сопротивления деионизованной воды, электролиток и ультрафиолетового стерилизатора от механических, химических и термических повреждений;
 - изоляцию приспособлений и электроинструмента при про-

введении сварочных работ;

- выполнение "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правил техники безопасности при эксплуатации установок потребителей", утвержденных Госэнергонадзором 12 апреля 1969 г.

3.1.2. Для предупреждения пожароопасности:

- соблюдение "Типовых правил пожарной безопасности для промышленных предприятий", утвержденных МВД СССР 25 августа 1954 г.

3.1.3. Для предупреждения опасности химических ожогов и отравления:

- общеобменную приточно-вытяжную вентиляцию в помещениях, где возможны концентрации вредных паров соляной кислоты и пыли едкого натра, превышающие санитарные нормы, с кратностью обмена не менее 6;

- тару для хранения кислоты и едкого натра в количестве, не превышающим сменную потребность;

- местную вытяжную вентиляцию от установок приготовления раствора щелочи со скоростью отсоса 1,5 м/с, обеспечивающую удаление опасных и вредных веществ из рабочей зоны до уровня $0,5 \text{ мг/м}^3$, не превышающего ПДК по ГОСТ 12.1.005-76;

- местную вытяжную вентиляцию от установок приготовления растворов кислот со скоростью отсоса 1,5 м/с, обеспечивающую удаление паров соляной кислоты из рабочей зоны до уровня 5 мг/м^3 , серной кислоты до уровня 1 мг/м^3 , окислов азота до уровня 5 мг/м^3 , не превышающих ПДК по ГОСТ 12.1.005-76;

- средства механизации розлива кислот;

- индивидуальную защиту обслуживающего персонала очками защитными ЗН и Г по ГОСТ 12.4.003-74, одеждой специальной К и Щ по ГОСТ 12.4.015-76, средствами защиты рук от кислот и щелочей К_к по ГОСТ 12.4.019-75, обувью специальной из полимерных материала-

лов K_K и K_C по ГОСТ 12.4.022-75 при выполнении операций по-при-
 готовлению 20-30%-ного раствора едкого натра и перекачке соля-
 ной кислоты, связанных с выделением пыли твердого едкого натра
 и паров соляной кислоты;

- специальные помещения для заправки, розлива соляной
 кислоты и едкого натра с кратностью обмена не менее трех.

3.1.4. Для предупреждения опасности травмирования от дви-
 жущихся частей электродвигателей центробежных насосов установок
 дегазации воды, установок хранения деионизованной воды и клино-
 ремённой передачи установок "Осмоф-5" - ограждение соединительными
 муфт и ремней.

3.1.5. Для защиты от шума:

- соблюдение требований ГОСТ 12.1.003-76.

3.2. Контроль параметров опасных и вредных производствен-
 ных факторов проводить следующими методами и средствами:

3.2.1. Систематически контролировать защитное заземление
 и сопротивление изоляции электрооборудования в соответствии с
 "Правилами устройства установок", утвержденными Министерством
 энергетики и электрификации СССР 2 июня 1956 г.

3.2.2. Контролировать сопротивление электроизоляции обо-
 рудования и приспособлений индикаторами типа ИСПИ-4, СИ-2/С-59.

3.2.3. Контролировать уровень звукового давления шумомерами
 типа ИШ-1 по ГОСТ 20445-75.

3.2.4. Систематически контролировать состояние воздушной
 среды на содержание паров хлористого водорода по ТУ № 122-1/4
 выпуск 2, М., 1962 г. и аэрозоля едких щелочей по ТУ № 1024-73
 выпуск 10, М., 1974 г. в сроки, установленные графиком промсан-
 лабораторий, утвержденным главным инженером предприятия, но не
 реже одного раза в квартал.

3.2.5. Систематически контролировать появление горючих газов в воздухе рабочих помещений, где используются электродиализаторы и электрокоагуляторы, стационарными термохимическими анализаторами в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.006-74.

Примечание: Химреактивы, указанные в приложении I за исключением едкого натра и соляной кислоты применяются в виде слабых растворов для проведения аналитических работ.

4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

4.1. Получение воды марки В.

4.1.1. Методы получения воды марки В даются в технологической инструкции по получению воды марки В.

4.2. Получение воды марки Б.

4.2.1. Для получения воды марки Б рекомендуется использовать систему получения суперчистой воды с рециркуляцией и частичным сбросом промывной воды с удельным сопротивлением менее 1 МОм·см.

4.2.2. При условии обеспечения качества воду марки Б разрешается получать на установке централизованной очистки воды со смешанным слоем ионитов с последующей обработкой в блоке стерилизации и очисткой от микробиологических загрязнений, механических частиц с помощью фильтров тонкой очистки с размером пор не более 0,2 мкм, установленных непосредственно на участках потребления воды.

4.2.3. Получение воды марки Б следует производить по схеме, приведенной на черт. I.

4.2.4. При получении воды марки Б по схеме, приведенной на черт. I, следует воду марки В из емкости 1 насосом 2 последовательно пропустить через установки финишной деионизации воды 3, блок стерилизации 4, фильтр 5 с размером пор 2 мкм

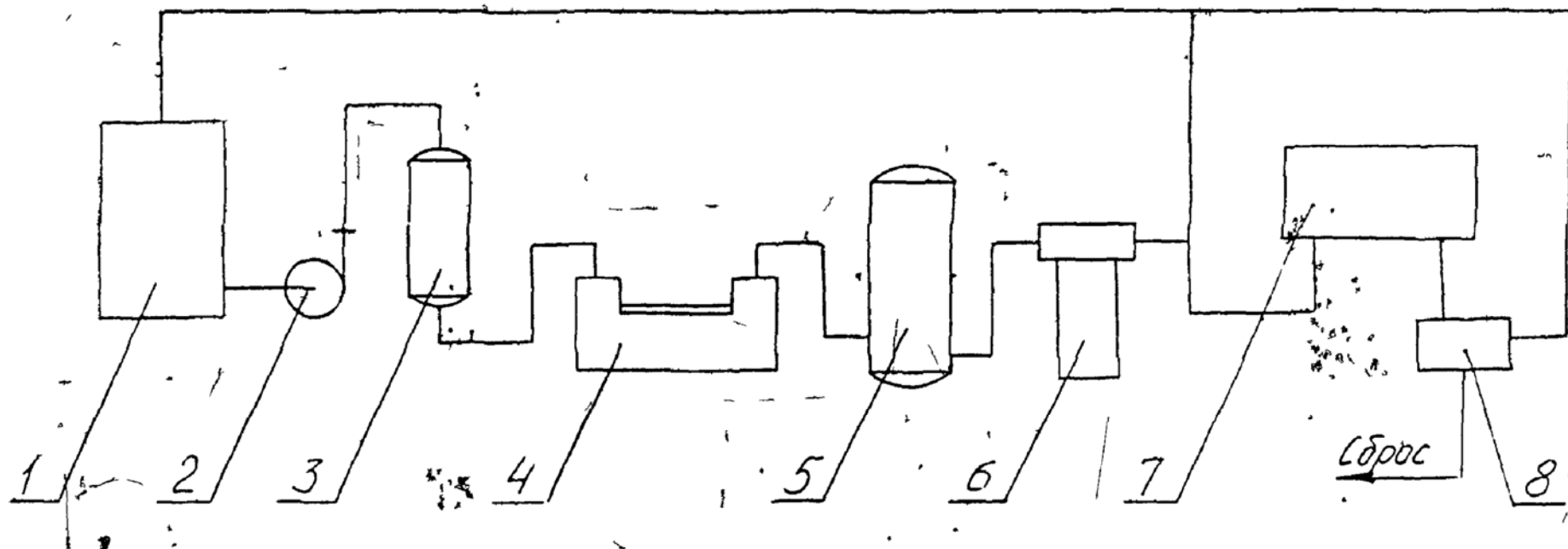


Схема получения воды марки Б

1 - емкость воды марки В; 2 - насос; 3 - установка финишной деионизации воды; 4 - блок стерилизации; 5 - фильтр предварительной очистки; 6 - фильтр тонкой очистки; 7 - ванна для отмывки изделий; 8 - блок возврата

Черт. I

для предварительной очистки воды от механических частиц, фильтр 6 с размером пор 0,2 мкм для тонкой очистки воды от микробиологических загрязнений и механических частиц субмикронного размера и к потребителю в ванну для отмывки изделия.

При отсутствии потребления вода должна циркулировать по трубопроводу через емкость I в целях сохранения качества деионизованной воды и предотвращения обрастания линии трубопроводов микробиологическими загрязнениями.

Воду с удельным сопротивлением более 1 МОм·см, с окисляемостью менее 1,5 мг O_2 /л с помощью блока возврата 8 следует вернуть в бак-накопитель I в целях экономии воды.

Установка финишной очистки воды представляет собой колонну со смешанным слоем ионитов КУ-2-8 ЧС и АВ-17-8 ЧС в соотношении 1:1,4.

Установку финишной очистки воды отключать на регенерацию при достижении удельного сопротивления фильтрата менее 10 МОм·см или при повышении содержания кремниевой кислоты 0,05 мг/л, заменив ее при этом на другую, приготовленную к работе установку.

Регенерацию ионитов в колонке со смешанным слоем производить в специально отведенном месте согласно приложению 4.

Фильтрацию воды через фильтр предварительной очистки следует производить в направлении от внешней к внутренней поверхности фильтрующих элементов под давлением 0,1-0,2 МПа.

Конец работы фильтра предварительной очистки определяется по падению производительности и при достижении перепада давления на фильтрующем элементе более 0,1 МПа. При этом необходимо заменить фильтрующий элемент на новый, подготовленный в соответствии

с инструкцией по эксплуатации.

✓ Фильтрование воды через фильтр тонкой очистки следует производить в направлении от внешней к внутренней поверхности фильтрующих элементов под давлением 0,1-0,25 МПа.

Конец работы фильтра тонкой очистки определяется по падению производительности при достижении перепада давления на фильтрующем элементе более 0,25 МПа. При этом необходимо заменить фильтрующий элемент на новый, подготовленный в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

Воду с удельным сопротивлением более 1 МОм·см и окисляемостью менее 1,5 мг O₂/л после ванны отмычки с помощью блока возврата 8 следует вернуть в емкость I, либо на сброс для повторной обработки.

4.3. Получение воды марки А.

4.3.1. Получение воды марки А следует производить на установке получения суперчистой воды с рециркуляцией по схеме, приведенной на черт.2.

4.3.2. Воду марки В из емкости I блока подачи насосом 2 следует подавать через обратный клапан и индикатор расхода в фильтр 4 с пористым анионитом монофункционального назначения типа АВ-17-2П или АВ-17-10П для очистки от органических веществ, затем по соответствующим каналам последовательно через фильтр 5 со смесью ионитов КУ-2-8 ЧС и АВ-17-8 ЧС в соотношении 1:1,4 для очистки от следов ионных примесей и фильтр 6 предварительной очистки от механических частиц размером 2 мкм. Вода, очищенная от органических веществ и остаточных ионных примесей, проходит через датчик электропроводности, который выдает электрический сигнал на измеритель удельного сопротивления воды с температурной компенсацией 8.

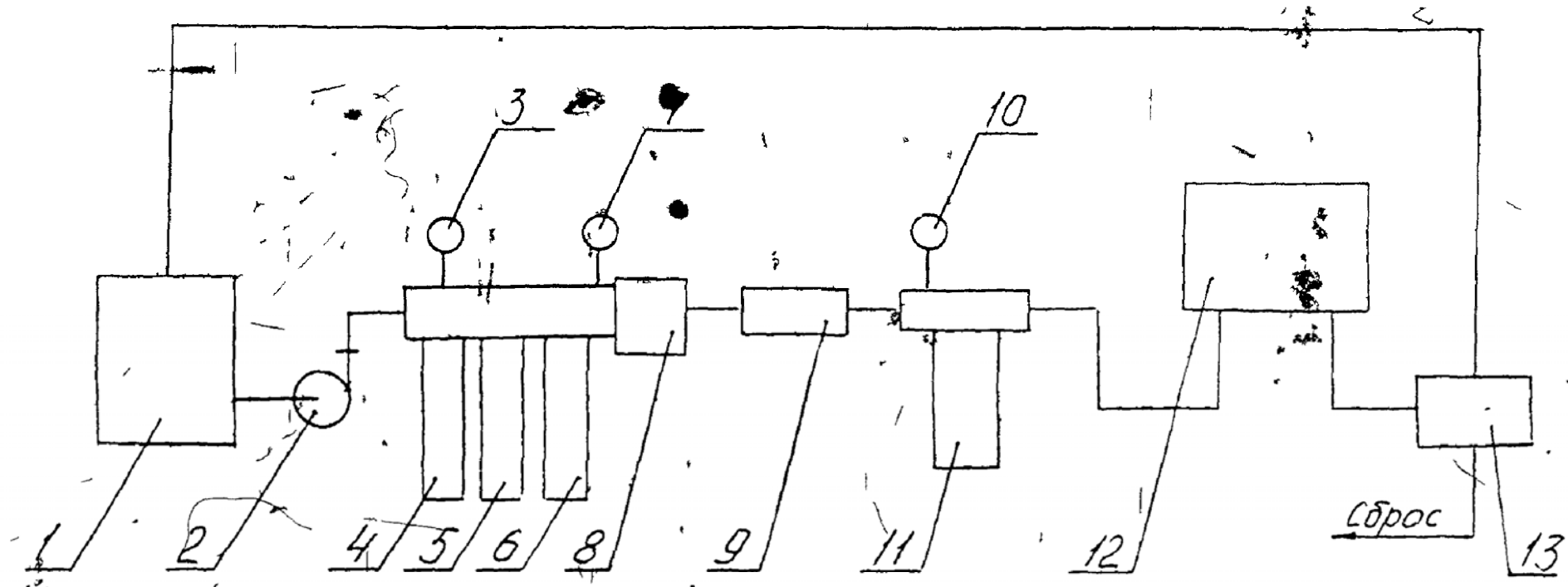


Схема получения воды марки А)

1 - емкость воды; 2 - насос; 3, 7, 10 - манометр;
 4 - фильтр с пористым анионом; 5 - фильтр со смесью ионитов; 6 - фильтр предварительной очистки; 8 - измеритель удельного сопротивления; 9 - блок стерилизации;
 11 - фильтр тонкой очистки; 12 - ванна для отмывки изделий; 13 - блок возврата

Черт. 2

ОСТ II 029-003

Допускается использование двухступенчатой деионизации на финишной стадии очистки в случае низкой окисляемости исходной воды марки В, для чего фильтр с пористым анионитом загрузить смесью ионитов КУ-2-8 ЧС и АВ-17-8 ЧС в соотношении 1:1,4.

Воду с удельным сопротивлением выше 18 МОм·см следует подвергнуть обработке в блоке стерилизации и очистить от макроорганизмов и микрочастиц путем фильтрации через фильтр тонкой очистки II с размером пор 0,2 мкм и подать к потребителю в ванну I2 для отмывки изделий.

4.3.3. Фильтр с пористым сорбентом следует выключить при увеличении перманганатной окисляемости фильтрата выше 1 мг/л, заменить его свежеприготовленным.

Выгрузку и регенерацию пористого сорбента следует проводить централизованно согласно приложению 5. Фильтр со смесью ионитов следует отключить при падении удельного сопротивления фильтрата ниже 18 МОм·см, заменив ее на свежеприготовленную. Выгрузку и регенерацию фильтра со смесью ионитов следует проводить централизованно согласно приложению 4.

Фильтрацию воды через фильтр тонкой очистки следует производить в направлении от внешней к внутренней поверхности фильтрующих элементов под давлением 0,1-0,25 МПа.

Конец работы фильтра тонкой очистки определяется по падению производительности и при достижении перепада давления на фильтрующем элементе более 0,25 МПа. При этом необходимо заменить фильтрующий элемент на новый, подготовленный в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

Воду с удельным сопротивлением более 1 МОм·см и окисляемостью менее 1,5 мг O_2 /л после прохождения ванны отмывки I2 с помощью блока возврата I3 следует вернуть в ёмкость I, сброс воды с удельным сопротивлением менее 1 МОм·см следует производить в систему повторной обработки.

5. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА

5.1. Контролировать качество воды по удельному сопротивлению следует непрерывно с помощью индикатора электрической проводимости или с помощью прибора для замера удельного сопротивления воды непосредственно на выходе из установки с температурной поправкой по методике, приведенной в приложении 6.

5.2. Контролировать качество воды марок Б и А по окисляемости следует не реже 1 раза в неделю, а марки В - не реже 1 раза в смену по методике, приведенной в приложении 7.

5.3. Контроль качества воды на содержание кремниевой кислоты в воде марок Б и А следует проводить не реже 1 раза в месяц, в воде марки В - не реже 1 раза по методике, приведенной в приложении 8.

5.4. Контролировать качество воды марки В на содержание железа следует не реже 1 раза в неделю, в воде марок Б и А - 1 раз при установке фильтра тонкой очистки по методике, приведенной в приложении 9.

5.5. Контролировать качество воды марки В на содержание меди следует не реже 1 раза в неделю, в воде марок Б и А - при замене смолы в колоннах, но не реже 1 раза в месяц по ГОСТ 4388-72 с реактивом диэтилдитиокарбаматом свинца. Рекомендуется контроль на содержание меди проводить спектральным методом.

5.6. Контролировать качество воды марок Б и А по микрочастицам следует не реже 1 раза в месяц по брем точкам, а также при замене фильтрующих элементов по ОСТ II.050.030-77. Допускается применение приборов и оборудования, позволяющих вести контроль микрочастиц согласно требованиям п.2.1 стандарта.

5.7. Контролировать качество воды марок Б и А по микробно-

ганизмам следует не реже 1 раза в неделю в процессе эксплуатации по всем точкам, а также при замене фильтра тонкой очистки согласно приложению IO и ОСТ II.050.030-77.

5.8. Контроль качества воды марок Б и А должен проводиться ЦЗЛ, контроль качества воды марки В и работы установок — обслуживающим персоналом установок получения воды.

Приложение I

МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Наименование, марка	ГОСТ, ТУ
Катионит КУ-2-8	20298-74
Катионит КУ-2-8 ЧС	20298-74
Анионит АВ-17-8	20301-74
Анионит АВ-17-8 ЧС	20301-74
Анионит ЭДЭ-10 П	20301-74
Анионит АН-31	20301-74
Анионит АВ-17П	20301-74
Кислота соляная ХЧ и ЧДА	3118-77
Кислота соляная техническая (синтетическая) А и Б	857-69
Кислота серная	4204-77
Кислота азотная	4461-77
Кислота лимонная	3652-69
Кислота уксусная	61-75
Кислота щавелевая, фиксанал	ТУ6-09-2540-72
Натр едкий	4328-77
Калий едкий	4328-77
Натр едкий улучшенный	11078-78
Аммиак водный технический	9-77
Натрий хлористый	4233-77
Калий хлористый, фиксанал	МРТУ6-09-1678-64
Натрий хлорноватокислый технический	12257-77
Калий марганцевокислый, фиксанал	ТУ6-09-2540-72
Перекись водорода	177-77
Медь сернокислая	4165-78
Натрий лимоннокислый	6-1314-76

Продолжение приложения

Наименование, марка	ГОСТ, ТУ
Аммоний молибденовокислый	3765-78
Глицерин	6259-75
Формалин технический	1625-75
Натрия кремнефторид	ТУ6-09-1451-71
Ортофенантролин	
Гидроксиламин солянокислый	5456-79
Гидрохинон	19627-74
Квасцы железоммонийные	4205-77
Олово металлическое	860-75
Масло вазелиновое	3164-78
Спектрально чистое железо	
Фенолфталеин	5850-72
Метилоранжевый	10816-64
Тимоловый синий (тимолсульфопфталеин)	МРТУ6-09-617-63
Бумага индикаторная универсальная	
Спирт этиловый ректификованный технический	18300-72
Салфетки из бязи хлопчатобумажной артикул 78	1680-76
Марля	9412-77
Защитные очки и маски	12.4.043-78
Одежда и принадлежности технологические	ОСТ II.ПО.050.000

Приложение 2
рекомендуемое

ОБОРУДОВАНИЕ

Наименование	Техническая характеристика	Завод-изготовитель	
Установка финишной очистки воды УФ-400А	Производительность, м ³ /ч	ИМЗ, г.Искитим, Новосибирской области	
	Удельное электрическое сопротивление воды, МОм·см, не менее:		
	до очистки		1,0
	после очистки		10
	Давление воды, МПа		0,2
	Потребляемая мощность, кВт		0,015
	Масса, кг		65
Установка финишной очистки воды УФ-250	Производительность, м ³ /ч	То же	
	Удельное электрическое сопротивление воды, МОм·см, не менее:		
	до очистки		1,0
	после очистки		10
	Давление воды, МПа		0,2
	Потребляемая мощность, кВт		0,015
	Система для получения сверхчистой воды с удельным сопротивлением		

Продолжение приложения

Наименование	Техническая характеристика	Завод-изготовитель
18 Мом·см, РЦ:		
Блок подачи во- ды ИТНЖ 0,5-1	Производительность, блока, м ³ /ч Потребляемая мощ- ность, кВт Габаритные размеры, мм Масса, кг	
	0,5 1,0 730x350x600 50	
Блок фильтров ИЧВФ 0,5-2	Производительность при давлении пода- ваемой воды 0,2 МПа, м ³ /ч Удельное электри- ческое сопротивле- ние очищенной воды при температуре 20±2°С, Мом·см, не менее Потребляемая мощ- ность, кВт Габаритные размеры, мм Масса, кг	ИМЗ, г.Иски- тим, Новоси- бирской области 0,5 18 0,01 825x260x750 25
Блок возврата воды ИКОВ 0,5/3-1	Пропускная спо- собность, м ³ /ч, не менее Потребляемая мощ- ность, кВт Габаритные размеры, мм: измерителя удель- ного сопротивле-	То же 0,5 0,1

Продолжение приложения

Наименование	Техническая характеристика	Завод-изготовитель
	ния с выходным сигналом	
	клапана возврата	
	230x146x165	
	280x140x310	
Фильтр очистки деионизованной воды II0-B-250	Производительность, м ³ /ч Рабочее давление, МПа Габаритные разме- ры, мм: высота диаметр Масса, кг	ИМЗ, г. Иски- тим, Ново- сибирской области
Фильтр очистки деионизованной воды II0-B-400	Производительность, м ³ /ч Рабочее давление, МПа Габаритные раз- меры, мм высота диаметр Масса	То же
Установка ульт- рафиолетовой стерилизации воды	Производительность, м ³ /с (м ³ /ч), не менее Степень стерили- зации, %, не менее Потребляемая мощ- ность (макс.), Вт, не более Габаритные размеры, мм, не более	"-" " " " " " " " " " " " "
	5,5 · 10 ⁻⁴ (2)	
	90	
	300	
	1044x265x48	

Наименование	Техническая характеристика	Завод-изготовитель
	Масса, кг не более	25
Установка раз- деления и ре- генерации смола УРС-I	Производительность за смену, кг Габаритные размеры, мм Масса, кг	24 ИМЗ, г. Иски- тим, Новоси- бирской области 690x1280x1320 190
Индикатор электричес- кой проводи- мости ИЭВ-I	Диапазон изме- рения удельной электрической проводимости воды, сим/см Количество диа- пазонов изме- рений Предел измерений Основная погреш- ность измерения удельной элект- рической прово- дмости, %, не более Питание прибора: напряжение, В частота, Гц Габаритные размеры при- бора, мм	Харьковский филиал ОКБ $10^{-4} - 5 \cdot 10^{-8}$ 3 $10^{-4} - 10^{-5}$ $10^{-5} - 10^{-6}$ $10^{-6} - 5 \cdot 10^{-8}$ 10 $220 \pm 10\%$ $50 \pm 1\%$ 300x130x103

Продолжение приложения

Наименование	Техническая характеристика	Завод-изготовитель
✓	Масса, кг, не более	3
КВА-ЗУ4.2	<p>Диапазон измерения удельной электрической проводимости воды см/см</p> <p>Количество диапазонов измерений</p>	<p>от $0,4 \cdot 10^{-7}$ до $1 \cdot 10^{-5}$</p> <p>3</p>
	Предел измерений:	<p>$0,4 \cdot 10^{-7} - 1 \cdot 10^{-7}$</p> <p>$0,1 \cdot 10^{-6} - 1 \cdot 10^{-6}$</p> <p>$0,1 \cdot 10^{-5} - 1 \cdot 10^{-5}$</p>
	Питание прибора:	
	напряжение, В	220
	частота, Гц	50±1
	Габаритные размеры, мм:	
	блока измерительного	287x160x254
	элемента чувствительного	120x130
	Масса, кг, не более:	
	блока измерительного	7,0
	элемента чувствительного	0,5
	Основная погрешность измерения	

Наименование	Техническая характеристика	Завод-изготовитель
	удельной электрической проводимости, %, не более	
		± 10
Измеритель цифровой удельного сопротивления деонизованной воды	Уровень звукового давления, дБ Питание измерителя, В Потребляемая мощность, В·А	ИМЗ, г. Искитим Новосибирской области
ИЗ-МЕ-3-001	Диапазон измерения, МОм·см Разрешающая способность, МОм·см Приведенная погрешность в диапазоне измерений 0,01-30 МОм·см, % Количество диапазонов измерений 0,01-9,99; 10,0-30,0 Выбор диапазона измерений	80 220 \pm 22 15 0,01 \pm 30 0,01 5 \pm 1 2 автоматический
	Время установления рабочего режима, мин Габаритные размеры, мм Масса, кг	5 260x170x170 6

Продолжение приложения

Наименование	Техническая характеристика	Завод-изготовитель
Фильтр очистки воды ШЧВМ-2,5-001	Размер задерживаемых частиц, мкм Производительность при перепаде давления не более 0,01 МПа, м ³ /с Габаритные размеры, мм Масса, кг	Опытный завод НИИПМ г.Воронеж ИМЗ, г.Искитим, Новосибирской области
	5,0	
	7·10 ⁻⁴	
	390x254x1100	
	20	
Фильтр очистки воды ШЧВМ-2,5-002	Размер задерживаемых частиц, мкм Производительность при перепаде давления не более 0,02 МПа, м ³ /с Габаритные размеры, мм Масса, кг	То же
	2,0	
	7·10 ⁻⁴	
	390x254x1100	
	20	
Фильтр очистки воды ШЧВМ-2,5-003	Размер задерживаемых частиц, мкм Производительность при перепаде давления не более 0,05 МПа, м ³ /с	То же
	0,2	
	7·10 ⁻⁴	

Продолжение приложения

Наименование	Техническая характеристика	Завод-изготовитель
	Габаритные размеры, мм	390x254x1100
	Масса, кг	20
Установка финишной очистки воды до удельного сопротивления	Производительность, м ³ /ч	0,25
18 МОм·см	Удельное электрическое сопротивление исходной воды, МОм·см, не менее	1,0
ПЧВФ-025	Перманганатная окисляемость исходной воды в пересчете на кислород, мг/л, не более	1,0
	Содержание кремниевой кислоты в исходной воде в пересчете на двуокись кремния (SiO_2), мг/л, не более	0,2
	Удельное электрическое сопротивление очищенной воды, МОм·см, не менее	18
	Перманганатная окисляемость очищенной воды в пересчете на	

Продолжение приложения

Наименование	Техническая характеристика	Завод-изготовитель
	кислород, мг/л, не более	1,0
	Содержание кремниевой в очищенной воде в пересчете на двуокись кремния (SiO_2), мг/л, не более	0,01
	Габаритные размеры, мм	800x600x1600
	Масса, кг	200
✓ Фильтр смешанного действия ИГЧФ-3-006	Производительность, м ³ /ч Рабочее давление, (макс.), МПа Удельное сопротивление воды после очистки, МПа·см Содержание кремниевой кислоты в фильтрате, мг/л	ИМЗ, г. Искитим Новосибирской области 3 0,4 18 0,01
	Габаритные размеры, мм	1145x790x2110
	Масса, кг	310

Приложение 3

Справочное

П Е Р Е Ч Е Н Ь
 ОБОЗНАЧЕНИЙ ДОКУМЕНТОВ, НА КОТОРЫЕ
 ДАНЫ ССЫЛКИ В СТАНДАРТЕ

Обозначение ссылочного документа	! Страница
ОСТ 11.296.010-74	3
ГОСТ 177-77	4
СНиП-М 2-72, часть П, раздел М, глава 2, М. 1972, с.3	5
СНиПП-92-76, часть П, глава 92, М. 1977, с.9	5
СНиПП-92-76, часть П, глава 92, М. 1977, с.10	6
ПУЭ. Глава УП-3. М. "Энергия", 1966, с. 412-413	6
ГОСТ 12.1.005-76	7
ГОСТ 12.4.003-74	7
ГОСТ 12.4.015-76	7
ГОСТ 12.4.019-75	7
ГОСТ 12.4.022-75	8
ГОСТ 12.1.003-76	8
ГОСТ 20445-75	8
ТУ №122-1/4, выпуск 2, М., 1962	8
ТУ №1024-73, выпуск 10, М., 1974	8
ГОСТ 12.4.006-74	9
ГОСТ 4388-72	15
ОСТ 11.050.030-77	15, 16
ГОСТ 6709-72	29
ГОСТ 4245-72	38

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ
ПО ПОЛУЧЕНИЮ ВОДЫ МАРКИ В

1. ТРЕБОВАНИЯ К ИСХОДНОЙ ВОДЕ

1.1. В качестве исходной для получения воды марки В следует применять воду из открытых и подземных источников водоснабжения.

Допускается использовать в качестве исходной для получения воды марки В дистиллят по ГОСТ 6709-72.

1.2. Температура исходной воды, поступающей на установку:

- предварительной очистки - 25-35⁰С;
- централизованной очистки - 7-35⁰С.

2. ПОДГОТОВКА ОБОРУДОВАНИЯ К РАБОТЕ

2.1. Механический фильтр с зернистой засыпкой следует готовить к работе согласно приложению II.

В качестве зернистой засыпки следует использовать антрацит или отработанные иониты утратившие свои адсорбционные свойства с размером зерен 0,8-1,5 мм.

Механический фильтр с зернистой засыпкой следует отключить на промывку по мере забивания фильтра.

2.2. Регенерацию пористого анионита в фильтрующей колонне следует проводить по мере истощения его обменной емкости согласно приложению 5.

Замону пористого анионита в колонне следует проводить при падении рабочей обменной емкости смолы на 30% при заданном расходе регенеранта.

2.3. Промывку модулей установки обратного осмоса следует проводить при падении производительности более чем на 15% и увеличении разности давления исходной воды в фильтрующих модулях и концентрации выше установленной нормы согласно инструкции по эксплуатации установки.

Выбор состава промывочного раствора следует проводить в зависимости от характера загрязнений исходной воды согласно приложению 12.

2.4. Катионитовые и анионитовые мембраны для электродеионизирующих установок следует готовить к работе согласно приложению 13.

Смену мембран электродеионизатора следует проводить в зависимости от степени загрязнения поверхности мембран, но не ниже 1 раза в 2-3 года.

2.5. Катионит и анионит следует готовить к работе согласно приложению 14.

Катионитовую колонну следует отключать на регенерацию при падении рабочей кислотности Н-катионированной воды ниже установленного предела в соответствии с химическим составом исходной воды.

Анионитовую колонну со слабоосновным анионитом следует отключить на регенерацию при падении удельного сопротивления фильтрата ниже 0,2 МОм·см.

Анионитовую колонну с сильноосновным анионитом следует отключить на регенерацию при увеличении содержания кремниевой кислоты в фильтрате выше установленных на предприятии норм.

В катионитовых колоннах следует применять катиониты марок КУ-2-8, в анионитовых колоннах - аниониты марок АВ-17-8, АВ-17П, АН-31, ЭДЭ-10П.

2.6. Колонну со смешанным слоем ионитов для установок централизованной очистки воды следует отключить на регенерацию при падении удельного сопротивления ниже $1 \text{ МОм} \cdot \text{см}$ или при повышении содержания кремниевой кислоты в фильтрате более $0,2 \text{ мг/л}$.

В колонне со смешанным слоем ионитов следует применять катионит КУ-2-8 и анионит АВ-17-8 в соотношении 1:2.

Смену ионитов следует проводить раз в 3-4 года.

Подготовку и регенерацию колонны со смешанным слоем ионитов следует проводить согласно приложению 4.

3. ОЧИСТКА ВОДЫ

3.1. Выбор схемы очистки воды зависит от качества исходной воды: ее солесодержания, необходимой степени очистки и применяемых методов.

3.2. Получение воды марки В из исходной с общим солесодержанием не более 10 мг-экв./л и перманганатной окисляемостью в пересчете на кислород менее 3 мг/л , в зависимости от анионного состава, следует производить по одной из схем, приведенных ниже:

а) катионит (К)-дегазатор (Д)-анионит слабоосновной ($A_{\text{сл.}}$)-смешанный слой ионитов (ФСД);

б) К-Д-анионит сильноосновной ($A_{\text{с.}}$)-ФСД;

в) К-Д- $A_{\text{сл.}}$ - $A_{\text{с.}}$ -ФСД.

3.3. Получение воды марки В из исходной с общим солесодержанием не более 10 мг-экв./л и перманганатной окисляемостью в пересчете на кислород $3-6 \text{ мг/л}$, в зависимости от анионного состава, следует производить по одной из схем, приведенных ниже:

а) К-Д-анионит пористый (А_{п.})-А_{сл.}-ФСД;

б) К-Д-А_{п.}-А_{с.}-ФСД;

✓ в) коагуляция (КЦ)-механический фильтр (МФ)-К-Д-А_{п.}-А-ФСД.

3.4. В целях сокращения расхода химических реагентов и улучшения качества деионизованной воды в качестве первой ступени очистки исходной воды по п.3.2 и 3.3 следует использовать установки обратного осмоса.

3.5. Получение воды марки В из исходной с солесодержанием 10-25 мг-экв./л следует проводить по одной из схем, приведенных ниже:

а) фильтр 5-20 мкм-обратный осмос-К-Д-А-ФСД;

б) МФ-электролиз-К-Д-А-ФСД.

3.6. Получение воды марки В из исходной с перманганатной окисляемостью в пересчете на кислород более 6 мг/л следует производить по одной из схем, приведенных ниже:

а) электрокоагуляция-МФ-К-Д-А_{п.}-А-ФСД;

б) фильтр 5-20 мкм-обратный осмос-К-Д-А_{п.}-А-ФСД;

в) КЦ-МФ-К-Д-А_{п.}-А-ФСД.

3.7. Перечень оборудования для получения воды марки В дан в рекомендуемом приложении Б.

3.8. Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящем разделе стандарта, приведен в справочном приложении В.

П р и м е ч а н и е. Перед схемами очистки воды рекомендуется использовать теплообменник и механический фильтр с зернистой засыпкой.

Приложение 4

РЕГЕНЕРАЦИЯ ИОНИТОВ В КОЛОННЕ
СО СМЕШАННЫМ СЛОЕМ

1. РЕГЕНЕРАЦИЯ КАТИОНИТА

1.1. Произвести разделение смол противоточной подачей воды со скоростью 4-15 м/ч.

1.2. Производить регенерацию катионита следует 4%-ным раствором соляной кислоты марки "ч" подачей снизу вверх с выходом через воздушник в канализацию. Одновременно происходит более глубокое разделение катионита и анионита, удаление продуктов коррозии и железа.

Кислоту в фильтр подавать со скоростью от 4 до 15 м/ч.

Следить за четкостью границы разделения смол нужно через смотровое окно. Время регенерации не менее 1 часа. Расход 4%-ного раствора соляной кислоты - 3 об./об. катионита.

1.3. Отмывать анионит от избытка кислоты следует отдельно. Для этой цели H-катионированная или деионизованная вода I ступени подается снизу и сверху в колонну со сбросом в канализацию через средний дренаж. Процесс отмывки производить до слабокислой или нейтральной реакции по метиловому оранжевому.

2. РЕГЕНЕРАЦИЯ АНИОНИТА

2.1. Производить регенерацию анионита следует подачей 4%-ного раствора щелочи, приготовленного на H-катионированной или деионизованной воде I ступени; сверху вниз со сбросом через средний дренаж.

Одновременно не прекращается подача воды со скоростью 4-5 м/ч снизу через катионит с целью предохранения катионита от попадания щелочи. Скорость подачи раствора щелочи 2-5 м/ч. Время регенерации не менее 2 ч. Расход 4%-ного раствора едкого натра равен 5 об./об., из расчета 200 кг едкого натра на 1 м³ анионита.

2.2. Отмывать анионит от избытка щелочи следует подачей Н-катионированной или деионизованной водой I ступени сверху вниз со сбросом в канализацию через средний дренаж. Одновременно не должна прекращаться подача воды снизу через катионит с целью предохранения катионита от попадания щелочи. Процесс отмывки следует производить по фенолфталеину до нейтральной реакции.

3. СМЕШЕНИЕ КАТИОНИТА И АНИОНИТА

3.1. Смешение смол следует производить с помощью деионизованной воды и азота (или очищенного сжатого воздуха), подаваемых снизу давлением 0,15-0,2 МПа. Контроль смешения вести визуально.

3.2. После смешения иониты выдержать в течение 1-2 часов.

3.3. Отмывку смешанных ионитов окончательно следует производить прямотоком деионизованной водой I ступени. Скорость отмывки - 20-25 м/ч. Контролировать процесс отмывки следует по удельному сопротивлению воды до 1 МОм·см с помощью прибора:

Примечание. Для визуального наблюдения за качеством разделения смол анионит марки АВ-17-8 рекомендуется окрасить кислотно-щелочным индикатором тимоловым синим (тимолсульфоталеином). Индикатор имеет две области перехода: 1,2-2,8 и 8,0-9,6.

Переход от красной к желтой в интервале 1,2-2,8 и от желтой к синей в интервале 8,0-9,6.

Способ приготовления раствора красителя: 1 г индикатора растворить в 43 мл 0,1 м раствора *NaOH* в колбе емкостью на 1 л и довести объем до метки водой.

Смола берется в OH-форме, солевая форма окрашивается плохо. Перед окрашиванием удалить избыток воды до такого состояния, чтобы анионит был едва покрыт. Затем к аниониту прилить раствор тимолого синего из расчета 1 объема раствора индикатора на объем твердой фазы анионита.

В течение 10 ч смолу выдержать в контакте с красителем. Необходимо изредка перемешивать смолу подачей сжатого воздуха снизу колонны. По окончании процесса окрашивания раствор, находящийся под смолой, слить, а смолу промыть 5-8 объемами деионизованной воды.

К окрашенной и подготовленной анионитовой смоле прибавить расчетное количество катионита, чтобы общая высота загрузки смол равнялась расчетной.

Затем производится подготовка смеси смол, как описано выше.

Приложение 5

ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ КОЛОННЫ С
ПОРИСТЫМ АНИОНИТОМ ТИПА АВ-17 П

I. ПОДГОТОВКА ПОРИСТОГО АНИОНИТА

I.1. Заполнить колонну исходной водой и загрузить анионит на $\frac{2}{3}$ ее высоты.

I.2. Анионит выдержать в колонне в течение 24 ч для набухания.

I.3. Закрывать люк.

I.4. Отмыть смоляную пыль (фракции менее 0,25 мм) путем подачи исходной воды с постепенным снижением интенсивности с 10 до 5 л/с·м² (с 30 до 15 м/ч) противотоком в течение 3-4 ч.

Следить, чтобы не было уноса рабочей фракции смолы в канализацию.

2. РЕГЕНЕРАЦИЯ ПОРИСТОГО АНИОНИТА

2.1. Взрыхлить пористый анионит противотоком исходной воды до полного осветления воды на выходе из колонны. Продолжительность взрыхления - 15-20 мин, скорость взрыхления 3-5 м/ч.

2.2. Пропустить через смолу прямотоком со скоростью 1-3 м/ч 10%-ный раствор хлористого натрия в 2%-ном растворе *NaOH* в количестве 5 объемов на 1 объем смолы.

2.3. Отмыть смолу от избытка хлористого натрия водой после механического фильтра со скоростью 5 м/ч до равенства концентра-

Продолжение приложения

ции хлор-иона в исходной воде и в выходящем из колонны фильтрате.

Качественное определение хлор-иона следует проводить по ГОСТ

4245-72.

2.4. После отмывки анионит перевести в OH-форму путем пропускания через колонну 2%-ного раствора едкого натра в количестве 6 объемов на I объем смолы со скоростью 1-3 м/ч.

Отмыть анионит от избытка едкого натра деионизованной водой до нейтральной реакции по индикатору фенолфталеину.

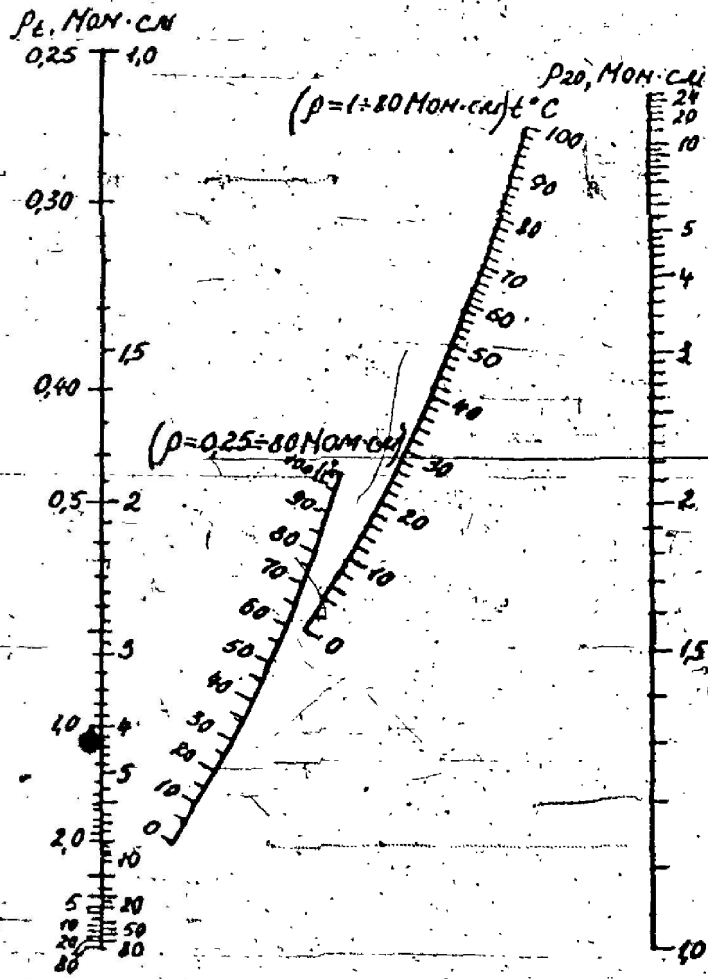
ОПРЕДЕЛЕНИЕ УДЕЛЬНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ
ДЕИОНИЗОВАННОЙ ВОДЫ

Удельное сопротивление воды определяется на переменном токе при частоте 50 Гц с помощью приборов типа ПС-1, ИЭВ-1, ИЗ-МК-3-001 и другими измерителями, которыми комплектуются установки очистки воды, с точностью $\pm 10\%$ при температуре $20 \pm 2^\circ\text{C}$.

При изменении температур вне этого интервала вводится поправка на температуру по номограмме следующим образом: соединив прямой линией точку на левой шкале, соответствующей показанию прибора при температуре измерения, с точкой на криволинейной шкале, по точке пересечения этой линии с правой шкалой отсчитывают величину удельного сопротивления воды при температуре 20°C .

Концентрация датчиков и определение их постоянной приводятся в технической документации на соответствующие приборы.

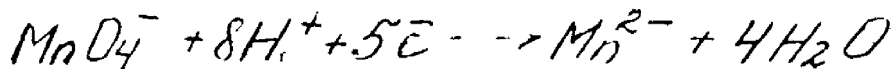
Номограмма. Зависимость удельного сопротивления
 воды от температуры.



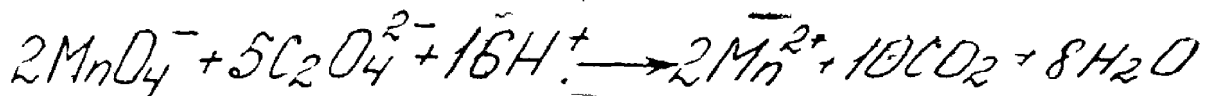
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОКИСЛЯЕМОСТИ ВОДЫ ТИТРОВАНИЕМ
РАСТВОРОМ МАРГАНЦЕВОКИСЛОГО КАЛИЯ В КИСЛОЙ СРЕДЕ

Метод основан на окислении веществ, присутствующих в пробе воды, 0,01 н раствором перманганата калия в сернокислой среде при кипячении.

Марганцевокислый калий, будучи сильным окислителем, реагирует с присутствующими в воде восстановителями:



Избыток марганцевокислого калия реагирует с вводимой в раствор щавелевой кислотой



Не вступившая в реакцию щавелевая кислота оттитровывается марганцевокислым калием по приведенному выше уравнению.

1. ОБОРУДОВАНИЕ И ПОСУДА

Весы аналитические ВЛА-200г-М ТУ 25-06-383-68.

Плитка электрическая нагревательная бытовая, ГОСТ 306-76.

Часы песочные ЧШ-10, ГОСТ 10576-74.

Секундомер, ГОСТ 5072-72.

Колбы конические номинальной вместительностью 250 мл по ГОСТ 10394-72.

Посуда мерная стеклянная лабораторная по ГОСТ 1770-74.

Колбы мерные 100, 250, 500, 1000 мл.

Пипетки I, 5, 10, 100 мл.

Бюретки 10, 25 мл с делением через 0,1 мл или микробюретки на 1, 2, 5 мл.

Воронка стеклянная ГОСТ 8613-75.

2. РАСТВОРЫ

2.1. Кислота щавелевая 0,1 г. экв.

2.2. Калий марганцевокислый 0,1 г. экв.

2.3. Раствор серной кислоты, разбавленный (1:3). Налить в термостойкий стакан 600 мл воды и небольшими порциями прибавить при перемешивании 200 мл концентрированной серной кислоты. Раствор окислить марганцевокислым калием до исчезающей слабо-розовой окраски при нагревании до кипения.

2.4. Раствор щавелевой кислоты 0,01 н. из фиксанала.

Перенести в мерную колбу на 1000 мл содержимое ампулы 0,1 г. экв. щавелевой кислоты и растворить в небольшом количестве воды, подкисленной 1 мл серной кислоты разбавленной (1:3). Довести объем до метки водой, закрыть пробкой и перемешать многократным опрокидыванием. Отобрать пипеткой 500 мл приготовленного 0,1 н. раствора щавелевой кислоты, перенести в мерную колбу на 500 мл, довести до метки водой и перемешать.

2.5. Раствор марганцевокислого калия 0,01 н. из фиксанала.

Перенести в мерную колбу на 1000 мл содержимое ампулы 0,1 г. экв. марганцевокислого калия и растворить в небольшом количестве воды. Довести объем до метки водой, закрыть пробкой и перемешать многократным опрокидыванием. Отобрать пипеткой 50 мл приготовленного 0,1 н. раствора марганцевокислого калия, перенести в

мерную колбу на 500 мл, довести до метки водой и перемешать.

2.6. Все растворы готовить на дистиллированной воде.

3. ПРОВЕДЕНИЕ АНАЛИЗА

3.1. Отобрать пипеткой 100 мл испытуемой воды и перенести в колбу на 250 мл. В колбу прибавить 5 мл раствора серной кислоты, разбавленной (1:3), 10,0 мл 0,01 н. раствора марганцевокислого калия, и закрыть её воронкой или часовым стеклом. Раствор кипятить 10 мин с момента начала кипения. Снять колбу с нагревательного прибора, добавить при перемешивании 10 мл 0,01 н. раствора щавелевой кислоты и обесцветившийся горячий раствор сразу оттитровать 0,01 н. раствором марганцевокислого калия из микробюретки до слабо-розовой окраски.

3.2. Коэффициент соотношения между марганцевокислым калием и щавелевой кислотой находят непосредственно после определения окисляемости.

Добавить к горячему оттитрованному раствору 10 мл 0,01 н. раствора щавелевой кислоты и вновь оттитровать 0,01 н. раствором марганцевокислого калия до появления слабо-розовой окраски.

Коэффициент соотношения K вычисляется по формуле:

$$K = \frac{10}{a}$$

где a — количество 0,01 н. раствора марганцевокислого калия, пошедшее на титрование 10 мл 0,01 н. раствора щавелевой кислоты, — мл.

4. ВЫЧИСЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Окисляемость воды мг/л определяется по формуле:

$$X = \frac{V \cdot K \cdot 0,08 \cdot 1000}{100} = V \cdot K \cdot 0,8$$

где V — объем 0,01 н. раствора марганцевокислого калия, пошедшего на обратное титрование, мл;

K — коэффициент соотношения;

0,08 — количество кислорода, соответствующее 1 мл 0,01 н. раствора марганцевокислого калия, мг/мл;

100 — количество анализируемой воды, мл.

Примечания: 1. Строго соблюдать последовательность прибавления реактивов.

2. Продолжительность нагрева до кипения должна быть кратковременной.

3. Если при кипячении в течение 10 мин раствор обесцветится, побуреет или в нем возникнет коричневый осадок, то определение следует повторить, взяв для анализа меньший объем анализируемой воды, добавив до 100 мл дистиллированной воды.

Приложение 8

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ КРЕМНИЕВОЙ КИСЛОТЫ В ВОДЕ
КОЛОРИМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Колориметрический метод определения растворимых силикатов основан на взаимодействии ионов SiO_3^{2-} с молибденовокислой аммонией с образованием соединения $[Si(Mo_2O_7)_6]^{6-}$ желтого цвета в слабокислой среде и восстановление этого соединения до комплекса, окрашенного в синий цвет.

I. ОБОРУДОВАНИЕ И ПОСУДА

Фотоэлектрический колориметр-нефелометр типа ФЭК-56ЕМ, ФЭК-М, ФЭКН-57, ФЭК-60.

Весы аналитические ВЛА-200г-М ТУ 25-06-383-68.

Плитка электрическая нагревательная, бытовая ГОСТ 306-76.

Колба с Бунзевым клапаном.

Часы песочные ЧПН-10 ГОСТ 10576-74 или секундомер ГОСТ 5072-72.

Водяная баня.

Посуда мерная стеклянная лабораторная по ГОСТ 1770-74:

колбы мерные 100, 250, 500, 1000 мл;

пипетки 1, 5, 10, 100 мл;

бюретки 10, 25-мл;

воронка стеклянная, ГОСТ 8613-75;

штука агатовая.

2. ПРИГОТОВЛЕНИЕ РАСТВОРОВ

2.1. Вода обескремненная.

Пропустить дистиллированную или деионизованную воду последовательно через катионит КУ-2-8 ЧС и анионит АВ-17-8 ЧС или через смешанные слои (1:1,4) указанных смол.

2.2. Раствор молибденовокислого аммония, содержащий 50 г ХЧ препарата в 1 л (5%-ный раствор).

Молибденовокислый аммоний (молибдат аммония) перекристаллизовать, т.е. растворить в воде при нагревании, отфильтровать нерастворимую часть и прибавить 1/3 по объему спирта ректификата. Осадок отфильтровать, отжать между листами фильтровальной бумаги, перенести на часовое стекло и высушить на воздухе. Взять 50 г перекристаллизованного молибдата аммония, растворить в мерной колбе на 1 л.

Полученный 5%-ный раствор должен быть прозрачным.

2.3. Раствор хлористого олова. 1 г мелких оловянных стружек ХЧ олова поместить в мерную колбу на 100 мл, прибавить 20 мл концентрированной соляной кислоты и 0,4 мл 10%-ного раствора сернистой меди. Колбу закрыть Бунзевым клапаном и нагреть до полного растворения металла. После охлаждения добавить по каплям при перемешивании еще 10 мл 10%-ного раствора сернистой меди и довести до метки обескремненной водой.

Раствор хлористого олова хранить под слоем вазелинового масла, предохраняющего реактив от окисления кислородом воздуха.

2.4. Стандартный раствор кремнекислоты, содержащий 10 мг в 1 л.

Сначала приготовить запасной раствор, содержащий 100 мг в 1 л. Его можно готовить на обескремненной воде различными способами.

Рекомендуются следующие способы:

а) кремний монокристаллический тщательно истереть в агатовой ступке, взять навеску кремния 0,0789 г и растворить в 20%-ном растворе КОН и нескольких каплях перекиси водорода при медленном нагревании. Полученный раствор довести до 1 л обескремненной водой. Раствор содержит 100 мг SiO_3^{2-} в 1 л.

Из него готовят раствор концентрации 10 и 1 мг/л., разбавляя в 10 и 100 раз;

б) кремнефторид натрия Ч Д А тщательно истереть в агатовой ступке, просушить при 120-150°C. Взять навеску кремнефторида натрия 0,2500 г и растворить в мерной колбе на 1 л 200-300 мл горячей обескремненной воды, взболтать до полного растворения (колбу можно подогреть на водяной бане). После охлаждения довести до метки обескремненной водой. Раствор содержит 100 мг SiO_3^{2-} в 1 л.

Из него готовят раствор концентрации 10 и 1 мг/л, разбавляя в 10 и 100 раз.

Построение первой калибровочной кривой.

В черные колбы емкостью 100 мл из бюретки на 25 мл ввести соответственно по 1, 2, 3, 4, 6 и т.д. до 20 мл раствора, содержащего 10 мг/л SiO_3^{2-} . Прибавить в каждую из 12 колбочек по 1 мл H_2SO_4 (10 н), по 40 мл (или 80 мл) обескремненной воды, по 10 мл раствора молибдата аммония. Вязкость перемешать, дать постоять 3 мин., потом прибавить 25 мг 10 н H_2SO_4 (лучше 5 мл конц. H_2SO_4) 10 капель хлористого олова, перемешать и довести обескремненной водой до метки.

Параллельно приготовить холостую пробу.

Полученные растворы колориметрировать на ФЭКе с красным светофильтром и кюветой длиной 50 мм.

Для построения калибровочной кривой на оси абсцисс отложить содержание SiO_3^{2-} в пробе, на оси ординат - показание прибора (оптическая плотность).

По этой методике минимально определяемое количество соответствует 125 мкг/л.

Построение второй калибровочной кривой.

Для определения малых количеств кремнекислоты стандартный раствор (10 мг/л) разбавить еще в 10 раз. Полученный раствор имеет концентрацию 1 мг/л.

Отобрать пипеткой aliquоты этого раствора от 0,5 до 10 мл (0,5; 1; 2; 3... до 10 мл) в мерную колбу емкостью 100 мл, прилить в каждую колбу 1 мл 10 н раствора H_2SO_4 . Затем до объема 80 мл добавить обескремненную воду и по 10 мл раствора молибдата аммония.

Колбочки оставить стоять 3 мин, после чего прилить по 5 мл конц. H_2SO_4 и по 10 капель раствора хлористого олова. Затем довести объемы колбочек до метки обескремненной водой, снова дать постоять 10 мин и измерить оптическую плотность на ФЭКе.

Минимально определяемое количество SiO_3^{2-} по этой методике соответствует 5 мкг/л.

Примечание. При добавлении каждого реактива содержимое колбочек хорошо перемешать.

Параллельно приготовить холостую пробу. Калибровочная кривая строится так же, как и первая.

ХОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В мерную колбу емкостью 100 мл ввести 50-80 мл анализируемой воды, добавить 1 мл 10 н раствора H_2SO_4 , затем 10 мл раствора молибдата аммония.

Колбу оставить стоять 3 мин, после чего прилить 5 мл конц. H_2SO_4 и 10 капель хлористого олова. Затем довести объем колбы до метки обескремненной водой, снова дать постоять 10 мин и измерить оптическую плотность на ФФКе с красным светофильтром и кюветах длиной 50 мм.

ВЫЧИСЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Содержание кремнекислоты в мг/л воды SiO_2 будет равно:

$$X = \frac{a}{V} 1000,$$

где V - объем воды, взятый для анализа, мл;

a - содержание кремнекислоты в пробе по графику в мг;

1000 - коэффициент пересчета объема с миллилитров на литр.

Примечание. Разрешается определять содержание кремниевой кислоты спектральным методом.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЖЕЛЕЗА В ВОДЕ КОЛОРИМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Фенантролиновый колориметрический метод определения содержания железа в воде основан на том, что ионы двухвалентного железа образуют прочный комплекс с 1-10-фенантролином, окрашенным в оранжево-красный цвет.

Открываемый минимум железа составляет 10 мкг/л. При этом объем пробы для анализа должен быть доведен до 80 мл.

В соответствии с указанием Сенделя В. (см. "Колориметрические методы определения следов металлов") определение железа с 0-фенантролином следует вести при pH=4. Это обстоятельство необходимо учитывать при определении железа в сильноокислых растворах. После добавления восстановителя пробу достаточно выдерживать 5-10 мин. (а не 1 час).

I. ОБОРУДОВАНИЕ И ПОСУДА

Фотоэлектрический колориметр-нефелометр типа ФЭК-56 ПМ, ФЭК-М, ФЭКН-57, ФЭК-60.

Весы аналитические ВЛА-200г-М ТУ25-06-383-68.

Плитка электрическая бытовая, ГОСТ 306-69.

Часы песочные ЧИН-10, ГОСТ 10576-74 или секундомер ГОСТ 5072-72.

Посуда мерная стеклянная лабораторная по ГОСТ 1770-74.

Колбы мерные 100, 250, 500, 1000 мл.

Пипетки 1, 5, 10, 100 мл.

Бюретки 10, 25 мл.

Воронка стеклянная ГОСТ 86 13-75.

2. ПРИГОТОВЛЕНИЕ РАСТВОРОВ

2.1. Дистиллированная вода, не содержащая железа, перегоняется дважды в стеклянном приборе, используется для приготовления растворов и разбавления проб воды.

2.2. Раствор 1,10-фенантролина.

1,0 г солянокислого 0-фенантролина растворить в воде в мерной колбе емкостью 100 мл. Если в распоряжении имеется не солянокислая соль, а свободное основание, то, отвесив 0,4 г, растворить его в 0,1 н соляной кислоте в мерной колбе емкостью 50 мл.

Раствор хранить в темноте. Пригоден в течение недели. В случае появления окраски раствор непригоден.

2.3. Раствор восстановителя.

В качестве восстановителя использовать 20%-ный раствор солянокислого гидросиламина или 1%-ный раствор гидрохинона.

Раствор хранить в хорошо закупоренной склянке темного стекла в месте, защищенном от прямых солнечных лучей. Раствор пригоден в течение недели.

2.4. Буферный раствор лимоннокислого натрия. 25 г лимоннокислого натрия растворить в воде в мерной колбе на 1 л.

2.5. Стандартный раствор железа.

Сначала приготовить запасной раствор, для чего 0,8634 г железо-алюминийных квасцов растворить в мерной литровой колбе в 50 мл приблизительно 1 н соляной кислоты. После растворения объем жидкости довести до метки дистиллированной водой и тщательно пере-

мешать содержимое колбы. Полученный раствор содержит 100 мг Fe в литре (100 мкг/мл).

Из него готовят стандартные растворы I и II, разбавив 0,05 н соляной кислотой в 10 и 100 раз соответственно.

— Удобнее запасной раствор железа готовить растворением 0,1 г спектрально чистого железа в 10 мл концентрированной азотной кислоты при нагревании. После растворения жидкость количественно перенести в мерную колбу на 1 л и довести объем дистиллированной водой до метки.

Полученный раствор содержит 100 мг Fe в литре.

Ход определения.

В мерную колбу емкостью 100 мл ввести 50 мл анализируемой воды (с pH = 4-5), добавить 2 мл раствора восстановителя, через 5-10 мин 10 мл буферного раствора лимоннокислого натрия и 2 мл раствора ортофенантролина. После добавления каждого реактива жидкость энергично перемешать. Затем довести объем колбы до метки дистиллированной водой, снова дать постоять 10-15 мин и измерить оптическую плотность на ФЭКе, пользуясь светофильтром с максимумом светопропускания 480-520 мμ, ближе всего подходит фильтр № 5 (ФЭК-56), Длина кюветы - 50 мм.

Вычисление результатов.

Содержание железа X в мг/л воды будет равно:

$$X = \frac{a}{V} \cdot 1000,$$

где V - объем воды, взятый для анализа, мл;

a - содержание железа в пробе по графику в мг;

1000 - коэффициент пересчета объема с миллилитров на литр.

Нестроение калибровочного графика I.

Колориметрируют ряд проб с известным содержанием железа.

Стандартный раствор I, содержащий 10 мкг/мл, готовить непосредственно перед употреблением разбавлением в 10 раз запасного раствора, содержащего 100 мкг/мл железа.

Для колориметрирования в ряд мерных колб, емкостью 100 мл, отмерить точной пипеткой от 0,5 до 10 мл стандартного раствора железа, что соответствует количеству Fe от 5 до 100 мкг; довести объемы дистиллированной водой примерно до 50 мл, перемешать и далее поступить, как описано выше, т.е. добавить по 2 мл раствора восстановителя и спустя 5-10 мин 10 мл буферного раствора лимоннокислого натрия и по 2 мл раствора ортофенантролина. Через 10-15 мин окрашенные растворы после доведения их объемов до метки дистиллированной водой и после перемешивания колориметрируют.

Для сравнения измерить оптическую плотность нулевой пробы, содержащей все реактивы, но не содержащей раствора железа.

По полученному калибровочному графику можно определить от 0,1 до 2 мг/л.

Построение калибровочного графика II.

Стандартный раствор II, содержащий 1 мкг/мл, готовить непосредственно перед употреблением разбавлением в 100 раз запасного раствора, содержащего 100 мкг/мл железа.

Для колориметрирования в ряд мерных колб, емкостью 100 мл, отмерить точной пипеткой от 0,5 до 10 мл стандартного раствора железа, что соответствует количеству Fe от 0,5 до 10 мкг, довести объемы дистиллированной водой примерно до 80 мл, перемешать и далее поступить, как описано выше.

По полученному калибровочному графику можно определить от 5 до 150 мкг/л железа.

— **Примечание.** При определении малых количеств железа (10 мкг/л) необходимо концентрирование раствора путем упаривания пробы воды в фарфоровой чашке в боксе, исключая загрязнение извне.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ В ДЕИОНИЗОВАННОЙ ВОДЕ

Настоящая методика представляет собой способ определения микроорганизмов в деионизованной воде методом мембранных фильтров с последующим посевом на питательных средах.

Метод определения заключается в концентрировании микроорганизмов на поверхности мембранного фильтра, путем вакуумной фильтрации через него определенного объема воды, выращивании их на питательной среде и подсчетом колоний в 1 мл воды. Анализ проводится с использованием материалов и оборудования отечественного и импортного производства.

I. МАТЕРИАЛЫ

1. Вода деионизованная, ГОСТ 6709-72.
2. Спирт этиловый, ГОСТ 5262-67.
3. Серная кислота концентрированная, ГОСТ 4204-65.
4. Калий двуххромовокислый, ГОСТ 4220-75.
5. Мясо-пептонный агар (МПА), ГОСТ 17206-71.
6. Марля медицинская, ГОСТ 9412-67.
7. Вата медицинская, ГОСТ 5556-75.
8. Булгага фильтровальная лабораторная, ГОСТ 12026-66.
9. Фильтры мембранные МФА-4, ТУ 6-05-221-440-78.
10. Карандаш по стеклу, ТУ 480-42252-70.

2. ОБОРУДОВАНИЕ

1. Пипетка на 10 мл, ГОСТ 20292-74.
2. Колба коническая на 300 мл, ГОСТ 10394-72.
3. Колба плоскодонная на 50 мл, ГОСТ 10394-72.
4. Чашки бактериологические (Петри), ГОСТ 10973-75.
5. Стаканчик для взвешивания, ГОСТ 7148-70.
6. Воронка стеклянная, ГОСТ 8613-75.
7. Стакан лабораторный тип НН на 250 мл, ГОСТ 10394-72.
8. Цилиндр мерный на 100 мл, ГОСТ 10394-72.
9. Пинцет из нержавеющей стали с гладкими концами, МН 504-60.
10. Спиртовка, ГОСТ 10090-74.
11. Колба Бунзена для фильтрования под вакуумом, ГОСТ 6514-75.
12. Фильтродержатель с сеткой диаметром 47 или 35 мм.
13. Шкаф сушильный ВШ-0,035.
14. Флакон стеклянный емкостью 500 мл.
15. Холодильник бытовой.
16. Весы лабораторные аналитические ВЛТ-1-1, ГОСТ 7528-73.
17. Лупа, ГОСТ 8309-75.
18. Насос стеклянный водоструйный лабораторный, ГОСТ 10696-75.
19. Лампа бактерицидная ДБ-60, ГОСТ 6825-74.
20. Банка широкогорлая с притертой пробкой на 1000 мл.
21. Пылезащитная камера УКЗ-1.

3. ПОДГОТОВКА К АНАЛИЗУ

3.1. Подготовка посуды и материалов.

3.1.1. Посуду тщательно промыть дистиллированной водой и высушить.

3.1.2. Флаконы для отбора проб должны быть закрыты ватно-марлевыми пробками, снабженными бумажными колпачками, которые одевают на горлышки флаконов и обвязывают шнурком (ниткой).

3.1.3. Пробки для флаконов готовят из ваты, обертывают слоем марли и завязывают ниткой на свободном конце.

3.1.4. В подготовленные чашки Петри между крышкой и дном проложить кружки фильтровальной бумаги диаметром на 1-2 см больше диаметра чашки, завернуть в бумагу.

3.1.5. Подготовленную посуду, пинцет, стакан фильтродержателя стерилизуют сухим паром в сушильном шкафу при $160 \pm 5^\circ\text{C}$ в течение 2 ч, считая с момента достижения этой температуры.

Примечание. Извлекать стерильную посуду, пинцет, стаканы из сушильного шкафа следует только после охлаждения шкафа до комнатной температуры.

3.1.6. Проверить мембранные фильтры визуально на отсутствие трещин и отверстий.

3.1.7. Поместить мембранные фильтры по одному на поверхность дистиллированной воды, нагретой до 80°C в кварцевом стакане, и довести до кипения.

3.1.8. Заменить воду и кипятить 10 мин.

3.1.9. Смену воды и последующее кипячение повторить 5-6 раз до полного удаления остатков растворителя.

Примечание. Хранить подготовленные фильтры сухими или в стакане с дистиллированной водой. Перед употреблением

простерилизовать фильтры кипячением в дистиллированной воде в течение 10 мин.

4. ПРИГОТОВЛЕНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕД

— 4.1. МПА готовят из сухого препарата по прописи на этикетке.

4.2. Профильтровать готовую питательную среду горячей через ватно-марлевый фильтр в стерильную колбу, закрыть пробкой.

4.3. Стерилизовать в автоклаве при температуре 150°C, P = 1,5-2 атм в течение 1 ч.

5. ПОДГОТОВКА ОБОРУДОВАНИЯ

5.1. Фильтровальный аппарат стерилизовать фламбированием после обтирания ватным тампоном, смоченным спиртом.

5.2. Выключить термостат и установить температуру 22-28°C.

6. ОТБОР ПРОБ ДЕИОНИЗИРОВАННОЙ ВОДЫ

6.1. Пронумеровать стерильные флаконы для отбора проб.

6.2. Проверить пробоотборник или кран на отсутствие течи, протереть спиртом и обжечь пламенем спиртовки.

6.3. Сливать воду в течение 10 мин, при полностью открытом кране.

6.4. Отбор проб производить непосредственно из пробоотборника.

6.5. Открыть колбу перед отбором пробы, не касаясь внутренней части руками.

6.6. Отобрать пробу воды, не смачивая края пробки и склянки.

6.7. Закрывать колбу пробкой. Хранить пробу при комнатной температуре в обычных условиях не более одного часа.

7. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ АНАЛИЗА

7.1. Провести влажную уборку бокса.

7.2. Включить за два часа до начала работы бактерицидную лампу.

7.3. Перед началом анализа бактерицидную лампу выключить.

7.4. Налить в лабораторный стакан спирт для обработки пинцета, сетки и воронки фильтродержателя по ходу анализа.

7.5. Включить спиртовку на все время работы в боксе.

7.6. Положить перед началом работы на стол стерильный мембранный фильтр (холостая проба).

7.7. Поставить на каждой чашке номер пробы.

8. ХОД АНАЛИЗА

8.1. Разлить горячую питательную среду из колбы с помощью градуированной пипетки по 10 мл в каждую чашку Петри. Закрывать

чашки и дать время для охлаждения. При застывании агара в колбе колбу разогреть.

8.2. Поместить стерильным пинцетом на сетку фильтродержателя мембранный фильтр.

8.3. Зажать фильтр между конусом и стаканом фильтродержателя.

8.4. Налить в стакан фильтродержателя заданный объем воды, закрыть чашкой Петри.

8.5. Включить водоструйный насос и провести фильтрацию.

8.6. Разобрать фильтродержатель после окончания фильтрации.

8.7. Взять фильтр фламбированным пинцетом и быстро перенести, не переворачивая, на питательную среду в чашку Петри.

Примечание. Поверхность фильтра с осевшими на ней бактериями должна быть обращена вверх. Открывать чашки Петри следует слегка приподняв крышку с одной стороны. Избегать пузырьков воздуха между фильтром и питательной средой.

8.8. Перед фильтрацией каждой новой пробы пинцет, стакан фильтродержателя протереть салфеткой, смоченной спиртом.

8.9. Обжечь пинцет, стакан и сетку фильтродержателя.

8.10. Поместить чашки Петри с посевами в термостат вверх дном.

8.11. Выращивать микроорганизмы при температуре 22-28°C в течение 72 ч.

9. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

Подсчет колоний вести через лупу. Если колоний мало, считать по всей площади фильтра. Если колоний много, разделить фильтр на 4 части и вести подсчет в каждом секторе с последующим суммированием.

По формуле $X = \frac{A}{Y}$ вычислить число микроорганизмов в 1 мл воды.

X - неизвестное число колоний в 1 мл воды.

Y - объем профильтрованной воды.

A - число колоний на всей рабочей поверхности фильтра.

Приложение II

ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ПРОМЫВКА МЕХАНИЧЕСКОГО
ФИЛЬТРА ДЛЯ ИСХОДНОЙ ВОДЫ

I. ПОДГОТОВКА

I.1. Загрузить фильтрующий материал (антрацит) в колонну на высоту 1 м.

I.2. Залить исходной водой.

I.3. Закрывать люк, взрыхлить фильтрующий материал сжатым воздухом давлением 1 кгс/см² в течение 3 мин.

I.4. Промыть противотоком исходной воды с интенсивностью 10 л/с·м² (30 м/ч) до полного исчезновения угольной пыли в воде. Контроль вести визуально. Следить, чтобы не было уноса фильтрующего материала в канализацию.

I.5. Дать проработать колонне 10-15 мин со сбросом воды в канализацию прежде чем включить ее в систему очистки воды.

2. ПРОМЫВКА

2.1. Промывку механического фильтра следует производить обратным потоком исходной воды до уравнивания прозрачности в промывной и исходной водах.

2.2 После промывки колонна должна проработать 15-20 мин со сбросом воды в канализацию.

2.3 Промывку механического фильтра следует производить по мере забивания в зависимости от количества взвешенных веществ в исходной воде и грязеемкости фильтра.

ПРОМЫВКА ОБРАТНООСМОТИЧЕСКИХ МОДУЛЕЙ

Химическую промывку обратноосмотических модулей следует проводить промывочным раствором, состав которого зависит от характера загрязнений, как указано в таблице.

№ п/п	Характер загрязнений	Промывочный раствор
1	Соединение железа	2%-ный раствор лимонной кислоты с добавлением аммония (NH_4OH) для получения $pH = 4$
2	Карбонат кальция	Слабый раствор серной или соляной кислоты с $pH = 4$.
3	Сульфат кальция	2%-ный раствор лимонной кислоты с добавлением аммония (NH_4OH) для получения $pH = 7-8$
4	Органические вещества	Раствор щелочи ($NaOH$) с $pH = 13$

I.1. Залить соответствующий промывочный раствор в бак приготовления раствора для химической обработки.

I.2. Включить установку в режим "Отмывка" согласно инструкции по эксплуатации.

I.3. Химическую обработку проводить непрерывно в течение 2-2,5 часов при рабочем давлении режима "Отмывка" и температуре подаваемого раствора не выше $32^{\circ}C$.

I.4. Выключить установку и слить промывочный раствор.

I.5. Выключить установку в режим "Очистка" со сбросом фильтрата в канализацию в течение 10 мин.

Продолжение приложения

Примечание. В случае остановки более чем на 10 дней консервацию обратноосмотических модулей производить двухпроцентным раствором глицерина на однопроцентном растворе формальдегида с циркуляцией раствора в течение 10 мин по режиму "Отмывка".

ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ КАТИОНИТОВЫХ И
АНИОНИТОВЫХ МЕМБРАН

1. Поверхность мембран протереть ватным тампоном, смоченным последовательно четыреххлористым углеродом, затем этиловым спиртом для удаления масляной пленки:

2. Мембраны разделить гофрированными винилпластовыми прокладками, чтобы обеспечить к ним свободный доступ раствора.

3. Замочить мембраны сначала в насыщенном растворе хлористого натрия на 24 часа для набухания, затем на такое же время в 5%-ном растворе хлористого натрия.

4. Слить раствор хлористого натрия, отмыть катионитные и анионитные мембраны деионизованной водой с 2-3-х разовой сменой и выдержать в ней 24 ч.

5. Катионитовые мембраны последовательно выдержать 24 ч в 10%-ном растворе едкого натра, отмыть деионизованной водой до нейтральной реакции по фенолфталеину, а затем в 10%-ном растворе соляной кислоты и отмыть деионизованной водой до нейтральной реакции по метиловому оранжевому.

6. Анионитовые мембраны последовательно выдержать 24 ч в 10%-ном растворе соляной кислоты, отмыть деионизованной водой до нейтральной реакции по метиловому оранжевому, а затем 24 ч в 10%-ном растворе едкого натра и отмыть деионизованной водой до нейтральной реакции по фенолфталеину.

Приложение I.4

ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ КАТИОНИТОВЫХ И
АНИОНИТОВЫХ КОЛОНН

I.1. Приготовить в колонне насыщенный раствор хлористого натрия.

I.2. Загрузить порциями катионит КУ-2-8 в колонну и закрыть люк.

I.3. Выдержать катионит в растворе хлористого натрия в течение 24 ч.

I.4. Отмыть катионит от хлористого натрия и пылевидной фракции исходной водой противотоком в течение 20-30 мин со скоростью 10-15 м/ч. Окончательную отмывку от ионов хлора производить исходной водой прямотоком сверху вниз.

I.5. Контролировать отмывку с помощью азотнокислого серебра визуально до равенства концентрации хлор-ионов в исходной воде и в выходящем из колонны фильтрате. Качественное определение хлор-иона следует проводить по ГОСТ 4245-72.

Перед включением колонны в систему необходимо провести регенерацию катионита согласно п.2.2-2.3 приложения I5.

I.6. Катионит марки КУ-2-8 ЧС предварительной обработки раствором соли не требует.

I.6.1. Загрузить катионит КУ-2-8 ЧС в колонну.

I.6.2. Закрыть люк.

I.6.3. Промыть в течение 15-20 мин со скоростью 10-15 м/ч противотоком исходной водой. Следить, чтобы не было выноса катионита в канализацию.

I.6.4. Дать проработать колонне 10-15 мин со сбросом воды

в канализацию перед включением колонны с катионитом в систему очистки воды.

2. РЕГЕНЕРАЦИЯ КАТИОНИТА

2.1. Взрыхлить катионит противотоком исходной водой до полного осветления воды на выходе из колонны. Продолжительность взрыхления - 10-15 мин, скорость взрыхления - 10-15 м/ч с последующим снижением для предотвращения уноса рабочей фракции смолы.

2.2. Произвести регенерацию катионита 4%-ным раствором *HCl* марки "У" или 7%-ным раствором *HCl* технической (синтетической) марки А и Б, приготовленным на исходной или H-катионированной воде. Катионитовую колонну наполнить раствором кислоты. Пропустить раствор кислоты через колонну в направлении сверху вниз со скоростью 1-3 м/ч. Выдержать смолу в растворе кислоты в течение часа. Расход 4%-ного раствора соляной кислоты 3 об/об катионита.

2.3. Отмыть катионит от избытка кислоты прямотоком исходной водой со скоростью 10-15 м/ч до достижения постоянных значений pH фильтрата или кислотности по метил-оранжу. Определять кислотность следует согласно приложению 8.

3. ПОДГОТОВКА АНИОНИТА

3.1. Приготовить насыщенный раствор хлористого натрия в колонне.

3.2. Загрузить один из анионитов АВ-17-8, АН-31, АВ-17П,

ЭДЭ-ЮП в колонну и закрыть люк.

3.3. Выдержать анионит в растворе хлористого натрия в течение 24 ч.

3.4. Отмыть анионит от хлористого натрия прямотоком Н-катионированной или деионизованной водой I ступени со скоростью 10-15 м/ч до достижения равенства ионов хлора в исходной воде и выходящем фильтрате. Качественное определение хлор-иона проводить по ГОСТ 4245-72.

3.5. Пропустить прямотоком через отмытую от хлористого натрия анионитовую колонну со скоростью 1-3 м/ч 4-8%-ный раствор соляной кислоты, приготовленный на Н-катионированной воде.

3.6. Обработать анионит раствором кислоты до равенства концентрации ионов железа в исходном растворе и выходящем фильтрате. Контроль вести визуально с роданистым аммонием по интенсивности окрашивания пробы.

3.7. Отмыть анионит от кислоты прямотоком Н-катионированной водой со скоростью 10-15 м/ч до равенства концентраций ионов хлора в исходной воде и выходящем фильтрате.

3.8. Пропустить через аниониты АВ-17-8 и АВ-17П 2-4%-ный раствор едкого натра, а через аниониты АН-31 и ЭДЭ-ЮП - 1%-ный раствор едкого натра, приготовленный на Н-катионированной или некондиционной воде после I ступени деионизации, в направлении сверху вниз со скоростью 1-3 м/ч. Расход раствора едкого натра при этом должен составить 10 объемов на I объем анионита (АВ-17-8; АВ-17П), при использовании анионитов ЭДЭ-ЮП и АН-31 - 6 объемов на I объем анионита.

3.9. Отмыть анионит от щелочи прямотоком Н-катионированной или некондиционной водой после первой ступени деионизации со

скоростью 10-15 м/ч до нейтральной реакции по фенолфталеину или достижения удельного сопротивления фильтрата не менее 0,01 МОм·см.

Первые три фильтрацикла провести со сбросом в канализацию.

3.10. Анионит марки АВ-17-8 чС предварительной обработки, не требует.

3.10.1. Загрузить анионит АВ-17-8 чС в колонну.

3.10.2. Закрывать люк.

3.10.3. Промыть анионит в течение 15-20 мин противотоком со скоростью 10 м/ч деионизованной водой первой ступени. Следить, чтобы не было выноса анионита в канализацию.

3.10.4. Дать проработать колонне 10-15 мин со сбросом воды в канализацию прежде чем включить колонну с анионитом в систему очистки воды.

4. РЕГЕНЕРАЦИЯ АНИОНИТА

4.1. Взрыхлить анионит противотоком исходной водой до полного осветления воды на выходе из колонны. Продолжительность взрыхления - 10-15 мин, скорость взрыхления - 10-15 м/ч.

4.2. Провести регенерацию анионита путем пропускания через колонну в направлении сверху вниз со скоростью 1-3 м/ч 2-4%-ного раствора едкого натра в количестве 3 объемов на 1 объем анионита через АВ-17-8, АВ-17П и 1-2%-ного раствора едкого натра в количестве 6 объемов на 1 объем через ЭДЭ-10П, АН-31. Раствор едкого натра готовить на деионизованной воде первой ступени или Н-катионированной воде.

4.3. Отмыть анионит от щелочи прямотоком деионизованной водой

первой ступени со скоростью 10-15 м/ч до ~~нейтральной реакции по~~
фенолфталеину или до достижения удельного сопротивления фильт-
рата 0,1 МОм·см.

Приложение 15

Рекомендуемое

ОБОРУДОВАНИЕ

Наименование	Техническая характеристика	Завод-изготовитель	
Установка Н-катионирования воды ИЧВЦ-2-003	Производительность при работе, м ³ /ч одной колонны	ИМЗ, г. Искитим, Новосибирской области	
	двух колонн		2,5
	Потребляемая мощность, кВт		5,0
	Габаритные размеры, мм		0,3
	Масса, кг	1650x1000x3000 1225	
Установка Н-катионирования воды ИЧВЦ-10-007	Производительность при работе, м ³ /ч одной колонны	То же	
	двух колонн		12
	Потребляемая мощность, кВт		24
	Габаритные размеры, мм		0,3
	Масса, кг	3000x1800x3500 2705	
Установка дегазации воды ИДЖР-2-004	Производительность, м ³ /ч	2,5	
	Потребляемая мощность, кВт		4,1
	Степень удаления углекислоты, %		70
	Давление воды, подаваемой из блока, МПа		0,2
	Габаритные размеры, мм	2720x1340x2900	
	Масса, кг	1200	

Продолжение приложения

Наименование	Техническая характеристика	Завод-изготовитель
Установка деаэрации воды ИДМР-10-003	Производительность, м ³ /ч: Давление воды, подаваемой из установки, МПа Степень удаления углекислоты, % Потребляемая мощность, кВт Габаритные размеры, мм Масса, кг	ИМЗ, г. Искитим, Новосибирской области 12 0,2 70 5,6 2900x1770x3350 1600
Установка ОН-анионирования воды ИЧВЦ-2-004	Производительность при работе, м ³ /ч: одной колонны двух колонн Потребляемая мощность, кВт Качество очищенной воды по удельному электрическому сопротивлению, МОм·см Габаритные размеры, мм Масса, кг	То же 2,5 5,0 0,02 0,2-0,8 1600x1000x3000 1205
Установка ОН-анионирования воды ИЧВЦ-10-006	Производительность при работе, м ³ /ч: одной колонны двух колонн Потребляемая мощность, кВт	12 24 0,02

Продолжение приложения

Наименование	Техническая характеристика	Завод-изготовитель
	Качество очищенной воды по удельному электрическому сопротивлению, МОм	0,8
	Габаритные размеры, мм	3000x1800x3500
	Масса, кг	2685
Установка деионизации воды ИЧВЦ-2-002	Производительность при работе одной колонны	2,5
	двух колонн	5,0
	Потребляемая мощность, кВт	0,02
	Давление воды подаваемой в установку, МПа	0,2
	При работе установки на второй ступени качество очищенной воды по удельному электрическому сопротивлению, МОм см	I-10
	Габаритные размеры, мм	1600x900x2920
	Масса, кг	990
Электродиализатор АЗ-25	Производительность, м ³ /ч	25
	Степень обессоливания, %	25-50
Электродиализатор АЗ-50	Производительность, м ³ /ч	50
	Степень обессоливания, %	25-50
		То же

Продолжение приложения

Наименование	Техническая характеристика	Завод-изготовитель
Установка приготовления раствора кислоты 08ПРЦ-I-002	Производительность, м ³ /ч	ИМЗ, г. Искитим Новосибирской области
	Концентрация приготовленного раствора кислоты, %	4+8
	Давление подаваемого раствора кислоты, МПа	0,1
	Потребляемая мощность, кВт	4,3
	Габаритные размеры, мм	3670x1200x2390
	Масса, кг	1600
Установка приготовления раствора кислоты 08ПРЦ-4-005	Производительность, м ³ /ч	То же
	Концентрация приготовленного раствора кислоты, %	4+8
	Давление подаваемого раствора кислоты, МПа	0,1
	Потребляемая мощность, кВт	5,8
	Габаритные размеры, мм	4310x1600x3940
	Масса, кг	2300
Установка приготовления раствора щелочи 08ПРЦ-I-003	Производительность, м ³ /ч	I
	Концентрация приготовленного раствора щелочи, %	2+4
	Потребляемая мощность, кВт	

Продолжение приложения

Наименование	Техническая характеристика	Завод-изготовитель
	ность, кВт	4,3
	Давление подаваемого раствора щелочи, МПа	0,1
	Габаритные размеры, мм	3670x1200x2390
	Масса, кг	1640
Установка приготовления раствора щелочи 08ПРЦ-4-004	Производительность, м ³ /ч	4
	Концентрация приготовленного раствора щелочи, %	1-3
	Давление подаваемого раствора щелочи, МПа	0,1
	Потребляемая мощность, кВт	5,8
	Габаритные размеры, мм	4310x1600x3940
	Масса, кг	2300
Установка хранения деионизованной воды 11ДХР-3-001	Подача воды из установки, м ³ /ч	2-3,5
	Давление воды, подаваемой из блока, МПа	0,2
	Ёмкость блока наполнения, м ³	2,2
	Потребляемая мощность, кВт	4,1
	Габаритные размеры, мм	2560x1400x2480
	Масса, кг	1480
		То же

Продолжение приложения

Наименование	Техническая характеристика	Завод-изготовитель
Установка хранения деионизованной воды ИДЖР-5-002	Подача воды из установки, м ³ /ч	10-17
	Давление воды подаваемой из блока, Мпа	0,2
	Емкость бака накопителя, м ³	5,2
	Потребляемая мощность, кВт	5,6
	Габаритные размеры, мм	2760x1630x4140
	Масса, кг	1980
	ИМЗ, г. Искитим, Новосибирской области	
Установка предварительной очистки воды ИО-ВН-15	Производительность, м ³ /ч	15
	Степень очистки от органических веществ, %	40-50
	Цветность воды после очистки, град., не более	15
	Прозрачность воды после очистки, Ом не менее	30
	Расход железа на 1 м ³ воды, г не более	30
	Потребляемая мощность, кВт	16
	Питание установки: напряжение, В	380/220
	частота, Гц	50
	Габаритные размеры, мм	9500x2400x3650
	ИМЗ, г. Искитим, Новосибирской области	

Продолжение приложения

Наименование	Техническая характеристика	Завод-изготовитель
	Производственная площадь, м ²	22,8
Установка предварительной очистки воды ИОВЦ-30	Производительность, м ³ /ч	30
	Степень очистки от органических веществ, %	40-50
	Цветность воды после очистки, град., не более	15
	Прозрачность воды после очистки, см, не менее	30
	Расход железа на 1 м ³ воды, г, не более	30
	Потребляемая мощность, кВт	26
	Питание установки: напряжение, В	380/220
	частота, Гц	50
	Габаритные размеры, мм	1300x2500x3600
	Производственная площадь, м ²	32,5
Масса, кг	20000	
Установка очистки воды "Осмос-5"	Производительность по фильтрату, м ³ /ч	5
	Расход 96% серной кислоты, мл/ч	450
	Давление потребляемой воды, МПа	0,3+0,4

То же

Продолжение приложения

Наименование	Техническая характеристика	Завод-изготовитель
	Рабочее давление, МПа	2,8
	Степень очистки воды от органических веществ по KMnO_4 , % не менее	80
	Степень обессоливания, % не менее	90
	Степень обескремнивания, % не менее	80
	Потребляемая мощность, кВт	23
	Габаритные размеры, мм	4850x1500x2000
	Масса, кг	1700

П Е Р Е Ч Е Н Ь

ЛИТЕРАТУРЫ, НА КОТОРУЮ ДАНЫ ССЫЛКИ В СТАНДАРТЕ

Обозначение ссылочного документа	Страница
I	2
Обработка воды на тепловые электростанциях. Под общей редакцией чл.кор. АН СССР Н.Н. Голубцова. М.-Л., Энергия, 1966	448 с.
В.Д. Грешенюк, А.А. Мазо. Обессоливание воды. М., Химия, 1980	260 с.
А.А. Мазо и др. Авт. св. СССР № 43680. Способы подготовки воды для глубокого обессоливания воды, 1974.	
А.Ш. Шаяхметов, Ю.И. Дытнерский, В.В. Овсиенко. Сокращение расхода материалов в производстве особо чистой воды. Электронная техника, Серия 7, вып. 6 (91), 1978.	с. 86-91
А.Ш. Шаяхметов, О.В. Ветрова. Получение сверхчистой воды для полупроводникового производства. В зарубежной электронной технике ЦНИИ "Электроника" № 4 (125), 1976.	37 с.
А.Ш. Шаяхметов и др. Авт. св. СССР № 565427. Способ получения глубокообессоленной воды, 1977.	37 с.
В.Я. Ахмадеев, Е.Л. Ишатова. Проблемы и перспективы применения пористых сорбентов для очистки сточных вод от органических соединений. Обзор по электронной технике. ЦНИИ	

----- I ----- 2 -----

"Электроника". II., 1979. 87 с.

Н.Е.Коллевицкова, А.К.Орлов. Установки для обессоливания и очистки сточных вод процессом обратного осмоса и ультрафильтрацией. Обзорная информация. Химическая промышленность. вып.2 (21), II., 1979. 89 с.

Ф.Н.Карелин, В.Д.Кочетов. Обеспечение стабильности работы гиперфильтрационных опреснительных установок. Обзорная информация. Строительство и архитектура. Вып. 5, М., 1979. 64 с.

Ю.И.Дытнерский. Обратный осмос и ультрафильтрация. М., Химия, 1979, 351 с.,

30 ЗАМ. РУКОВОДИТЕЛЯ ПРЕДПРИЯТИЯ *Литвинов* В.М. ЛИТВИНОВ

НАЧАЛЬНИК БИНОС *Парленя* Е.Я. ПАРЛЕНЯ

РУКОВОДИТЕЛЬ РАЗРАБОТКИ, С.Н.С. *Шаясметов* А.Ш. ШАЯСМЕТОВ

ОТВЕТСТВЕННЫЕ ИСПОЛНИТЕЛИ:

ВЕДУЩИЙ ИНЖЕНЕР *Вовков* В.В. ОВСИЕНКО

СТ. ИНЖЕНЕР *Горшкова* К.Т. ГОРШКОВА

СОГЛАСОВАНО:

ЗАМ. РУКОВОДИТЕЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ *Черников* А.М. ЧЕРНИКОВ

ЗАМ. РУКОВОДИТЕЛЯ ПРЕДПРИЯТИЯ *Крикуненко* Н.К. КРИКУНЕНКО

2. Техн

3. Техн

4. Техн

5. Кон

6. Прил

прил

Прил

Прил

~~Прил~~

стан

Мето

~~Прил~~

со см

Прил

пори

Прил

тивле

Прил

титр

в кис

Прил

ниво

метри

Прил

в вод

дом

стр.

ЕРЖАНИЕ

ия

2

требования

3

зопасности

6

ий процесс

9

ства

15

Материалы и технические

и

17

Рекомендуемое оборудование

19

Справочное. Перечень обозна-

тов, на которых даны ссылки в

28

чия воды марки В

29

Регенерация ионитов в колонне

слоем

33

. Подготовка к работе колонны с

онитом

37

. Определение удельного сопро-

онизованной воды

38

. Определение окисляемости воды

раствором марганцевокислого калия

це

40

. Определение содержания крем-

ны в воде марок В, Б и А колори-

методом

44

. Определение содержания железа

В, Б и А колориметрическим мето-

49

Приложение 10. Определение содержания микро- организмов в деионизованной воде	54
Приложение 11. Подготовка к работе и промывка механического фильтра для исходной воды	61
Приложение 12. Промывка обратноосмотических модулей	62
Приложение 13. Подготовка к работе катионитовых и анионитовых мембран	64
Приложение 14. Подготовка к работе катионитовых и анионитовых колонн	65
Приложение 15. Рекомендуемое оборудование	70
Приложение 16. Справочное. Перечень обозначений документов, на которых даны ссылки в стандарте	78

Лист регистрации изменений

Литера измене- ния	Количество изменений	Обозначение извещения	Страни- ца	Подпись лица, внесшего изме- ние	Дата
--------------------------	-------------------------	--------------------------	---------------	--	------