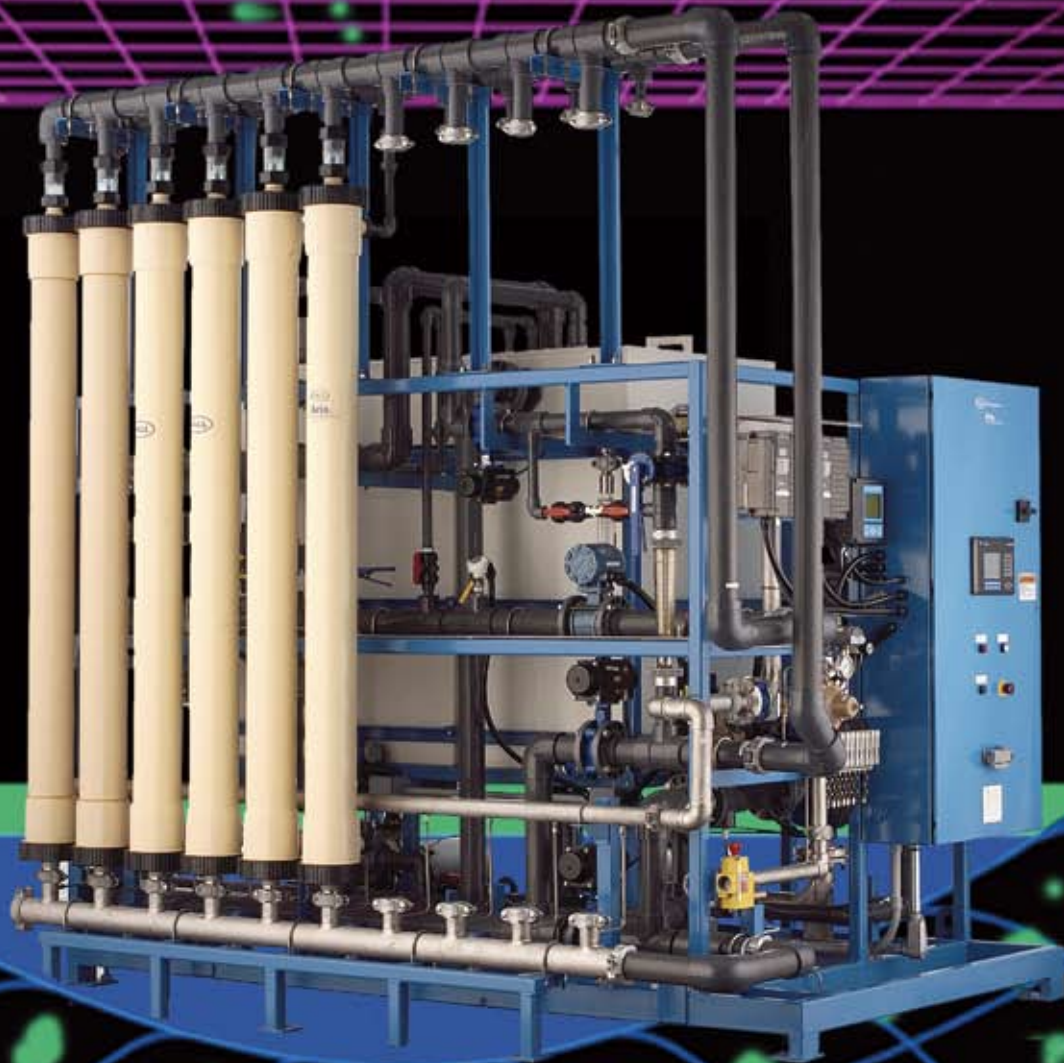


По всем вопросам обращайтесь в наш офис ООО "ТИ-Системс":
Тел/факс: (495) 7774788, 5007154.55, 65, 7489626, 7489127, 28, 29
Эл. почта: info@tisis.ru Интернет: www.tisis.ru www.tisis.kz www.tisis.by www.tesec.ru



Pall Corporation

Модульные
системы
микро-
фильтрации
воды
Pall Aria™
серии AP



Filtration. Separation. Solution.™

Модульные системы микрофльтрации воды Pall Aria™ серии AP

Действующие установки

Пойнт Хоп, США, Аляска

Уэйнрайт, США, Аляска

Наиксут, США, Аляска

Пойнт Лей, США, Аляска

Аткэшек, США, Аляска

Анкоридж, США, Аляска

Кактовик, США, Аляска

Кернвилл, США, Калифорния

Бербанк, США, Калифорния

Мембранные системы фильтрации для производства чистой питьевой воды

Модульные системы микрофльтрации воды Pall Aria™ предназначены для производства питьевой воды, отвечающей самым строгим современным стандартам качества. В системе используются уникальные модули фильтрации на основе полых волокон, которые позволяют очистить поверхностные и грунтовые воды от множества загрязнений:

- взвешенных твердых частиц и мутности,
- вирусов,
- бактерий,
- цист и ооцист,
- железа и марганца,
- мышьяка,
- органических веществ.


Высокая производительность фильтрующей системы обеспечивается за счет применения высокопроницаемых полуволоконных мембран Microza¹. Площадь активной фильтрующей поверхности каждого полуволоконного модуля достигает 50 м². Специалисты корпорации Pall разработали целую серию простых и надежных по конструкции и управлению систем. Их основные преимущества:

- прочность и высокий ресурс полуволоконных мембран,
- удобное, продуманное управление,
- непосредственное микрофильтрация поверхностных вод без необходимости предварительной коагуляции примесей,
- уникальные методы очистки фильтрующих модулей методом воздушного скрубинга (поток сжатого воздуха) и промывки,
- высокая эффективность, экономичность,
- превосходная стойкость к хлору и другим распространенным веществам, применяемым при подготовке воды,
- низкие эксплуатационные расходы,
- простая сборка установки за счет модульности и использования общей рамы,
- компактность, небольшая занимаемая площадь,
- полное соответствие стандарту США на компоненты систем питьевой воды NFS 61,
- производство, сертифицированное по стандарту ISO 9001 "Системы менеджмента качества. Требования",
- сертификат ETV (по программе верификации природоохранных технологий) в части правил по очистке поверхностных вод.

Эксплуатационные испытания подтвердили соответствие систем Pall Aria стандартам EPA (агентства по защите окружающей среды США). Кроме того, это первая система, прошедшая сертификацию по стандарту ANSI/NSF 61 как система в целом.

¹ Microza является зарегистрированным товарным знаком корпорации Asahi Kasei, Ltd. Pall Aria является товарным знаком корпорации Pall.





Мембранная фильтрация - это процесс, происходящий под давлением с использованием полупроницаемой мембраны для отделения твердых частиц из жидкости, в данном случае воды. В системах Pall Arja используются микро- или ультрафильтрационные мембраны, по принципу действия более всего похожие на тонкое сито, на котором твердые частицы задерживаются, а вода и растворимые примеси проходят насквозь в виде фильтрата или фильтрованной воды. Задержанные частицы оказываются в грязном потоке, и с ним они выводятся из фильтрующей системы. Степень очистки и размер задерживаемых твердых частиц зависит от размера пор мембраны и целостности уплотнений. Мембраны Microza, благодаря мельчайшим порам и абсолютно непроницаемым уплотнениям, практически полностью задерживают такие микроскопические загрязнения, как взвеси кремнезема, бактерии и паразитирующие цисты.



Обзор систем Pall Aria

Действующие установки

Форествилл, США, Калифорния

Эйвон, США, Колорадо

Пинеллас Парк, США, Флорида

Хобарт, США, Нью-Йорк

Река Янгс, США, Орегон

Парк Беверли Бич, США, Орегон

Буллардз Бич, США, Орегон

Астория, США, Орегон

Хайт Марина, США, Юта



Мембранные системы фильтрации для производства чистой питьевой воды

Системы микрофильтрации воды Pall Aria предназначены для подготовки питьевой и технической воды из грунтовых и поверхностных вод, а также для очистки вторичных стоков для повторного использования.

Очистка грунтовых вод

- Снижение мутности и удаление патогенных микроорганизмов из грунтовых вод, сообщающихся с поверхностными водами.
- Удаление железа и марганца после предварительного окисления.
- Удаление мышьяка после коагуляции.

Очистка поверхностных вод

- Снижение мутности и удаление патогенных микроорганизмов из сырой воды, полученной из рек, ручьев, озер и водохранилищ.
- Удаление органических примесей после предварительной коагуляции для улучшения обеззараживания в соответствии с требованиями санитарно-эпидемиологических правил и нормативов, улучшение вкуса и запаха.

Очистка вторичных стоков

- Удаление взвесей и снижение коэффициента плотности ила (SDI) регенерируемых вод перед обратноосмотической очисткой.
- Удаление бактерий, патогенных микроорганизмов и твердых взвешенных частиц при подготовке воды, пригодной для орошения земель и подобных применений.

Удаление микроорганизмов и взвесей мембранными фильтрами Pall

Загрязнитель	Типичная эффективность очистки ²	
	Микрофильтрация (MF)	Ультрафильтрация (UF)
Жиардии (Giardia)	>6 (log)	>6 (log)
Криптоспоридии (Cryptosporidium)	>6 (log)	>6 (log)
MS2 Coliphage или бактериофаги (Bacteriophage)	0,5 – 2,5 log ³	4,5 – 6 log ³
Мутность	<0,1 ntu	<0,1 ntu

² По результатам независимых испытаний.

³ Эффективность удаления вирусов зависит от коагуляции, предшествующей фильтрации.

Указания по применению

Определяющие выбор параметры	Грунтовые воды		Поверхностные воды		Вторичные стоки
	сообщающиеся с поверхностными водами	с повышенным содержанием Fe и Mn	с низким содержанием общего органического углерода (TOC) или мут- ностью	с высоким содержанием общего органического углерода (TOC) или мутностью	
Загрязнители	Мутность и патогенные микроорганизмы	Fe и Mn	Мутность и патогенные микроорганизмы	Мутность и патогенные микроорганизмы	Взвешенные твердые частицы и патоген- ные микроорганизмы
Предварительная	Не требуется	Окисление и осаждение	Очистка сетчатым фильтром	Очистка сетчатым фильтром, окисление или коагуляция	Обеззараживание и очистка сетчатым фильтром
Качество фильтрованной воды	Мутность <0,05 ntu Giardia и Crypto не определяются	Мутность <0,05 ntu Fe и Mn < 0,05 мг/л	Мутность <0,05 ntu Giardia и Crypto не определяются	Мутность <0,05 ntu Удаление до 60 % TOC	SDI ≤3 Мутность <0,05 ntu

Спецификации систем Pall Aria

Модульная конструкция – быстрая и простая сборка установки

Исключительно гибкие и удобные в эксплуатации модульные системы микрофильтрации Pall Aria предназначены для подготовки воды, используемой в самых разных технологических процессах. Разработано несколько стандартных вариантов установок, собираемых из модулей на общей раме.

Спецификации стандартных конфигураций установок

Обозначение модели	Максимальное количество фильтрующих модулей	Производительность установки (м ³ /час)	Габариты в упаковке ⁴ (длина x ширина x высота: м)	Габариты собранной установки, м
AP-1	2	[0,7–5,7]	[1,9 x 0,9 x 2,0]	1,8 x 0,9 x 3,0 ⁷
AP-2	8	[2,3–11,4]	[2,5 x 0,9 x 2,0]	2,4 x 1,2 x 3,0 ⁷
AP-3	10	[5,7–45,4]	[2,5 x 1,7 x 2,3]	2,9 x 2,1 x 3,1 ⁷
AP-3x	20	[5,7–45,4]	[2,5 x 1,7 x 2,3] ^{5,6}	2,7 x 5,7 x 3,3 ⁵
AP-4	36	[11,4–79,5]	[3 x 2,1 x 2,3] ^{5,6}	3,3 x 6,3 x 3,3 ⁵
AP-6	60	[45,4–159]	[3 x 1,8 x 2,1] ^{5,6,8}	5,8 x 5,2 x 3,3 ^{5,8}

⁴ Упаковка увеличивает каждое измерение на 0,15 м.

⁵ Стойка фильтрующих модулей не установлена на общей раме.

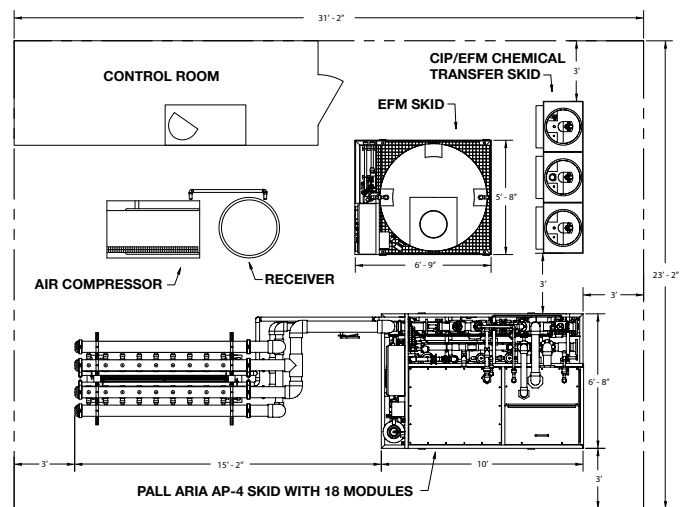
⁶ Стойка фильтрующих модулей поставляется разобранной – комплектом частей в отдельной упаковке.

⁷ Пульт управления закреплен на стойке фильтрующих модулей.

⁸ В индивидуальной упаковке на каждую установку поставляются два бака (d=1,68 м, h=2,29 м), устанавливаемых отдельно.

Дополнительное и вспомогательное оборудование

- модем для обеспечения удаленного доступа,
- устройство для автоматического дистанционного сообщения о нештатной ситуации,
- персональный компьютер для оборудования рабочего места оператора и сбора данных,
- мутномеры исходной и фильтрованной воды,
- дозаторы оксидантов,
- воздушные компрессоры,
- системы химической промывки EFM, снижающие эксплуатационные расходы,
- дозаторы дезинфицирующих средств,
- емкости и дозаторы коагулянтов и химикатов для системы очистки оборудования без разборки CIP,
- счетчик частиц в фильтрате.



Typical treatment plant layout for 500,000 gallons per day.

Вспомогательное оборудование, расширяющее возможности установки поставляется и монтируется на отдельных рамах. Система управления каждого агрегата может интегрироваться в общую систему управления, чем обеспечивается оптимальная автоматическая работа всей установки.

Действующие установки
Базальт, США, Юта
Лейк Пауэлл, США, Юта
Стони-Крик, США, Вирджиния
Ашфорд, США, Вирджиния
Мититз, США, Вайоминг
Поинт Оф Рокс, США, Вайоминг
Манати, Пуэрто-Рико
Берли Фолс, Канада
Брюс Майнс, Канада
Панель Рэй, Мексика

Стандартные компоненты системы

Стандартная установка Pall Aria AP может содержать от 1 до 60 мембранных фильтрующих модулей, одну емкость и насос для исходной воды и CIP, одну емкость и насос для обратной фильтрации, ручные и автоматические вентили, расходомер, датчики давления и температуры, модуль ПЛК (программируемый логический контроллер), пульт управления и окрашенная высокопрочная стальная рама. Другие компоненты можно приобрести дополнительно по требованию. Выпускаются также рамы для вспомогательного оборудования – воздушного компрессора и системы подачи реагентов для предварительного окисления.

Компоненты:

- окрашенная высокопрочная стальная рама,
- насосы из нержавеющей стали марки 316 SST, с моторами и частотно-регулируемыми приводами закрытого типа с охлаждением вентилятором,
- трубопроводы из нержавеющей стали и поливинилхлорида,
- запорные вентили (с ручным и пневматическим приводом),
- полиэтиленовые емкости с датчиками уровня,
- ПЛК с программным обеспечением,
- цифровое и аналоговое (4-20 мА) измерительное оборудование,
- электроизолирующие корпуса, отвечающие стандартам NEMA-4 (Национальной ассоциации производителей электрооборудования США).

Условия эксплуатации:

- Максимальное давление подачи фильтруемой воды: 3 бара,
- Максимальная рабочая температура: 40 °С,
- Минимальная рабочая температура: 1 °С.

Требования по внешним подключениям

Электрическая сеть:

AP 1:	1 фаза	230 В	50 А
AP 2:	1 фаза	230 В	30 А или
	3 фаза	230 В	25 А или
	3 фаза	460 В	15 А
AP 3/3x:	3 фаза	230 В	40 А или
	3 фаза	460 В	25 А
AP 4:	3 фаза	460 В	40 А
AP 6:	3 фаза	460 В	70 А

Параметры по электрическим сетям подключения могут быть изменены по требованию. Водоснабжение для CIP: 25-35 °С.



Фильтрующий модуль в разрезе, полые волокна.

Микрофильтрующий модуль с полволоконной мембраной Microza⁹

- Материал мембраны: PVDF (поливинилиденфторид).
- Размер пор: 0,1 микрона (мкм).
- Внутренний и внешний диаметры волокон: 1,3 мм / 0,7 мм
- Площадь активной(фильтрующей) поверхности модуля: 50 м²
- Размеры модуля (диаметр x длина): 0,152 м x 2,0 м
- Корпус: поливинилхлорид или ABS-пластик (акрилонитрилбутадиенстирол).
- Прокладки: EPDM (этиленпропиленовый каучук).
- Герметик: силиконовый, эпоксидный или уретановый.

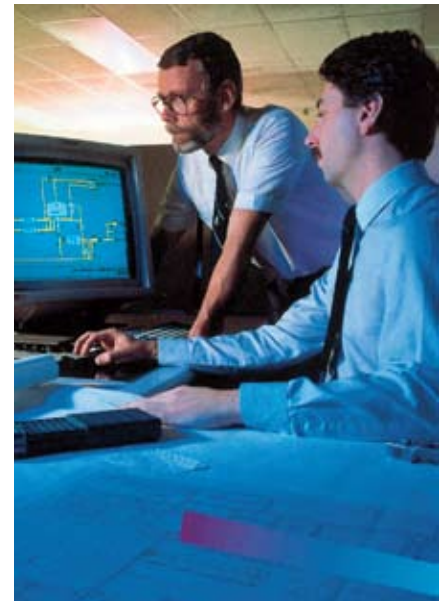
⁹ Производятся также и ультрафильтрующие модули.

Соответствие стандарту NSF

Фильтрующие системы с полволоконными мембранами, выпускаемые корпорацией Pall, были первыми установками, полностью разработанными в соответствии со стандартом ANSI/NSF 61. Система микрофльтрации воды Pall Aria производится из материалов, одобренных стандартом NSF, и полностью удовлетворяет стандартам питьевого водоснабжения.

Сертификация по стандарту ISO 9000

Производственные, проектные, торговые и маркетинговые отделения корпорации Pall в Северной Америке были сертифицированы компанией «Lloyd's Register of Quality Assurance» на соответствие стандарту ISO 9001. Стандарт ISO 9001, затрагивающий также вопросы управления качеством при проектировании и разработке, представляет наиболее высокий и всеобъемлющий уровень сертификации по ISO 9000. Система управления качеством и деятельность корпорации регулярно проверяются для обеспечения соблюдения норм и правильности документирования в межсертификационные периоды.



Специалисты отделения НИОКР корпорации Pall

Технологии систем Pall Aria

Чистая система – чистая вода

Фильтрация (типичная эксплуатация)

Фильтруемая вода подается в нижнюю часть фильтрующих модулей и равномерно распределяется снаружи полых волокон. Под действием давления вода фильтруется через материал волокон и выходит очищенной в верхней части модулей. В обычных условиях через мембраны фильтруется вся поступающая вода. В зависимости от степени загрязнения фильтруемой воды, небольшая ее часть может быть направлена на циркуляцию снаружи полых волокон, предотвращая тем самым накопление загрязняющих веществ и отложений на поверхности волокон. Кроме того, циркуляция воды улучшает равномерность распределения фильтруемого потока по площади мембран.

Воздушный скрубинг

Во время фильтрации воды частицы загрязнений накапливаются в фильтрующем модуле или на поверхности фильтрующих волокон, вследствие чего возрастают сопротивление модуля потоку, и трансмембранное давление (TMP). Для удаления отложений из модуля и снижения трансмембранного давления применяется метод механической очистки, называемый воздушным скрубингом (AS).

Интервал проведения цикла воздушного скрубинга обычно устанавливается по заданному объёму фильтрата. Также используется и другая характеристика – превышение заданного максимального трансмембранного давления. В процессе скрубинга открывается клапан, через который воздух под небольшим давлением подается в фильтрующий модуль со стороны входа. В это же время фильтрат, собранный в емкости обратной фильтрации прокачивается через фильтрующий модуль в обратном направлении и удаляется из системы через основной слив. После этого подача воздуха и обратная фильтрация прекращаются. В результате, все или большая часть накопившихся отложений снимаются с волокон и выводятся из модуля.

Для завершения процесса используется ополаскивание прямым потоком (FL), при котором внешняя сторона фильтрующих волокон, т. е. со стороны подачи, оmyвается быстрыми струями фильтруемой воды, поступающей из емкости исходной воды. Этот поток выходит из фильтрующего модуля через дополнительный рециркуляционный порт и сливается. При этом с фильтрующих волокон смывается еще больше отложений, которые удаляются из модуля.

Этот процесс, предусмотренный на всех системах Pall Aria, полностью автоматизирован. Он включается с интервалом 20-120 минут и занимает всего 1,5-2 минуты, на которые штатная фильтрация в прямом направлении приостанавливается.



Система автоматической промывки EFM

Для повышения эффективности эксплуатации и снижения расходов корпорация Pall разработала специальную технологию поддержания производительности фильтрующих мембран. Система химической промывки EFM (усовершенствованная очистка с применением растворителей для определенных отложений), на которую подана патентная заявка, работает в полностью автоматическом режиме. Новая технология отличается использованием слабого теплого раствора химических веществ направленного действия, растворяющих определенные виды загрязнений, характерные для конкретного случая применения фильтрующей системы. Использование системы EFM увеличивает продолжительность работы фильтрующей системы с высокой производительностью, которая снижается при засорении части пор фильтрующих мембран.

К преимуществам системы EFM относятся также небольшая по сравнению с другими системами занимаемая площадь под оборудование, меньшие затраты на нагревание и охлаждение, более низкое требуемое для процесса трансмембранное давление, а, следовательно, меньшая мощность, потребляемая насосом.

Используемые во всех системах Pall Aria прочные, износостойкие и химически стойкие полые волокна допускают такую технологию очистки. Важно также отметить, что данный способ очистки может использоваться тысячи раз, не снижая ресурс фильтров.

Кроме того, такая очистка производится только при реальной необходимости. Система управления установки Pall Aria позволяет проводить цикл EFM только по показателям загрязненности фильтруемой воды определенными веществами.

Система EFM входит в состав установки Pall Aria AP-1. Она может быть включена в состав и более производительных систем Pall Aria серии AP. В этих случаях она устанавливается на отдельной раме.



Безразборная очистка (CIP)

Методы промывки обратным потоком и поддержания высокой производительности EFM предназначены для удаления твердых частиц и растворимых загрязнителей. В большинстве областей применения, фильтрующие системы необходимо время от времени полностью очищать, для чего предназначена система очистки оборудования без разборки – CIP. Цикл CIP производится в два этапа. При этом используются растворы кислот и растворы щелочей с хлором. Такая процедура возвращает фильтрующие модули в практически «новое» состояние. В течение срока эксплуатации ее можно проводить сотни раз.



Очистка методом CIP производится в полуавтоматическом режиме, т. к. она требуется не так часто. Циклы ополаскивания запускаются вручную. Очистка CIP требует совсем немного вмешательства со стороны оператора и запускается поворотом 5 ручных вентилялей.

Слева приведена фотография системы Pall Aria, установленной в Стони-Крик (США, Вирджиния).

Необходимая предварительная подготовка фильтруемой воды

Системы микрофильтрации воды Pall Aria отличаются высокой производительностью, надежностью и низкими эксплуатационными расходами. Для предотвращения засорения узких каналов в системе предусмотрен сетчатый фильтр в линии подачи фильтруемой воды с размером ячеек 400 мкм.

Требования к помещениям

При возможном падении температуры ниже 0 °С необходимо установить систему в обогреваемом помещении. В некоторых регионах может потребоваться крыша для защиты от солнца и перегрева.

В зависимости от эстетических предпочтений для строительства помещений под установку можно использовать быстросборные металлические конструкции, бетонные блоки или деревянные щиты.

Сейсмостойкость

Общую раму системы можно усилить для использования установки в районах повышенной сейсмичности – вплоть до наиболее опасной 4 зоны. Проект по усилению креплений рамы выполняется по требованию.

Условия использования CIP

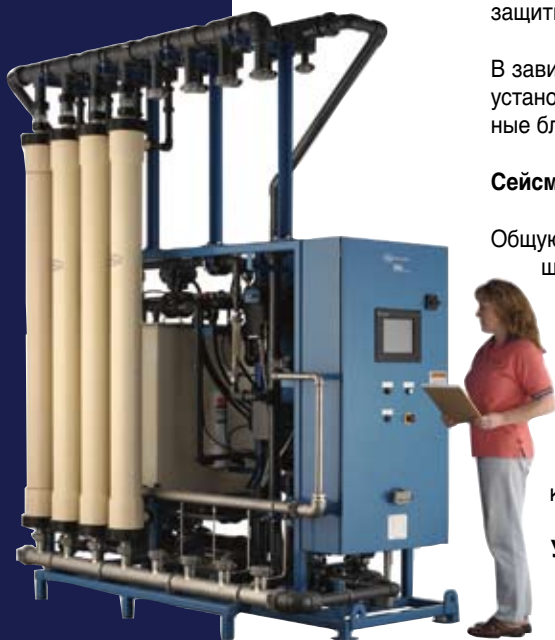
Компания Pall рекомендует приобретать все реагенты, в т. ч. для CIP, в виде растворов. Вода для проведения CIP должна быть подогрета до температуры 31-38 °С. Для получения подробных руководств по проведению CIP и спецификаций используемых реагентов мы просим вас связаться с компанией Pall.

Утилизация технологических стоков

Технологические сточные воды после обратной фильтрации, воздушного скруббинга и CIP можно слить в коллектор раздельной канализации. При отсутствии раздельной канализации технологические сточные воды можно слить в отстойник для отделения твердого осадка. Осветленную в отстойнике воду допускается слить в местный водоток для очищенных сточных вод или повторно использовать в производстве. При повторном использовании воды после отстойника может потребоваться предварительный анализ ее качества. При отсутствии раздельной канализации сточные воды после CIP перед их сбором и утилизацией должны быть усреднены и нейтрализованы. Отходы после обработки этих стоков можно утилизировать так же, как осадок из отстойника. Получение у местных надзорных органов всех необходимых разрешений на утилизацию технологических сточных вод лежит на пользователе систем.

Техническая поддержка и информация

Корпорация Pall предоставляет возможность заключения контракта на мониторинг состояния системы и техническое обслуживание фильтров. Для этого используется удаленный доступ специалистов отделения Pall по очистке воды к системе заказчика. Подробную информацию можно получить в корпорации Pall или ее региональном представительстве.



По всем вопросам обращайтесь в наш офис ООО "ТИ-Системс":
Тел/факс: (495) 7774788, 5007154,55, 65, 7489626, 7489127, 28, 29
Эл. почта: info@tisis.ru Интернет: www.tisis.ru www.tisis.kz www.tisis.by www.tesec.ru



По всем вопросам обращайтесь в наш офис ООО "ТИ-Системс":
Тел/факс: (495) 7774788, 5007154,55, 65, 7489626, 7489127, 28, 29
Эл. почта: info@tisis.ru Интернет: www.tisis.ru www.tisis.kz www.tisis.by www.tesec.ru

