

Руководство по эксплуатации

Содержание

| | | |
|--|-----|---------|
| 1 Введение..... | 1-1 | |
| 2 Семейство продуктов inge@... | | ... 2-1 |
| 2.1 Многоствольная мембранная технология... | | ... 2-1 |
| 2.2 технология dizzer@ Module..... | 2-2 | |
| 2.3 Гидродинамически оптимизированная конструкция модуля dizzer® | 2-4 | |
| 2.4 Модули dizzer@ в обычных стеллажных системах..... | 2-6 | |
| 2.5 Модули dizzer® в системе T-Rack® | 2-7 | |
| 2.6 Как технология T-Rack® соотносится с обычными стеллажными системами? | 2-9 | |
| 3 Режимы работы мембраны... | | ... 3-1 |
| 3.1 Фильтрация и обратная Промывка..... | 3-1 | |
| 3.2 Прямой Приток..... | 3-3 | |
| 3.3 Рабочие циклы..... | 3-4 | |
| 4 Качество корма и предварительная обработка..... | 4-1 | |
| 4.1 Максимальная концентрация корма и цели предварительной обработки | 4-1 | |
| 4.2 Микрофлокуляция... | | ... 4-1 |
| 4.2.1 Общий обзор..... | 4-1 | |
| 4.2.2 Выполнение Микрофлокуляции..... | 4-2 | |
| 4.3 Использование Хлора..... | 4-4 | |
| 5 Обратная промывка с химическим усилением (СЕВ)..... | 5-1 | |
| 5.1 Общий обзор..... | 5-1 | |
| 5.2 Порядок проведения СЕВ... | | ... 5-3 |
| 6 Химическая очистка на месте (СІР)..... | 6-1 | |
| 6.1 Общий обзор..... | 6-1 | |
| 6.2 Установление циркуляции СІР..... | 6-3 | |
| 6.3 Как выполняется СІР..... | 6-3 | |
| 6.3.1 Подготовка химического раствора для СІР... | | ... 6-3 |
| 6.3.2 Подготовка к процессу СІР... | | ... 6-4 |
| 6.3.3 Циркуляция и время выдержки... | | ... 6-4 |
| 6.3.4 Подготовка к промывке системы..... | 6-6 | |
| 6.3.5 Промывка системы..... | 6-6 | |
| 7 Использование химических веществ для СЕВ/СІР..... | 7-1 | |
| 7.1 Различия между СІР и СЕВ..... | 7-1 | |
| 7.2 Допустимые химические вещества и условия эксплуатации..... | 7-1 | |
| 7.3 Информация о дозировках..... | 7-3 | |

| | | |
|---|-------|----------|
| 8 Дизайн и конструирование..... | 8-1 | |
| 9 Транспортировка, погрузочно-разгрузочные работы и хранение..... | 9-1 | |
| 9.1 Претензии по гарантии..... | 9-1 | |
| 9.2 Упаковка и штабелирование... | | ... 9-1 |
| 9.3 Консервирование... | | ... 9-2 |
| 9.4 Последствия изменения температуры..... | 9-2 | |
| 9.5 Дополнительные Инструкции по транспортировке и хранению..... | 9-2 | |
| 10 Сборка и техническое обслуживание..... | 10-1 | |
| 10.1 Общий обзор..... | 10-1 | |
| 10.2 Сборка корпусов высокого давления модулей dizzer®P..... | 10-2 | |
| 10.3 Установка модулей dizzer®XL и dizzer®5000plus в обычные модульные стойки | 10-3 | |
| 10.4 T-Образная стойка в сборе vario..... | 10-5 | |
| 10.5 Сборка T-Rack® 3.0 / T-Rack® 3.0 S..... | 10-11 | |
| 10.6 Указания по техническому обслуживанию..... | 10-16 | |
| 11 Ввод системы в эксплуатацию..... | 11-1 | |
| 11.1 Общий обзор... | | ... 11-1 |
| 11.2 Функциональное тестирование... | | ... 11-1 |
| 11.3 Вентиляция и промывка... | | ... 11-2 |
| 12 Дезинфекция системы..... | 12-1 | |
| 13 Проверка целостности..... | 13-1 | |
| 13.1 Общий обзор..... | 13-1 | |
| 13.2 Частота тестирования..... | 13-2 | |
| 13.3 Как провести испытание на удержание давления... | | ... 13-2 |
| 14 Рекомендаций по эксплуатации Модулей / Стеллажей inge®..... | 14-1 | |
| 14.1 Избегать попадания частиц и веществ, повреждающих мембрану..... | 14-1 | |
| 14.2 Предотвращение Химически Необратимого Загрязнения..... | 14-1 | |
| 14.3. Допустимые условия эксплуатации, Промывки, очистки и дезинфекции..... | 14-2 | |
| 15 Отключение системы... | | ... 15-1 |
| 16 Документация по условиям эксплуатации... | | ... 16-1 |
| 17 Возврат модулей... | | ... 17-1 |
| 18 Гарантийная политика... | | ... 18-1 |
| 19 Как связаться с нами..... | 19-1 | |

1 Введение

Компания inge GmbH со штаб-квартирой в городе Грайфенберг на озере Аммерзее в Бавария, Германия, является ведущим мировым поставщиком мембранной технологии ультрафильтрации процесс, используемый для очистки питьевой, технической, сточных и морской воды. С глобальным расширяя охват благодаря сети партнеров, компания inge GmbH успешно завершила множество эталонных проектов по всему миру с использованием своих передовых технологий.

Ассортимент продукции компании включает высокоэффективные модули ультрафильтрации и экономичные, занимающие мало места конструкции стеллажей в качестве основных компонентов водоочистных сооружений, дополняемые превосходным технической поддержка, которую она предоставляет своим клиентам. Вся продукция компании основана на собственной запатентованной технологии Multibore® membrane, обеспечивающей высокое качество стандарты, по которым известны товары немецкого производства.

Это самая последняя обновленная версия нашего Руководства по эксплуатации. Мы сделали все возможное чтобы убедиться в точности его содержания. Это подробное руководство по эксплуатации содержит полезную информацию, советы, рекомендации и руководства.

Полное и надлежащее соблюдение Руководства по эксплуатации является предварительным условием для предъявления претензии в соответствии с гарантией. Пожалуйста, свяжитесь с компанией inge GmbH, если вы хотите отклониться от спецификаций, приведенных в руководстве по эксплуатации, и заранее запросите письменное разрешение. В противном случае вы рискуете аннулировать любые претензии по гарантии, которые вы можете предъявить в будущем.

Пожалуйста, обратите внимание, что очень важно ознакомиться с соответствующими рекомендациями по технике безопасности для хранения и обращения со всеми различными химическими веществами, используемыми в процессе очистки воды, и с сопутствующими процессами. Пожалуйста, также убедитесь, что вы следуете рекомендациям, указанным в большинстве актуальные паспорта безопасности.

2 Семейства продуктов inge®

2.1 Технология Multibore® Membrane

Мембрана Multibore®, разработанная компанией inge GmbH (см. Рисунок 2-1), объединяет семь капилляров одинакового диаметра в единое волокно. Это обеспечивает значительно более высокую механическую стабильность по сравнению с обычными одностворчатыми мембранами из полых волокон. Обычно используются многостворчатые мембраны работают в режиме "тупик" и регулярно подвергаются обратной промывке. Также возможен режим перекрестного потока в принципе, это возможно, хотя используется только при определенных обстоятельствах.



Рисунок 2-1: Многоствольная мембрана, разработанная inge GmbH

inge GmbH поставляет свои многоствольные мембраны @ диаметром капилляров 0,9 мм или 1,5 мм (0,035 или 0,059 дюйма) для удовлетворения различных типов применений. Даже меньший диаметр 0,9 мм (0.035 дюймов) на самом деле больше, чем у обычных капиллярных мембран, которые обычно используются в аналогичных областях применения. Этот больший диаметр позволяет волокнам выдерживать более высокую плотность содержания. Это также приводит к значительному снижению перепада давления вдоль отдельных волокон в по сравнению с капиллярами меньшего размера. Это приводит к более равномерному распределению вода по капиллярам. Еще одно преимущество этой конструкции в том, что она улучшает обратную промывку процесс: накопившиеся загрязнения удаляются более эффективно, что обычно означает необходимость меньшее количество воды для обратной промывки и меньшая площадь мембраны.

Волокна с диаметром капилляров 1,5 мм (0,059 дюйма) являются разумным выбором для применения с высоким содержанием твердых частиц – например, воды для обратной промывки обычных фильтров, очистка воды, сбрасываемой с городских очистных сооружений или двухступенчатых УФ-систем. Диаметр капилляра 1,5 мм (0,059 дюйма) обычно рекомендуется для воды с концентрацией взвешенных веществ более 50 мг / л. Больший диаметр значительно увеличивает содержание твердых частиц, которые могут обрабатываться капиллярами, и, в принципе, обеспечивает более высокие скорости потока и меньшие перепады давления при работе с поперечным потоком, если они используются.

Многоствольная мембрана@ "прядется" за один этап всего из одного материала (полиэфирсульфон = PES) по запатентованному производственному процессу. При формовании мембран с использованием только одного материала создается так называемая "цельная" мембрана. В отличие от композитных мембран, которые состоят из несколько слоев различных материалов, целостной мембраны не представляют опасности отдельных слоев пилинг от. Это огромное преимущество с точки зрения целостности мембраны.

Полимер на основе PES модифицирован таким образом, что повышает гидрофильность мембраны. Это повышенная гидрофильность снижает способность поверхности мембраны адсорбировать органические вещества, тем самым улучшая эксплуатационные характеристики при меньшем загрязнении мембраны. Производство в результате процесса получается определенная ультратонкая фильтрующая поверхность (граница раздела) внутри семи капилляры с чрезвычайно низким сопротивлением проникновению и с измерением внутренних пор приблизительно 20 нанометров (см. Рисунок 2-2). Структура поддержки мембраны построена асимметрично с внешними порами диаметром около 1 мкм. Несмотря на крошечный размер что касается внутренних пор, мембрана / модуль (см. раздел "Модульная технология dizzer®") является

способна достигать проницаемости приблизительно 700 ЛМЧ / бар (28,4 ГФД / фунт/кв.дюйм) в чистой воде благодаря своей оптимизированной пористости и выраженной асимметрии.

Отдельные капилляры прочно соединены друг с другом однородной несущей структурой проницаемость которой примерно в 1000 раз выше, чем у собственно фильтрационной поверхности раздела капилляры. Капилляры расположены на определенном расстоянии друг от друга для обеспечения равномерного распределения воды внутри многоствольной мембраны @ и превосходной общей стабильности.

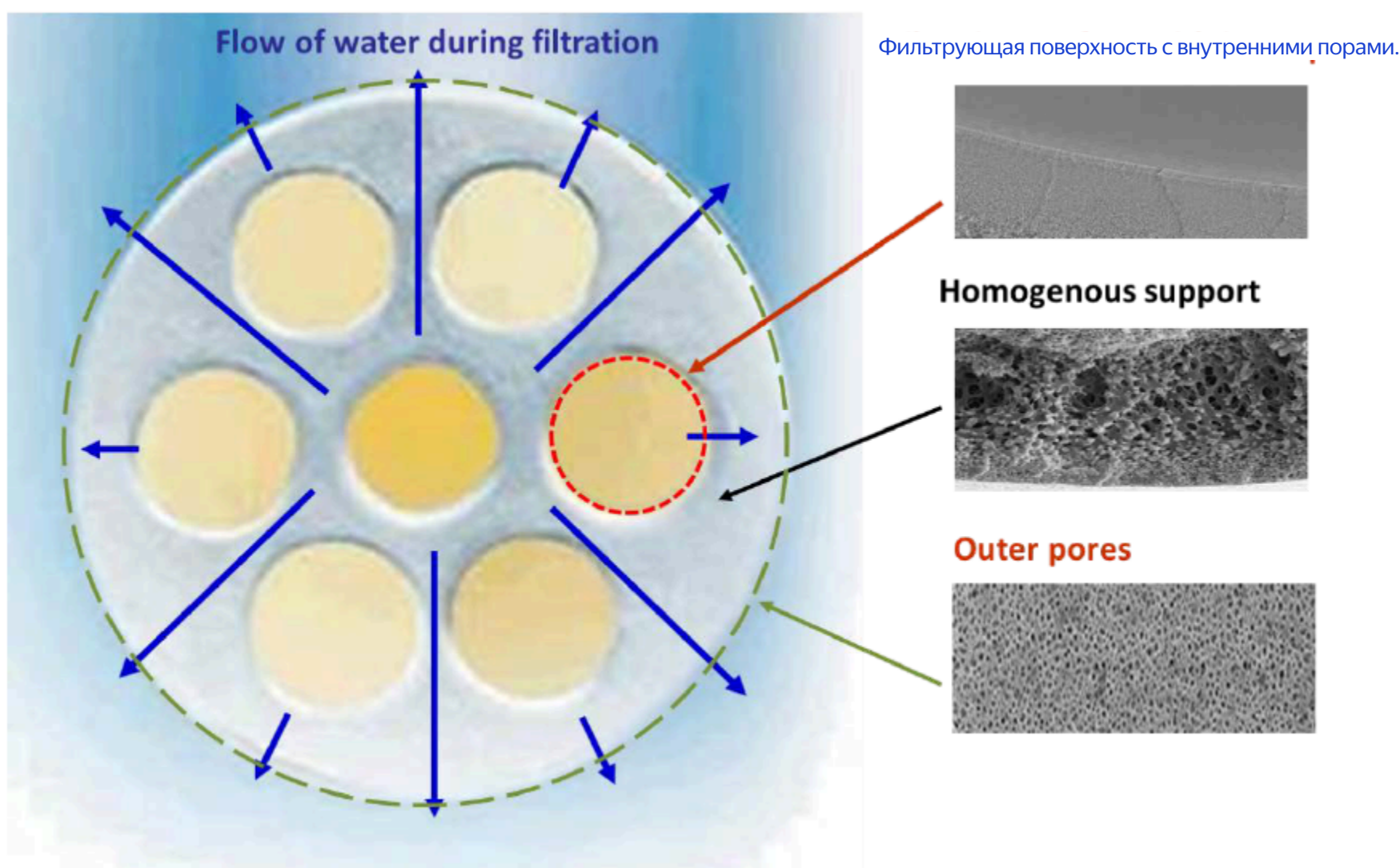


Рисунок 2-2: Поперечное сечение многоствольной мембраны

Многоствольные мембраны для ультраfiltrации работают "наизнанку", что означает, что питательная вода течет изнутри капилляров наружу в режиме фильтрации и течет в обратном направлении, т.е. снаружи внутрь капилляров, в режиме обратной промывки.

ультраfiltrационные мембраны inge® Multibore® надежно удаляют частицы, бактерии и вирусы из различных источников воды, даже при наличии колебаний качества исходной воды. Поддержание целостности мембранных волокон является ключевым условием для обеспечения надлежащего удаления загрязняющих веществ из системы. Хотя капиллярные дефекты крайне маловероятны из-за исключительная стабильность многоствольных мембран, целостность мембран или капилляров может по-прежнему подвергаться негативному воздействию таких факторов, как не одобренные вещества в питательной воде и, в частности, чрезмерным механическим напряжением, вызванным неправильной эксплуатацией. Чтобы этого не произошло важно соблюдать инструкции и спецификации, изложенные в разделах "Проектирование и конструкция" и "Руководство по эксплуатации модулей/стоек inge®".

2.2 технология dizzer@ Module

УФ-мембраны, разработанные компанией inge GmbH, помещены в сосуд высокого давления. Полученная в результате система известна как модуль inge dizzer, который включает в себя уникальные конструктивные особенности, адаптированные к специфическим требованиям ультраfiltrации в промышленности по очистке воды. Особое внимание было уделено оптимизации гидродинамических характеристик конструкции внутреннего модуля с целью повышения эффективности обратной промывки и целостности мембраны. Эти усовершенствования описаны в более подробно ниже.

модули dizzer@ доступны в различных размерах, начиная от небольших систем для PoU (Точка использования) и PoE (точка входа) вплоть до крупномасштабных систем для промышленных объектов и муниципальных предприятий (см. Рисунок 2-3). Каждый модуль полностью оснащен собственным

корпус и торцевые крышки и может эксплуатироваться как единый независимый блок. Модули спроектированы таким образом, чтобы их было легко собирать и демонтировать.



Рисунок 2-3: Модули dizzer@ различных размеров.

Для получения дополнительной информации о технических характеристиках модулей inge@dizzer@, перечисленных в таблице 2.1, пожалуйста, ознакомьтесь с соответствующими паспортами продукции.

модули dizzer@ предназначены для вертикальной установки для обеспечения эффективной вентиляции модулей и всей УФ-системы в целом. Вертикальная установка также позволяет проводить испытания на удержание давления для выполнения простую и надежную проверку целостности мембраны. Благодаря использованию прозрачных труб (либо со стороны подачи, либо со стороны фильтрации, в зависимости от системы; см. раздел "Целостность" Тестирование"), операторы могут обнаружить дефектные модули во время проверки целостности без необходимости сначала извлекать модули.

Таблица 2.1: Модули inge@dizzer@

| | мм...Дюйм | | >m ² < | фут2 |
|-------------------------------------|-----------|--------------|-------------------|------|
| dizzer® XL 0,9 МБ 70 | 0.9 | 0.035 | 70 | 753 |
| dizzer® XL 0,9 МБ 60 | 0.9 | 0.035 | 60 | 646 |
| dizzer® XL 1,5 МБ 50 | 1.5 | 0.059 | 50 | 538 |
| dizzer® XL 1,5 МБ 40 | 1.5 | 0.059 | 40 | 431 |
| dizzer® XL 0,9 МБ 38 | 0.9 | 0.035 | 38 | 409 |
| dizzer® XL 1,5 МБ 25 | 1.5 | 0.059 | 24 | 258 |
| головкружитель@ 5000plus 0.9 | 0.9 | 0.035 | 50 | 538 |
| головкружитель@ 3000plus 0.9 | 0.9 | 0.035 | 30 | 323 |
| диззер@ Р 4040-6.0 | 0.9 | 0.035 | 6 | 65 |
| диззер@ Стр. 4021-2.5 | 0.9 | 0.035 | 2.5 | 27 |
| диззер@ Р 4040-4.0 | 1.5 | 0.059 | 4 | 43 |
| диззер@ Стр. 4021-1.8 | 1.5 | 0.059 | 1.8 | 19 |
| диззер@ Р 2521-1.0 | 0.9 | 0.035 | 1 | 11 |
| диззер@ Р 2514-0.5 | 0.9 | 0.035 | 0.5 | 5 |

Гибкая конструкция модулей dizzer@ позволяет операторам выбирать между множеством различных Опции. Модули могут работать как в тупиковом, так и в поперечном режимах, хотя тупиковый режим как правило, является наиболее экономичным выбором для большинства применений. Фильтрация и очистка модуля может выполняться как сверху вниз, так и снизу вверх (см. Рисунок 2-4 и раздел "Эксплуатация мембраны").

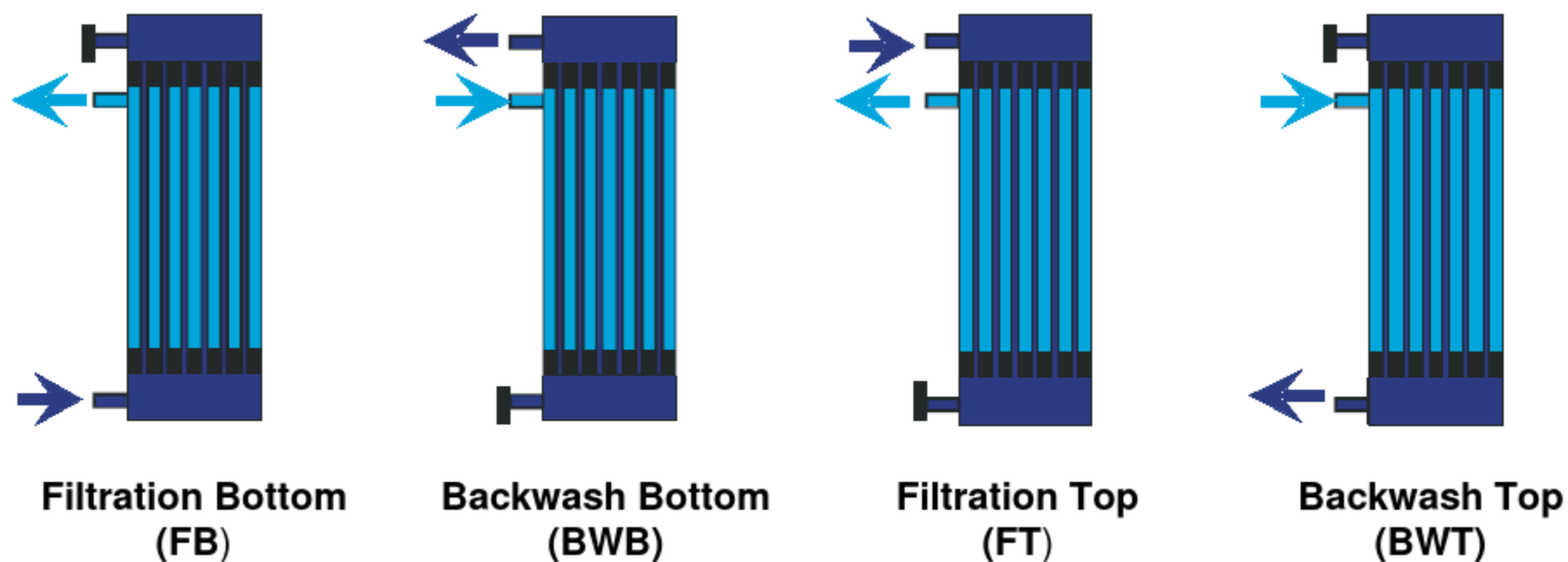


Рисунок 2-4: Направление потока в модуле dizzer@ в режимах фильтрации и обратной промывки

2.3 Гидродинамически оптимизированная конструкция модуля dizzer@

По определению, на мембране остается только необратимый компонент загрязняющих веществ (т.е. Осадок твердых частиц вещества и осадки, которые накапливаются на поверхности мембраны) и в модуле после обратной промывки. Впоследствии этот компонент можно удалить, добавив химикаты в обратную промывку. Этот процесс требует различной интенсивности химической очистки в зависимости от того, как долго находился загрязнитель и насколько прочно он закреплен. Исследования показали, что увеличение частоты интенсивной химической очистки сокращает ожидаемый срок службы мембраны. Таким образом, простая эффективная обратная промывка, которая проникает во все области модуля, может помочь снизить использование химических веществ и частоту проведения уборки на месте и, таким образом, увеличить срок службы мембранных волокон. Помимо снижения химической нагрузки, также важно свести к минимуму механические нагрузки, испытываемые мембраной в процессе обратной промывки.

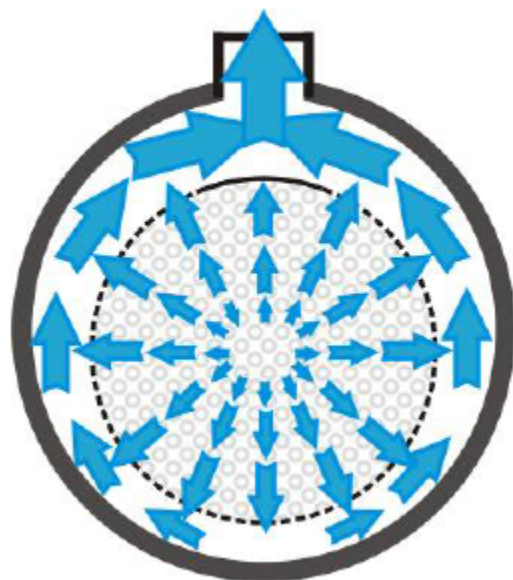
Для достижения этих двух целей модули dizzer@ имеют оптимальную гидродинамическую конструкцию и оснащены перфорированной внутренней трубкой для создания кольцевого зазора между внутренней и внешней трубкой (см. Рисунок 2-5).



Рисунок 2-5: модуль dizzer@ с перфорированной внутренней трубкой

Эта инновационная конструкция дает модулям dizzer@ большое преимущество перед системами, использующими центральную стержневую трубку, создавая равномерное распределение потока по всему диаметру модуля и длине как при фильтрации, так и при обратной промывке.

Благодаря постоянному увеличению передаточной поверхности модулей dizzer@ в радиальном направлении поток, объемный расход как фильтрата, так и воды обратной промывки пропорционален мембранной поверхности, через которую он продавливается в каждой точке по всему поперечному сечению модуля. Рисунок 2-6 показан основной принцип подачи. Исходные размеры были изменены для большей наглядности.



Режим поперечной фильтрации



Режим поперечной обратной промывки

Рисунок 2-6: Радиальное распределение потока в модулях dizzer® XL и dizzer® 5000plus

Рисунок 2-7 иллюстрирует это различие, показывая распределение радиального потока по модулю поперечное сечение. В системах с центральной стержневой трубой скорость потока обратной промывки уменьшается по мере продвижения от центра модуля (нулевой точки абсциссы) к краю модуля, поскольку поверхность, через которую должна проходить вода, постоянно увеличивается. В режиме фильтрации скорость увеличивается в направлении центральной активной зоны, т.е. объемный расход скорость увеличивается по мере уменьшения передающей поверхности, что приводит к значительному падению давления. Однако в модулях dizzer®, где вода распределяется снаружи, система обеспечивает практически стабильную скорость и равномерное распределение воды по всему модулю поперечное сечение как при обратной промывке, так и при фильтрации. Другими словами, каждый капилляр в модуле "видит" такое же количество воды.

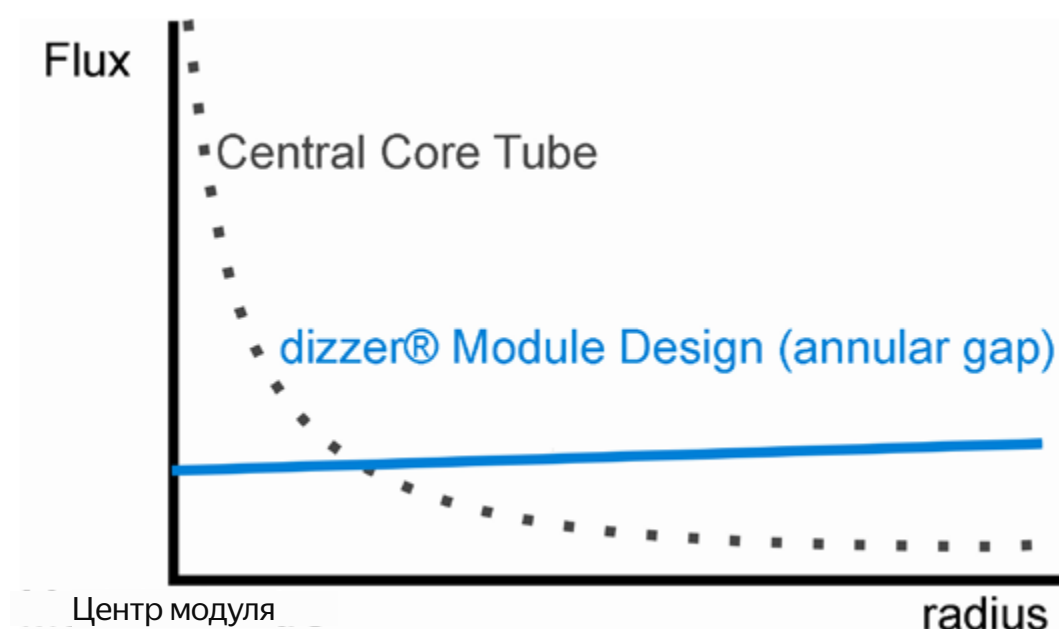


Рисунок 2-7: Сравнение распределения радиального потока между кольцевым зазором и центральной трубой

Это равномерное распределение чрезвычайно важно, особенно в режиме обратной промывки, где расход количество и скорость потока примерно в 3 раза выше, чем в режиме фильтрации.

А также быть равномерным, радиальный перепад давления также очень низкой, несмотря на высокий упаковки плотность. Это потому, что Multibore® волокон имеют большой внешний диаметр, который означает, что сопротивление потоку через мембранный пучок незначительно.

Распределение давления также очень равномерное в осевом направлении потока. Это связано с тем, что кольцевая зазор между перфорированной внутренней трубкой и внешней трубкой распределяет воду по всей длине модуля с незначительным падением давления.

Одним из результатов этой инновационной конструкции является то, что модули dizzer® могут гарантировать эффективные результаты обратной промывки по всему модулю.

2.4 модули dizzer@ в обычных стеллажных системах

В дополнение к структуре и настройке мембраны и модулей, другим важным элементом в системе ультрафильтрации является конструкция стойки. Модули dizzer@ устанавливаются вертикально в стойки, которые обычно состоят из рамы, соединительных трубопроводов, различных измерительных приборов и модулей. Это обеспечивает простую модульную конструкцию, которую можно увеличивать или уменьшать по мере необходимости.

Благодаря вертикальному расположению модулей обеспечивается легкий доступ для технического обслуживания и ремонта при этом вентиляция модулей также очень проста. Система спроектирована таким образом, чтобы автоматическая проверка целостности при необходимости. К каждому отдельному модулю легко получить доступ. На рис. 2-8 и на рис. 2-9 показано традиционное двухрядное и четырехрядное расположение. Типичные размеры различные размеры обычных стеллажей приведены в таблице 2.2, хотя предоставленная информация является пригодной только для получения грубого приближения. Фактические размеры могут значительно отличаться из спецификаций, приведенных в этой таблице, в зависимости от конструкции стойки.

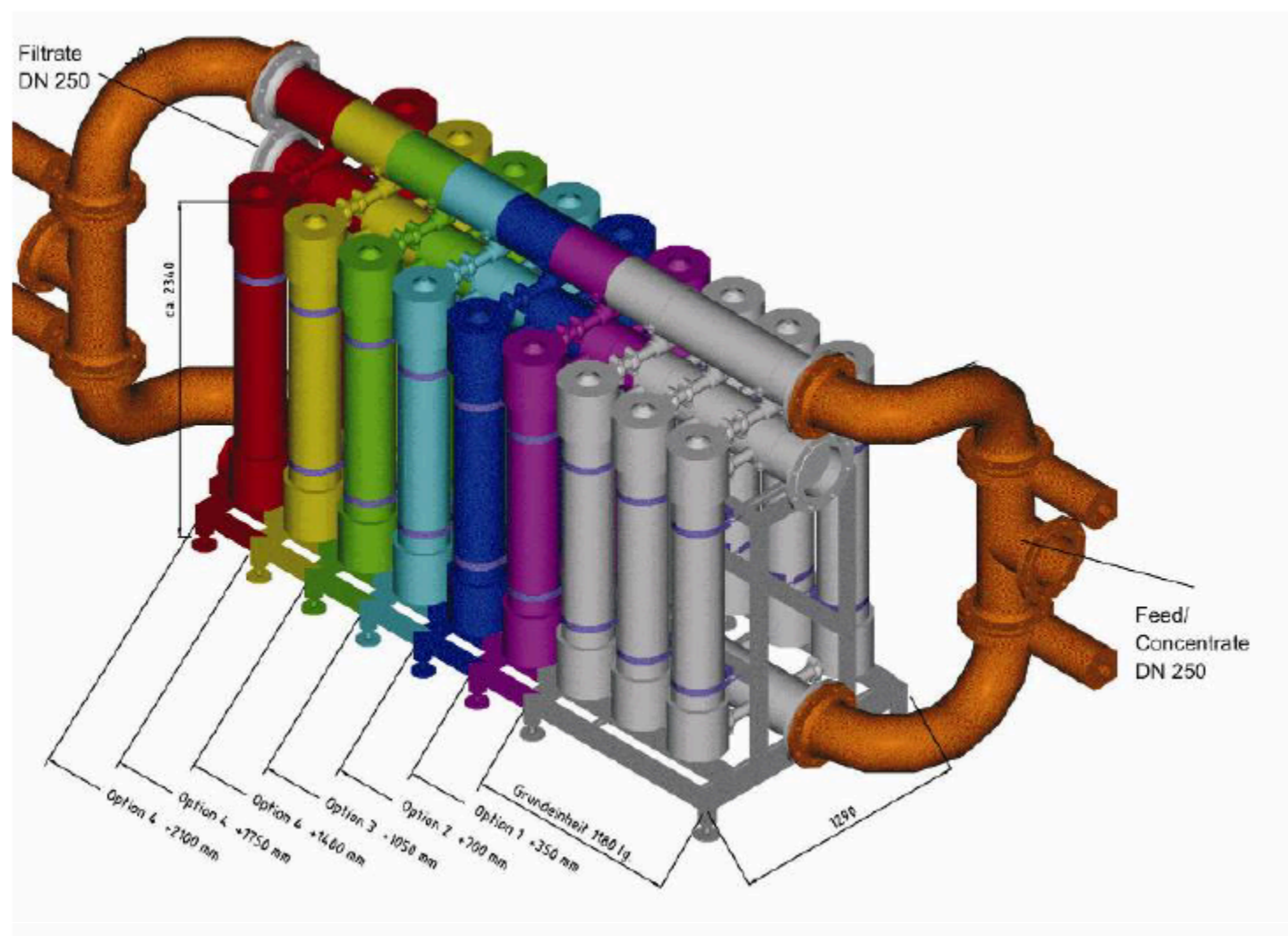


Рисунок 2-8: Типичная конструкция стеллажей для 18 модулей dizzer@ с центральным коллектором и одним расположением рядов с каждой стороны

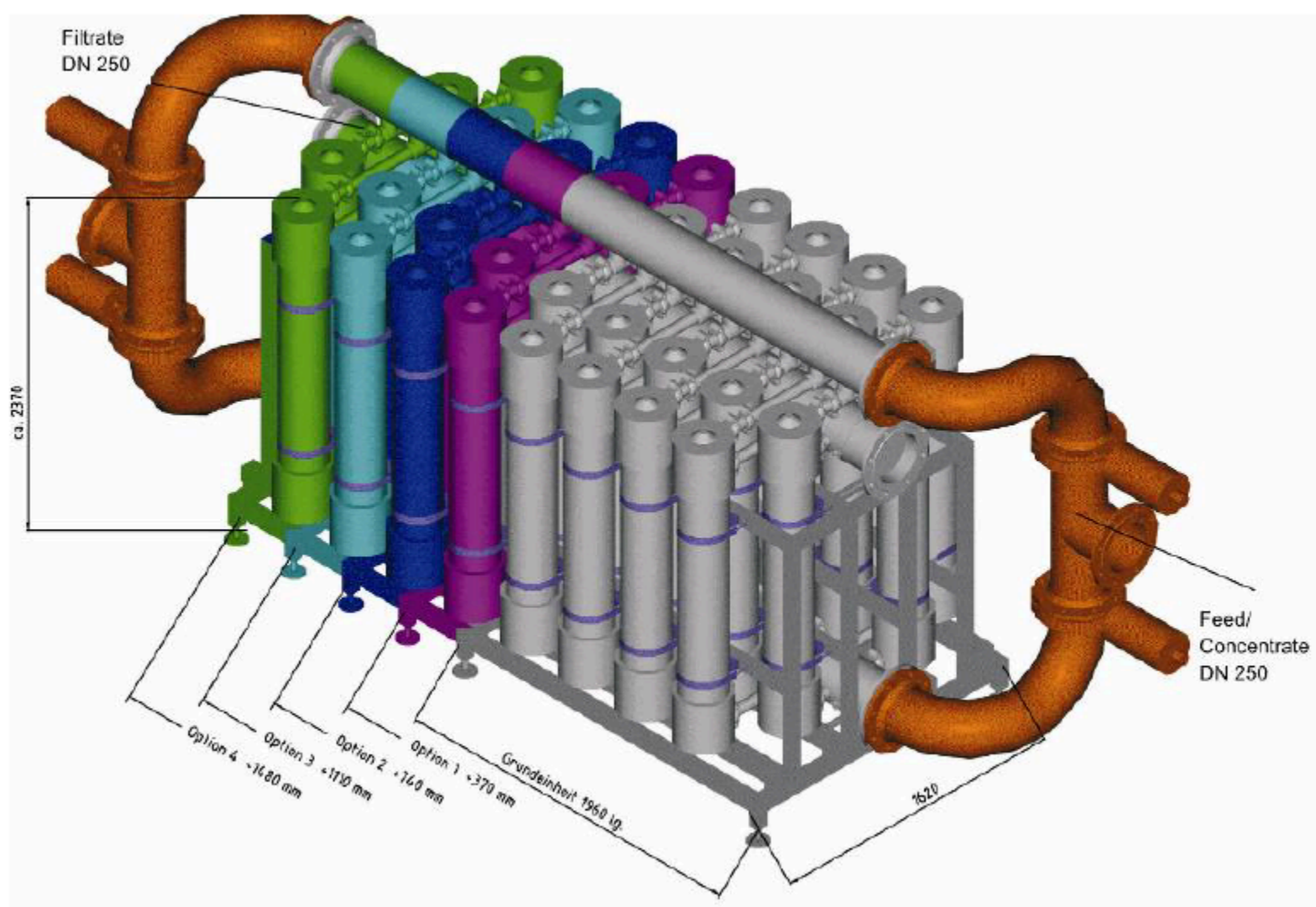


Рисунок 2-9: Типичная конструкция стойки для 34 модулей dizzer@ с центральным коллектором и двухрядное расположение с каждой стороны

Таблица 2.2: Типичные размеры обычных стеллажных систем с модулями dizzer@

| Расположение модулей | 2-рядный | 2-рядный | 4-рядный | 4-рядный |
|----------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| Расстояние между стойками (мм) | 900 | 900 | 900 | 900 |
| Расстояние между стойками (дюйм) | 35.4 | 35.4 | 35.4 | 35.4 |
| Вес стеллажа (кг): | | | | |
| Сухой | 800 | 2,500 | 5,000 | 7,800 |
| В процессе эксплуатации | 1,200 | 4,000 | 9,000 | 12,600 |
| Размеры стойки (мм) : | | | | |
| Длина | 1,180 | 3,150 | 5,500 | 7,800 |
| Ширина | 1,200 | 1,200 | 1,900 | 1,900 |
| Высота | 2,150 | 2,400 | 2,550 | 2,550 |
| Размеры стойки (дюйм) : | | | | |
| Длина | 46.5 | 124 | 216.5 | 307 |
| Ширина | 47.2 | 47.2 | 74.8 | 74.8 |
| Высота | 84.7 | 94.5 | 100.4 | 100.4 |

2.5 модули dizzer в системе T-Rack@

Компания inge GmbH является первым поставщиком УФ-излучения, разработавшим уникальный интегрированный модуль / стойку Дизайн. ультракомпактная система inge GmbH оснащена вертикально установленными модулями dizzer® XL в той же базовой конфигурации, что и обычная стеллажная система.

Но в отличие от обычных систем, система T-Rack@ уже имеет подающий и сливной коллекторы они встроены в торцевые крышки - конструктивная особенность, которая экономит место за счет сокращения трубопроводов и фитинги (см. Рисунок 2-10).



Рисунок 2-10: Технология T-Rack@ интегрированный модуль/ стойка

Вся система изготовлена из устойчивого к коррозии и ультрафиолетовому излучению ПВХ-У, что позволяет избежать сравнительно дорогой выбор нержавеющей стали. ПВХ-У зарекомендовал себя как очень прочный материал, который исключает риск коррозии, особенно при обработке морской воды и других агрессивных типов воды. В отличие от обычных стеллажных систем, для T-Rack@ не требуется стальная рама для соединения модулей и коллекторов вместе. Конструкция T-Rack@ состоит исключительно из гибкая система поддержки, соединяемая с верхним и нижним коллекторными трубопроводами.

T-Rack@ 3.0 был разработан для применений, требующих более высоких уровней давления устойчивость, особенно при более высоких температурах. Благодаря прямой приварке тройников к корпусу модуля, соединение отдельных модулей с коллекторами осуществляется с помощью гибкой трубы 6 дюймов благодаря муфтам и конструкции, исключающей все клеевые соединения, T-Rack@ может предложить расчетное давление 5 бар при 40°C, срок службы 10 лет (более подробную информацию см. в разделе "Допустимые Условия эксплуатации, промывки, очистки и дезинфекции").

T-Rack 3.0 может быть собран как единая система, содержащая до 68 (136) МКФ dizzer® модули (точное количество зависит от типа модуля и системы /конфигурации T-Rack; подробнее см. раздел "Сборка и техническое обслуживание") с производительностью около 3300 оборотов в минуту (750 м³ / ч) (в зависимости от качества воды). Конфигурация системы отличается высокой гибкостью и может быть точно адаптирована к требованиям на месте в каждом конкретном случае. Например, можно сконструировать T-Rack@ из 34 модулей, состоящих из трех подсекторов размером 2x12 и 1x10 модули – которые соединяются последовательно (двухрядное расположение, см. Рисунок 2-11). В качестве альтернативы, блоки T-Rack@ могут быть расположены рядом друг с другом (четырёхрядное расположение, см. Рисунок 2-12). Четырёхрядная конструкция обеспечивает высокую степень гибкости, позволяя использовать до четырех независимых линий ультрафильтрации (при условии, что конфигурация трубопровода подходит).

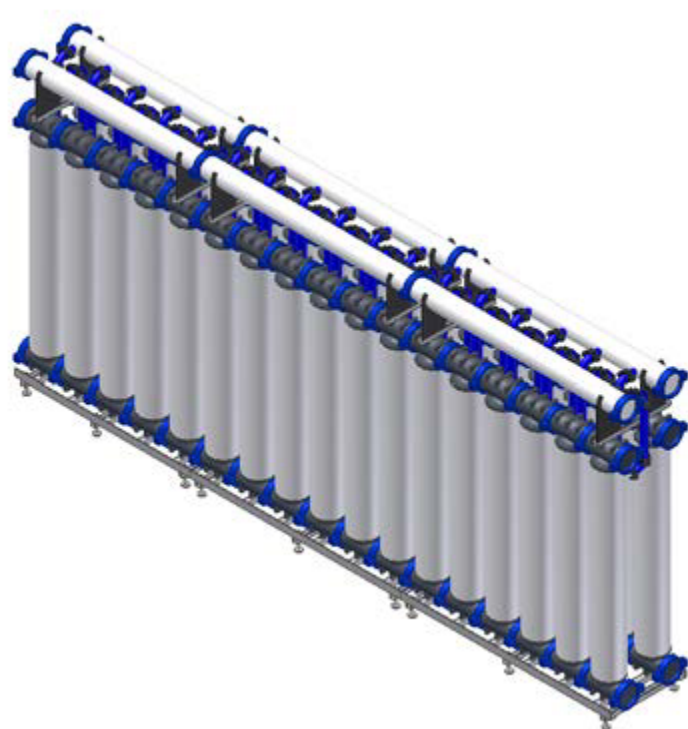


Рисунок 2-11: 34 модуля dizzer XL в а двухрядная Т-образная стойка® 3.0 конфигурация

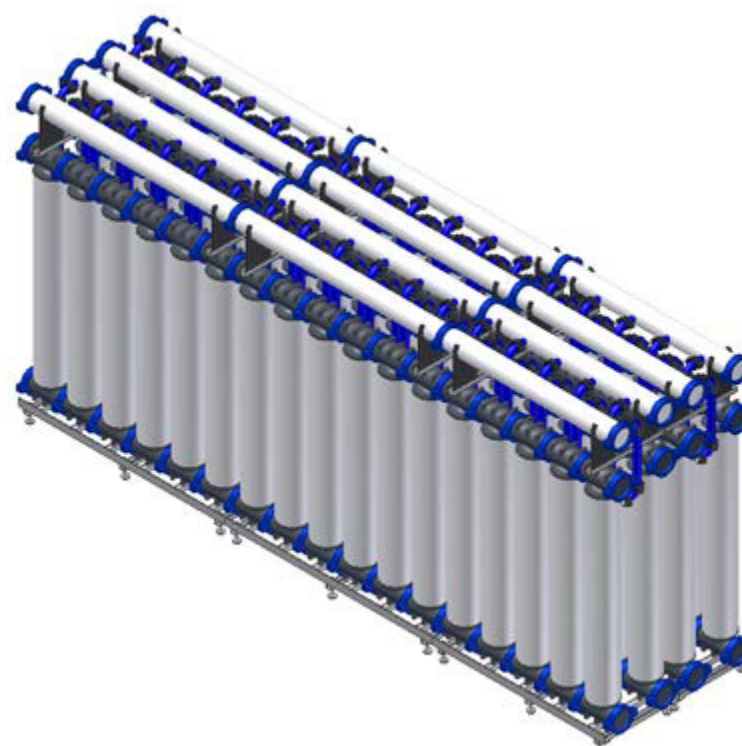


Рисунок 2-12: 68 модулей dizzer® XL в а 4-рядная тройниковая стойка® 3.0 конфигурация

Типичные размеры различных конфигураций тройниковой стойки® 3.0 приведены в таблице 2.3 в качестве примеров:

Таблица 2.3: Типичные размеры образцов конфигураций T-Rack® 3.0

| Схема модуля | 2-рядный | | | 4-рядный |
|---|----------|----------|----------|----------|
| | 2-рядный | 2-рядный | 4-рядный | 4-рядный |
| Расстояние между стойками (мм) | 900 | 900 | 900 | 900 |
| Расстояние между стойками (дюйм) | 35.4 | 35.4 | 35.4 | 35.4 |
| Вес стеллажа (кг): Сухой | 458 | 1,775 | 3,550 | 5,038 |
| В процессе эксплуатации | 899 | 3,538 | 7,076 | 10,034 |
| Размеры стойки (мм) : | | | | |
| Длина | 991 | 3,966 | 3,966 | 5,618 |
| Ширина | 710 | 710 | 1,420 | 1,420 |
| Высота | 2,700 | 2,700 | 2,700 | 2,700 |
| Размеры стойки (дюйм) : | | | | |
| Длина | 39 | 156,1 | 156,1 | 221,2 |
| Ширина | 28 | 28 | 55,9 | 55,9 |
| Высота | 106,3 | 106,3 | 106,3 | 106,3 |

2.6 Как технология T-Rack® соотносится с обычными стеллажными системами?

Трек® - это компактное решение, которое обладает явными преимуществами по сравнению с обычными для одежды конструкций. Его компактный дизайн создает контур, который составляет до 60 % меньше. Фактически, это самая компактная УФ-система, доступная на рынке (см. Рисунок 2-13).

Ее минимальные габариты и тщательно подобранные материалы позволяют значительно снизить стоимость первоначальные инвестиции. В зависимости от масштаба проекта может быть достигнута экономия до 5% на стоимости самой УФ-системы. На большинстве существующих очистных сооружений пространство, доступное для модернизации системы глубинной фильтрации до системы ультрафильтрации, минимально, что означает, что зачастую невозможно перейти на обычную систему УФ-стоек. Выбирая Т-образную стойку однако даже небольшие здания с низкими крышами могут быть оборудованы УФ-технологией (например, контейнеры и подвалы). Например, в помещении может быть достигнута производительность 500 м³ / ч площадью всего 8 м².

И в зависимости от выбранной конфигурации T-Rack® можно добиться экономии веса на до 30%, а также занимает меньшую площадь.



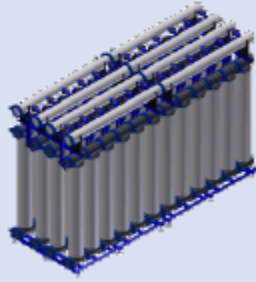

| T-Rack® 3.0 | Conventional rack |
|---|---|
| 1,4 m width | 1,9 m width |
| 4,0 m length | 5,5 m length |
| 2,7 m height | 2,5 m height |
| 5,6 m ² footprint | 10,6 m ² footprint |
|  |  |
| Reduced footprint | |
|  |  |
| More compact solution | |

Рисунок 2-13: Сравнение T-Rack® 3.0 с обычной стойкой

3 режима работы мембраны

3.1 Фильтрация и обратная Промывка

В режиме фильтрации исходная вода обрабатывается путем пропускания через ультрафильтрационную мембрану со стороны подачи на сторону фильтрата. Загрязняющие вещества в воде, которые блокируются фильтрующей поверхностью, скапливаются на внутренней поверхности мембранных капилляров. Фильтрат течет в резервуар для фильтрата / обратной промывки, который служит резервуаром для хранения воды для обратной промывки и воды, предназначенной для дальнейшей обработки или потребления. В качестве альтернативы фильтрат может быть направлен по трубопроводу непосредственно конечным потребителям, и в этом случае резервуар используется исключительно в качестве хранилища емкости для обратной промывки. Количество воды, которое может быть обработано модулем, зависит от ряда факторов, включая происхождение обрабатываемой воды (например, грунтовых вод, поверхностных вода, морская вода или предварительно очищенные сточные воды), состав исходной воды (например, мутность, концентрация твердых веществ, растворенная органика/неорганические вещества, температура) и выбранная стратегия затрат (капитальные затраты, эксплуатационные расходы).

На диаграммах ниже показаны два рабочих режима "Фильтрация сверху" и "Фильтрация снизу" в тупиковый режим. На рисунке 3-1 показана фильтрация, выполняемая сверху вниз (FT), при этом исходная вода подается в верхнюю часть модуля, а на рисунке 3-2 показана фильтрация, выполняемая снизу вверх (FB), при этом исходная вода подается в нижнюю часть модуля.

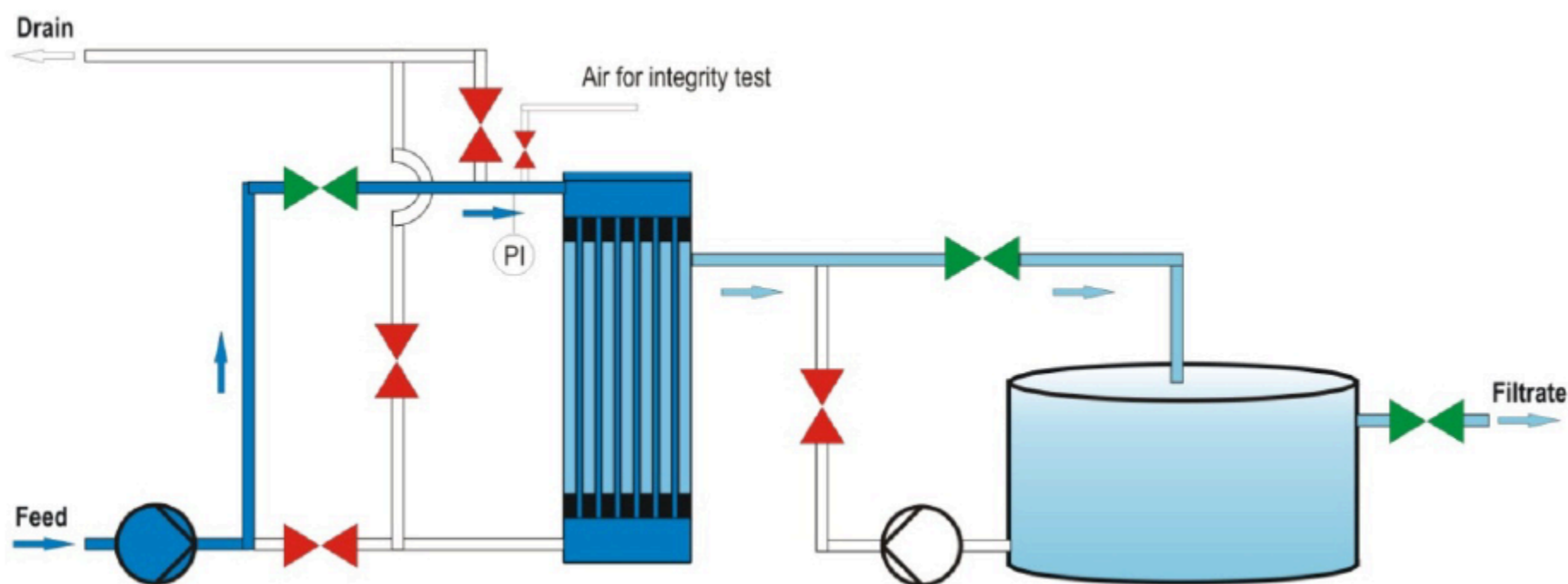


Рисунок 3-1: Режим фильтрации сверху (FT)

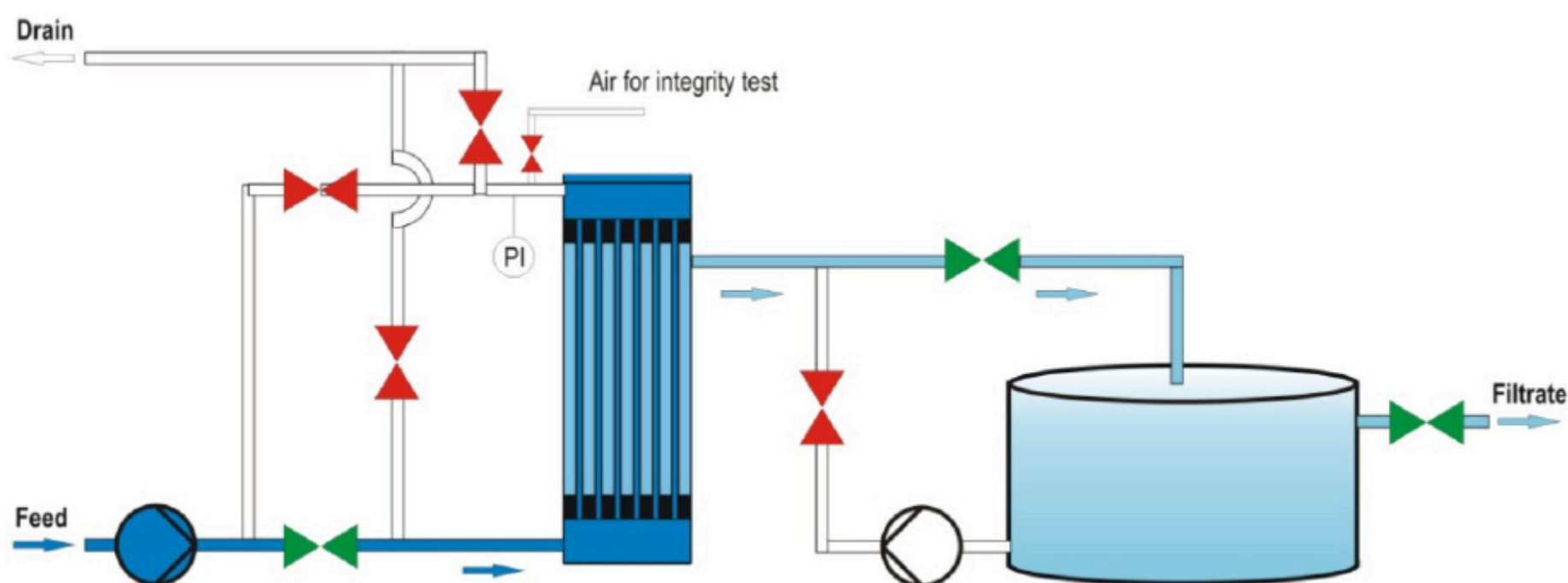


Рисунок 3-2: Режим фильтрации снизу (FB).

Нормальная скорость потока обычно составляет от 60 до 140 ЛМЧ (от 35 до 82 Г/сут). В специальных приложениях (например, для использования в бассейнах) при определенных обстоятельствах может быть возможно установить более высокую скорость потока.

Важно

- В Скорость потока должна поддерживаться постоянной, например, с помощью электронного управления фильтрующей насос с преобразователем частоты.

В зависимости от качества исходной воды и скорости потока, обычно может потребоваться от 30 до 120 минут время фильтрации перед выполнением обратной промывки. В некоторых приложениях (для например, для очистки воды в плавательных бассейнах) время фильтрации может быть значительно больше (например, 360 минут). В процессе фильтрации загрязняющие вещества скапливаются на УФ-мембране поверхность и образует слой покрытия, или корку. В результате падение давления, необходимое для фильтрации – также известен как трансмембранное давление (ТМП) – постепенно повышается. Для удаления Для предотвращения скопления загрязняющих веществ на поверхности мембраны и уменьшения ТМП проводятся обратные промывки через регулярные промежутки времени. Вода, необходимая для обратной промывки, забирается из бака обратной промывки и подается через модуль со стороны фильтрата с помощью насоса обратной промывки. Она проходит через мембрану снаружи внутрь (т.е. противоположно направлению потока, используемому в режиме фильтрации) и удаляет скопившийся налет загрязнений с поверхности мембраны. Вода обратной промывки потом сполоснул капилляров волокна и направляются через модуль соединения на входе процедить.

Важно

- В вода для обратной промывки не должна содержать абразивных или блокирующих мембрану частиц, т.е. уровень чистоты воды должен быть по крайней мере таким же высоким, как у фильтрата inge® UF. При заборе воды из бака обратной промывки также важно убедиться в отсутствии коррозии или продукты эрозии, которые могли образоваться в резервуаре или в трубах, направляются в обратном направлении в мембранный модуль.

Для обеспечения достаточной эффективности обратная промывка должна проводиться при расходе не менее 230 ЛМГ (135 Г/сут).

Эффективная продолжительность обратной промывки варьируется от 30 до 60 секунд в зависимости от качества питательной воды, типа рабочего цикла (см. раздел "Рабочие циклы") и размера установка.

Важно

Для обеспечения надежной очистки даже при сильном загрязнении мембран важно поддерживать постоянный расход с помощью системы регулирования расхода. Одним из способов этого может быть достигается это за счет использования насоса обратной промывки, приводимого в действие частотным преобразователем. Преобразователь частоты следует использовать для управления процессом, чтобы гарантировать минимальную скорость потока 230 ЛМЧ (135 Г/сут) достигается в течение 5-10 секунд или меньше без скачков давления.

На следующих диаграммах показаны два режима работы обратной промывки "Обратная промывка сверху" и "Нижняя часть обратной промывки". На рисунке 3-3 показана верхняя часть обратной промывки (BWT), в которую поступает вода обратной промывки (фильтрат) проходит через модуль сверху вниз, в то время как на рисунке 3-4 показана обратная промывка Дно (BWB), в котором вода обратной промывки (фильтрат) протекает через модуль снизу вверх Наверх.

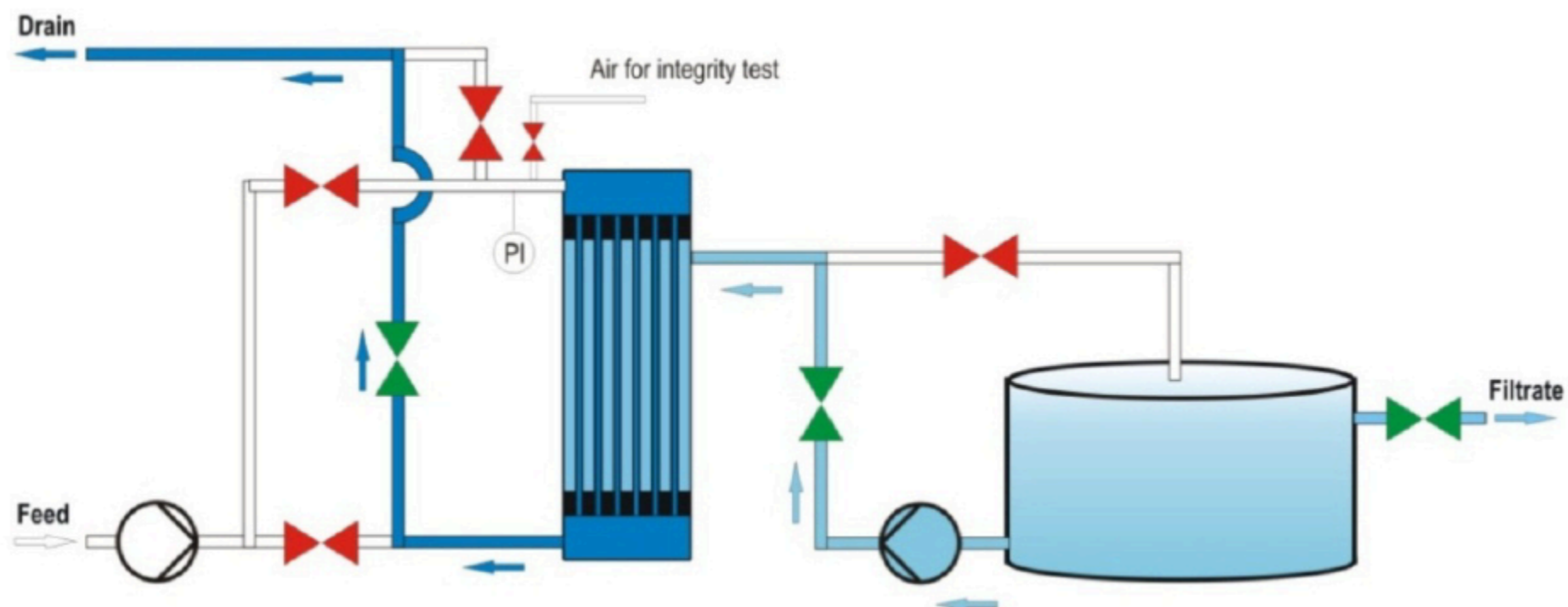


Рисунок 3-3: Верхняя часть для обратной промывки (BWT)

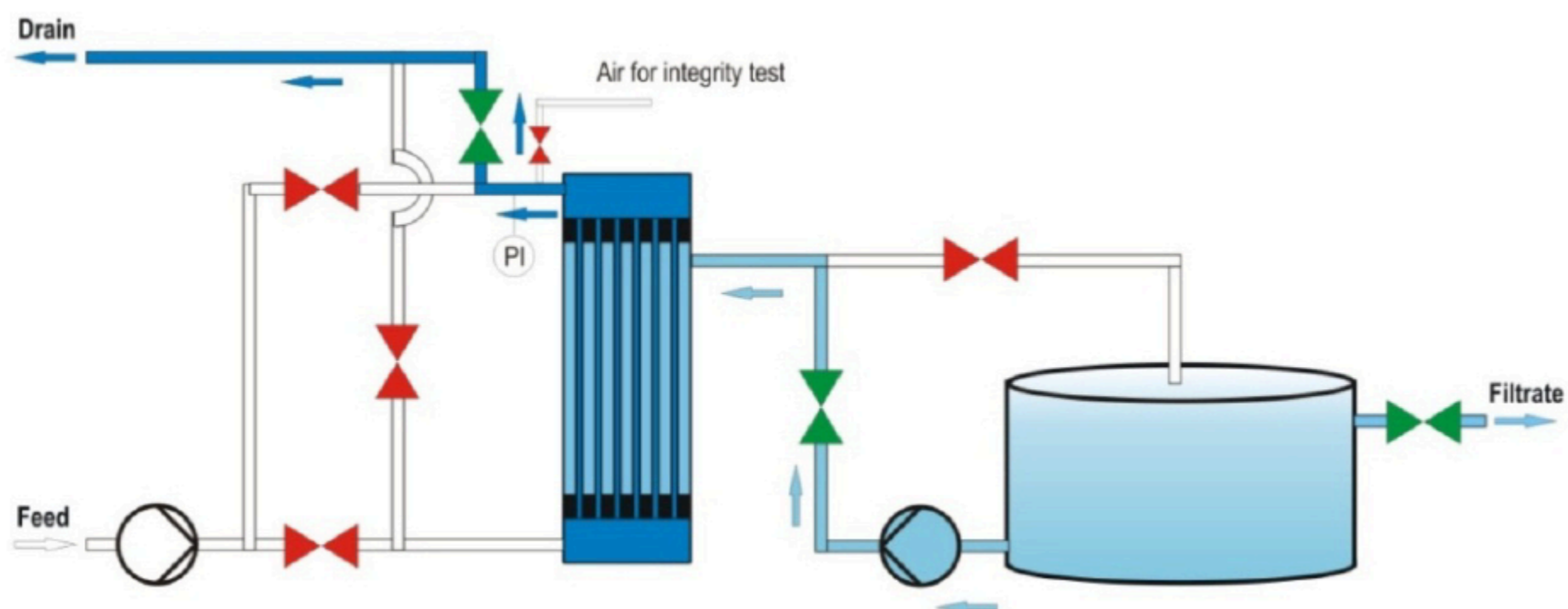


Рисунок 3-4: Дно обратной промывки (BWB)

3.2 Прямая промывка

При обработке исходной воды с высокой концентрацией твердых частиц может оказаться выгодным выполнить прямую промывку перед обратной промывкой. Прямая промывка также может использоваться для удаления твердых частиц из системы, которые были удалены с мембраны обратной промывкой, тем самым потенциально уменьшая количество фильтрата, необходимого для обратной промывки. Прямая промывка также обеспечивает чтобы никакие остатки предыдущей обратной промывки не могли вернуться на мембрану на последующей стадии фильтрации. Этот метод может повысить эффективность очистки при одновременном повышении скорости извлечения.

Выполнение прямой промывки необязательно; если эта опция активирована, будет выполняться прямая промывка выполняется до и / или после обратной промывки. Прямая промывка осуществляется с помощью фильтра перекачивайте с объемным расходом, эквивалентным скорости потока фильтрации. По этой причине объемный расход скорость прямой промывки указана здесь в LMH (GFD). Для прямой промывки не требуется дополнительный насос.

Как показано на рис. 3-5 и 3-6, сливное отверстие остается открытым, а клапан фильтрации закрыт во время прямой промывки. Это означает, что вся вода проходит через мембрану вдоль капилляры. Этот метод особенно эффективен при удалении твердых частиц, особенно на конец мембранных капилляров. Промывка вперед обычно происходит между 20 и 40 секундами. IT может выполняться как сверху вниз (FFT), так и снизу вверх (FFB).

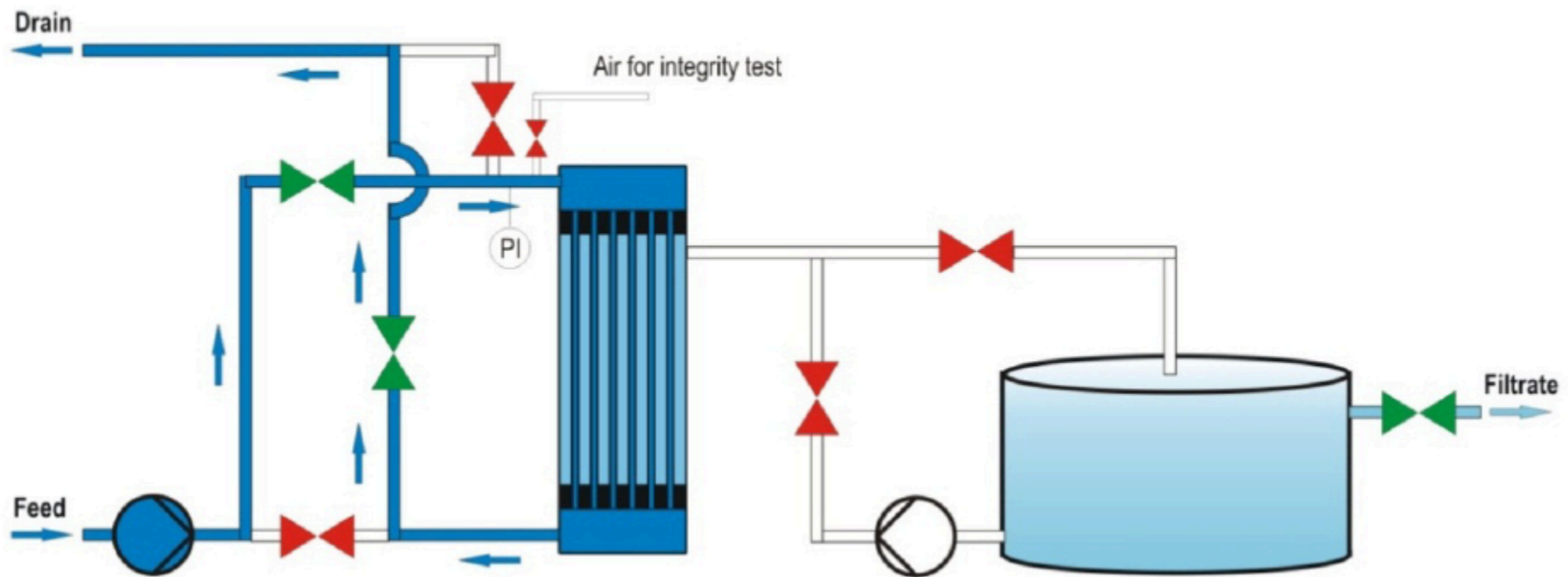


Рисунок 3-5: Передний сливной верх (FFT)

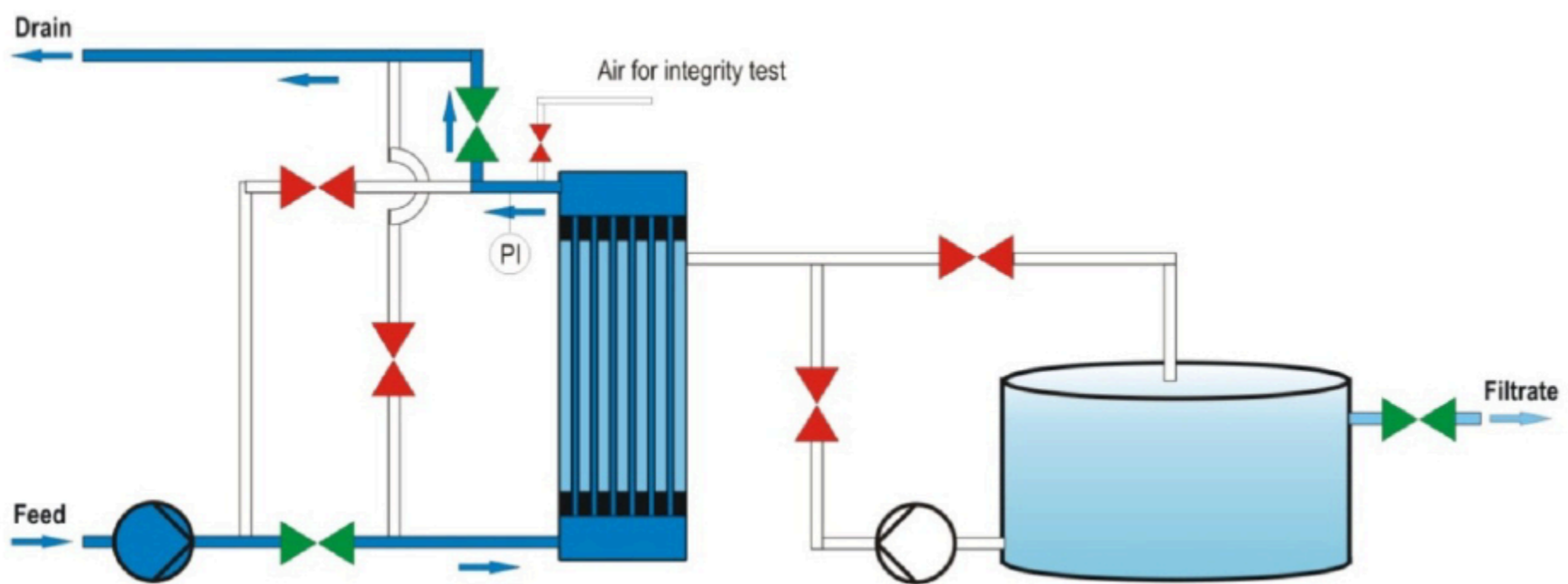


Рисунок 3-6: Передний сливной низ (FFB)

3.3 Рабочие циклы

В этом контексте рабочий цикл ультраfiltrации относится к последовательности операций, включающей в себя последовательность filtration, за которой следует последовательность очистки. Последовательность очистки включает по меньшей мере одну обратную промывку, хотя она может включать многократную обратную промывку и прямую промывку. В целом, inge модули очень гибко эксплуатируются с различными рабочими циклами. В связи с этим важно соблюдать следующие правила.

Правила рабочих циклов

Рабочий цикл содержит ровно одну последовательность filtration и одну последовательность очистки.

Последовательность очистки должна включать по крайней мере одну обратную промывку, хотя она может включать несколько обратных промывки и прямые промывки.

Рабочий цикл контролируется автоматически

В первый этап очистки после последовательности filtration (т.е. обратная промывка или прямая промывка) всегда должен выполняться в том же направлении, что и процесс filtration в предыдущем последовательности filtration.

Два рабочих цикла считаются идентичными, если все рабочие режимы в filtration и очистка последовательностей и их продолжительности являются одинаковыми. Если один из эти два критерия, которые отличаются друг от друга, рабочих циклов считаются различными.

Как как правило, за завершённым рабочим циклом может следовать либо такой же рабочий цикл, либо рабочий цикл с разными рабочими режимами и/или разной продолжительностью отдельных рабочих режимов.

В продолжительность каждой последовательности фильтрации и отдельных этапов очистки в рамках последовательности очистки может отличаться от цикла очистки к циклу. Однако, полный продолжительность циклов очистки в пределах одного рабочего цикла не должна превышать 60 секунд.

В сочетании с выбором рабочих параметров, таких как фильтрующий поток, фильтрация время и поток обратной промывки, время обратной промывки, выбор рабочего цикла определяют скорость извлечения фильтрата и, в конечном счете, общую эффективность процесса.

Продолжительность каждой последовательности фильтрации устанавливается на основе качества исходной воды и выбранной скорости потока фильтрации, хотя, вообще говоря, она не зависит от конкретного случая рабочий цикл к следующему. Напротив, продолжительность отдельных этапов очистки в рамках последовательности очистки может отличаться от одного рабочего цикла к следующему

Рекомендации по программированию системы управления, связанные с выбором рабочего цикла, можно получить по запросу в компании inge GmbH.

На Рис. 3-7 и рис. 3-8 показаны примеры рабочих циклов, включая последовательность фильтрации (Фильтрация снизу или фильтрация сверху) и последовательность очистки (прямая промывка снизу или вперед Промывка сверху, а также обратная промывка снизу или с обратной промывкой сверху) в одном и том же направлении и с указанием нормального интервала времени. Обычно достаточно выполнять последовательности очистки без прямой промывки, другими словами, только для обратной промывки. Продолжительность прямой промывки должна быть обычно устанавливается равной 0 сек. Однако в некоторых случаях может потребоваться прямая промывка либо до, либо после обратной промывки. В общем, продолжительность обратной промывки, а также прямой промывки должна настраиваться пользователем для обеспечения гибкости процесса.

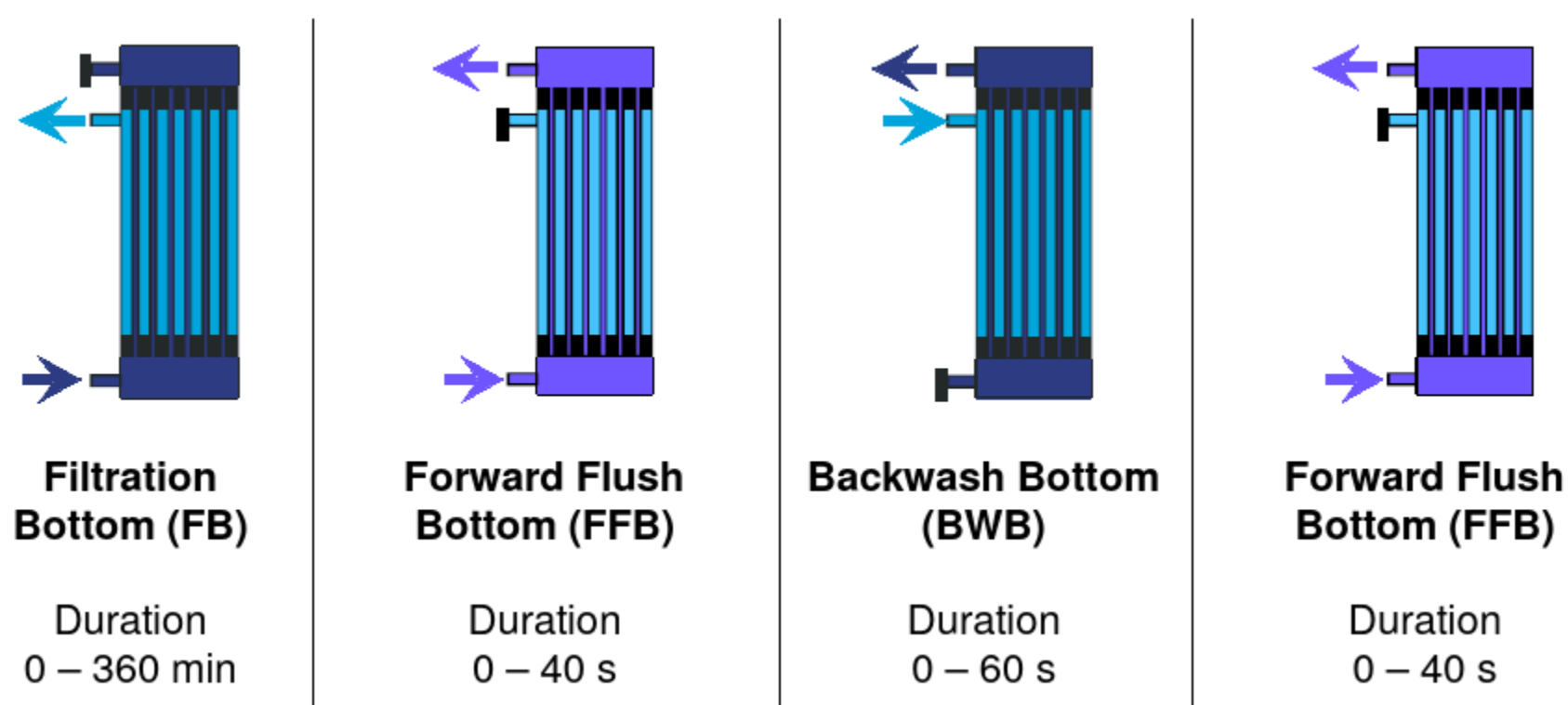


Рисунок 3-7: Примерный рабочий цикл с фильтрующим дном, дном прямого смыва и дном обратной промывки

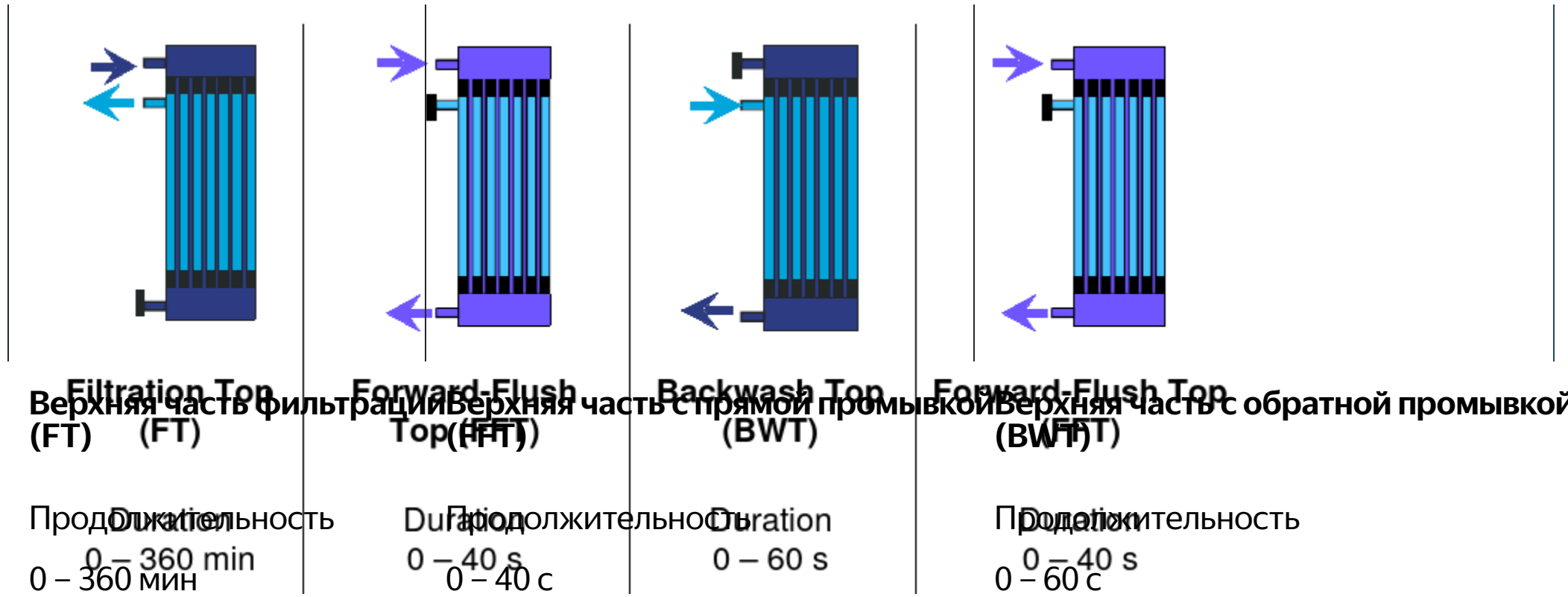


Рисунок 3-8: Рабочий цикл с верхней частью фильтрации, верхней частью прямой промывки и верхней частью обратной промывки

В стандартной комплектации модули inge@ работают поочередно: нижняя фильтрация / обратная промывка за нижней частью следует верхняя часть фильтрации/ верхняя часть обратной промывки и так далее в непрерывном повторении (см. Рисунок 3-9).

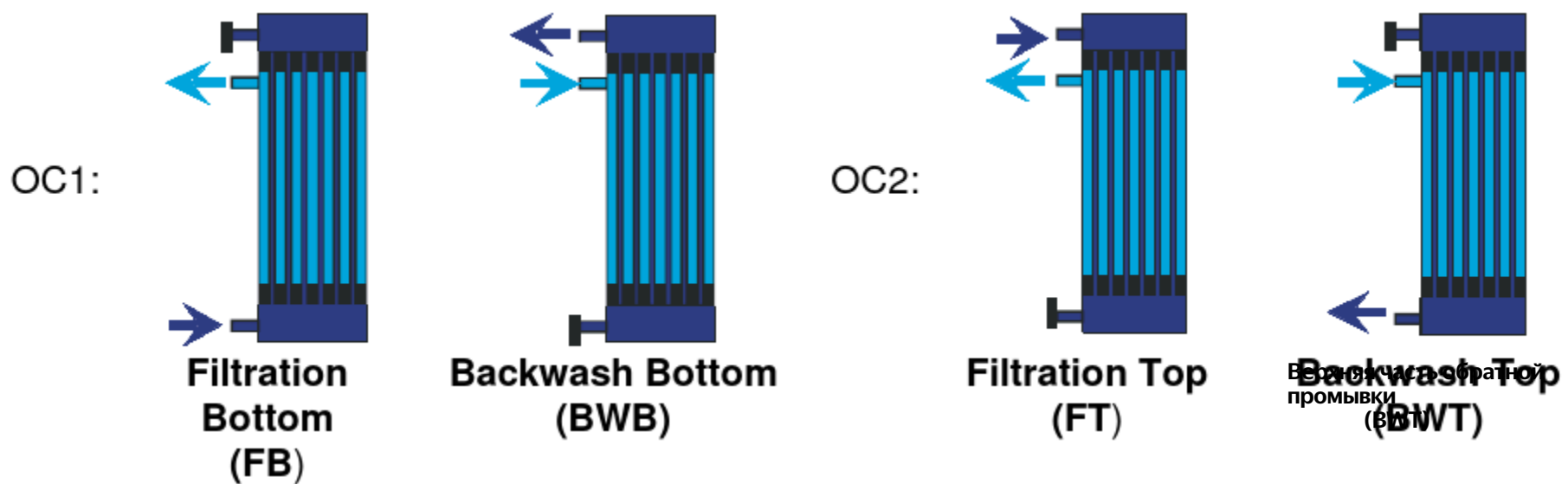


Рисунок 3-9: Два последовательных различных рабочих цикла (OC) для совместной работы

4 Качество корма и предварительная обработка

4.1 Максимальная концентрация корма и цели предварительной обработки

Важно

В некоторых ситуациях может быть установлено, что питательная вода содержит вещества, которые могут потенциально повреждать мембрану или мембранные волокна или может вызвать загрязнение или образование накипи, удаление которой даже с помощью химического CIP обойдется слишком дорого (см. Раздел о "Руководство по эксплуатации модулей / стеллажей inge®"). В таких случаях необходимо провести предварительную обработку для удаления этих веществ из воды перед ультрафильтрацией.

Присутствие особенно крупных частиц в питающей воде может привести к необратимому засорению капилляров или повреждению мембраны или мембранных волокон. Крупная грязь поэтому частицы должны удаляться сетчатым фильтром, расположенным выше по потоку (см. раздел "Конструкция и конструкция").

Качество воды, подаваемой в мембранную систему, оказывает существенное влияние на работу мембраны, производительность, регенерацию и доступность. Вещества в воде, которые постоянно превышают критическую концентрацию или временное превышение максимальной концентрации может привести к снижению расхода, достижимые показатели проницаемости и извлечения падают ниже заявленных расчетных значений. Это также применяется для дозирования неорганических коагулянтов на основе железа или алюминия (см. Также раздел 4.2) и порошкообразного активированного угля. Концентрации, превышающие допустимые уровни, также могут значительно увеличить частоту химически усиленных обратных промывок (СЕВ), необходимых для поддержания стабильности проницаемости, а также частоту химической очистки на месте (СIP) для удаления стойких загрязнений загрязняющие вещества. Это может привести к увеличению расхода химикатов и отрицательно повлиять на работоспособность системы.

Нельзя указывать фиксированные значения для критических и максимальных концентраций, поскольку эти значения будут различаться в зависимости от типа и даже подтипа используемой исходной воды. В целом говоря, грунтовые воды, как правило, легче поддаются очистке, чем поверхностные или морские, которые как правило, имеют более высокие концентрации растворенной органики (DOC) и может содержать водоросли и вещества, подобные водорослям. Точно так же поверхностные воды, как правило, легче поддаются обработке, чем водные сбрасывается с городской станции очистки сточных вод.

4.2 Микрофлокуляция

4.2.1 Общий обзор

Помимо образования твердых частиц, процесс флокуляции также вызывает растворенные органические вещества (DOC) в воде выпадают в осадок и накапливаются на образующемся металле хлопья гидроксида, которые, таким образом, удаляются мембранами. Опыт показал, что это удалить с мембраны сложнее, чем твердые частицы. Во многих областях применения на основе технологии ультрафильтрации общий процесс оптимизирован за счет использования коагуляции и микрофлокуляция как эффективный процесс предварительной обработки. В отличие от осаждения и глубины фильтрация, которая требует образования более крупных макрофлок, ультрафильтрация требует только коагуляции с последующим образованием микрофлок. Преимущество этого заключается в уменьшении требуемого количества использования коагулянтов и сведение к минимуму количества образующегося осадка.

В зависимости от концентрации и характерной структуры растворенной органики в сырье вода, определенные количества неорганического коагулянта (обычно солей металлов, таких как $FeCl_3$ полиалюминий хлорид (PACl)) добавляют в воду перед ультрафильтрацией и добавляют умеренное количество энергии затем применяют для образования микрофлоков. Этот метод может быть использован для увеличения или стабилизации мембраны Производительность. Основными эффектами являются снижение содержания органических загрязнений в результате связывания растворенных органических веществ в хлопьях железа или алюминия и образования пористой покрытие поверхности мембраны слоем микрофлоков, способствующих стабильной фильтрации процесс и высокая эффективность обратной промывки.

Кроме того, надлежащее проведение процесса микрофлокуляции может улучшить качество фильтрата, особенно в отношении концентрации DOC (которая во многих случаях может быть снижена до 60%), SDI (индекс плотности ила = индекс засорения; ключевой параметр качества для систем обратного осмоса система ниже по потоку от УФ-системы), и концентрация фосфатов (особенно важно при использовании сточных вод).

При выполнении микрофлокуляции важно учитывать, что концентрация остатков дозированных солей металлов в фильтрате не должна превышать 1% от добавленной концентрации металла и ни при каких обстоятельствах не должны превышать любые применимые ограничения (например, для питьевой воды очистка).

4.2.2 Выполнение микрофлокуляции.

Целью микрофлокуляции является удаление как можно большего количества DOC при одновременном сведении к минимуму количества коагулянта, который остается в УФ-фильтрате. Для достижения этой цели требуется точная настройка процесса коагуляции и флокуляции. В зависимости от типа коагулянта в зависимости от качества исходной воды для регулирования значения pH необходимо использовать кислоту или едкий растворитель чтобы обеспечить оптимальный уровень pH для коагуляции и микрофлокуляции. Требуемое время контакта для коагулянта зависит от типа коагулянта, химического состава воды и ее температуры .

Для определения наилучших параметров коагуляции и микрофлокуляции мы рекомендуем на предварительном этапе проводить тесты в баночках. Затем систему можно спроектировать на основе результаты этих тестов. Важно, чтобы тесты jar были сосредоточены на аналитических параметрах, таких как остаточные концентрации Al и Fe и удаление DOC, а не на оптических параметрах, таких как образование хлопьев. В таблице 4.1 представлен обзор различных коагулянтов и их ключевых характеристик.

Таблица 4.1:Параметры коагуляции и микрофлокуляции

| | | | | |
|-------------------|---------|----------|---------|-------|
| | | | | |
| FeCl ₃ | 0.7-7.0 | 5.0-10.0 | 6.8-7.0 | 10-60 |
| ПАЧИ | 0.5-5.0 | 6.5-7.5 | 6.8-7.0 | 10-60 |

1 Дозировка может быть уменьшена для использования в бассейнах (например, 0,03 мг / л AL / Fe)

2 Время контакта может значительно варьироваться в зависимости от температуры воды, значения pH, химического состава воды и обработки голы (t << 30 секунд и t >> 60 с) → потенциал для оптимизации

3 Удаление органических веществ в зависимости от химического состава воды и параметров коагуляции (значения pH и т.д.)

4 Значительные остатки Me³⁺ (соли металлов) указывают на проблему с параметрами коагуляции (условия смешивания, значение pH , щелочность, время контакта, дозировка), и их следует строго избегать.

Использование предварительного фильтра для перемешивания коагулянта может привести к засорению или образованию накипи в предварительном фильтре (например, выпадение в осадок гидроксидов Алюминия). Затем могут потребоваться химикаты для удаления этого загрязнения, если оно больше не может быть удалено только обратной промывкой. Поэтому мы рекомендуем установить предварительный фильтр выше по потоку от станции дозирования коагулянта или ниже по потоку от зоны контакта. В случае, если существующий трубопровод не гарантирует достаточного времени контакта, можно установить контактный резервуар для увеличения времени контакта коагулянта. На следующих технологических схемах показан ряд различных конфигураций для линейной флокуляции:

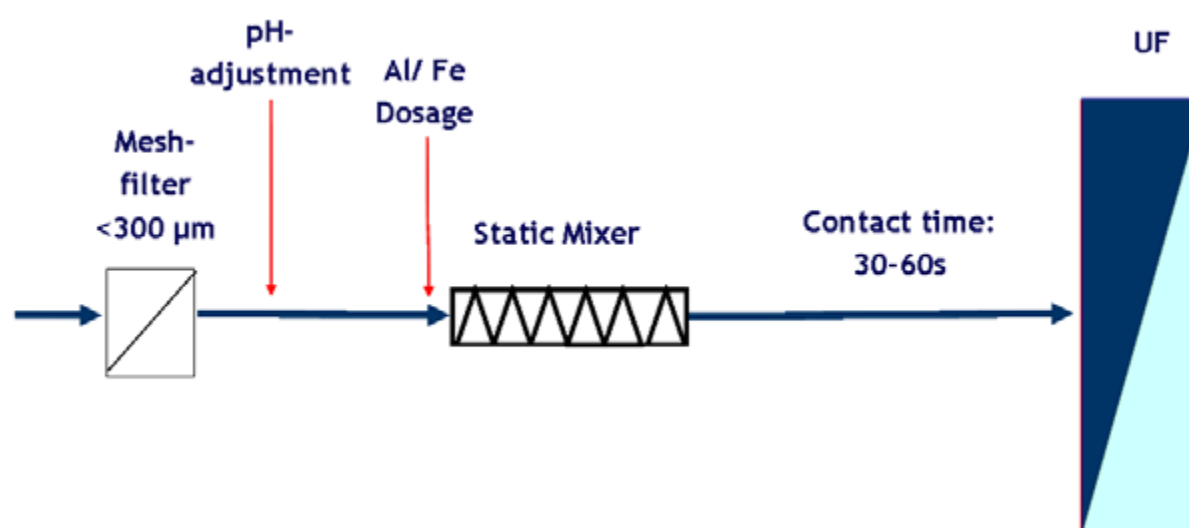


Рисунок 4-1:Пример 1: Предварительный фильтр – микрофлокуляция – статический смеситель - УФ

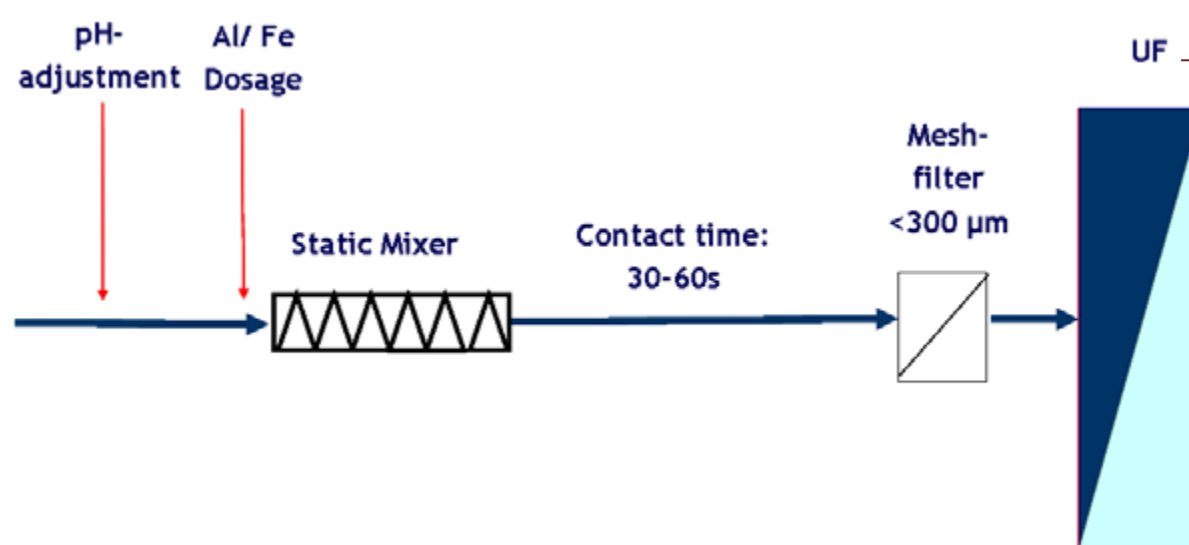


Рисунок 4-2:Пример 2: Микрофлокуляция – статический смеситель – предварительный фильтр - УФ

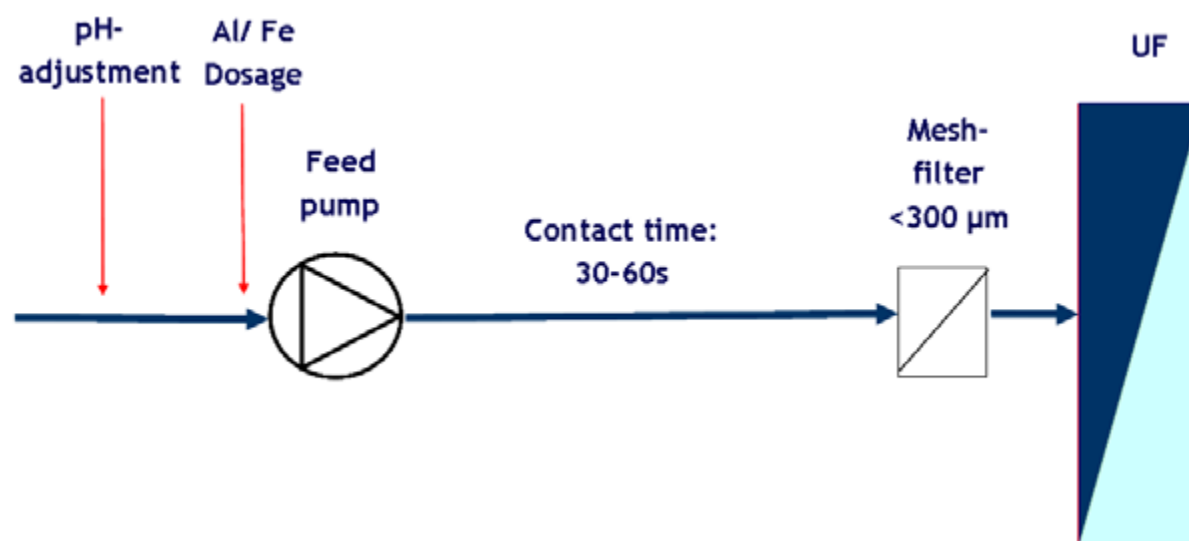


Рисунок 4-3:Пример 3: Микрофлокуляция – питающий насос – предварительный фильтр - УФ

Важно

Важно обеспечить надлежащее перемешивание и достаточное время контакта. Для достижения наилучших результатов микрофлокуляции время контакта химических веществ следует регулировать с учетом качество исходной воды (например, температура) и требования к качеству фильтрата (например, DOC, остаточная концентрация Al или Fe в фильтрате). Ни при каких обстоятельствах если в мембране или на стороне фильтрата происходит флокуляция (это привело бы к неприемлемым процессам осаждения в мембране или на ней).

При расчете времени контакта обратите внимание, что процессы коагуляции и флокуляции значительно замедляются при низких температурах (<приблизительно 5 °C). Чтобы противостоять этому, мы рекомендуем использовать полиалюминийхлорид (РАСІ), который реагирует значительно быстрее, чем другие коагулянты при низких температурах.

При расчете размера и формы контактного резервуара важно выбрать конструкцию, исключая короткое замыкание в резервуаре.

Если вышеупомянутые коагулянты добавляются перед УФ-обработкой, то необходимы специальные инструкции соблюдается для СЕВ и очистки на месте (СІР) (подробнее см. в следующих разделах информация: "Обратная промывка с химическим усилением (СЕВ)", "Химическая очистка на месте (СІР)" и "Использование химикатов для СЕВ/СІР").

Запрещается использовать органические коагулянты или вспомогательные средства для коагуляции (например, полиэлектролиты) отдельно или в комбинации с неорганическими коагулянтами, поскольку это может привести к серьезным, химически необратимое загрязнение мембран, которое даже СІР может оказаться неспособным удалить. При определенных особых обстоятельствах может оказаться возможным использование веществ этого типа Тип, но только в том случае, если это было заранее протестировано и одобрено компанией inge GmbH.

Чтобы избежать чрезмерной дозировки коагулянтов, важно контролировать и документировать концентрация коагулянтов в исходной воде, сырье и фильтрате.

4.3 Использование хлора

В некоторых странах непрерывное хлорирование часто используется как форма предварительной обработки для борьбы с рост бактерий на водоочистных сооружениях. По ряду причин мы особо не рекомендуем не использовать какое-либо предварительное хлорирование сырья.

Важно

Хлор является мощным окислителем, который может приводить к образованию летучих хлорированных углеводородов в процессах хлорирования воды. Этот побочный продукт образуется в результате свободной реакция хлора с органическим веществом. Наиболее известными побочными продуктами являются тригалометаны (ТНМs), класс химических веществ, включающий хлороформ, который, как было показано, вызывает рак у лабораторных животных, и хлорамины, которые, как считается, вызывают аллергию и которые вызывают запах хлора, связанный с хлорированными бассейнами.

ТГМ и другие хлорированные углеводороды, которые образуются в качестве побочных продуктов в процессы хлорирования сгруппированы по параметру АОХ, который расшифровывается как адсорбируемые органические соединения галогенов (буква "Х" используется в химии как общее сокращение для любой галоген. Важно приложить все усилия, чтобы избежать образования АОХ.

Опыт показал, что использование хлорирования в сочетании с ультрафильтрацией крайне контрпродуктивно. Хлорирование органических веществ в воде приводит к образованию многочисленных крошечных органических фрагментов, которые могут вызвать закупорку пор мембраны.

- В** кроме того, органические фрагменты, образующиеся при хлорировании, также имеют тенденцию к биодоступности, что усугубляется значительным увеличением скорости роста бактерий в воде. В совокупности эти факторы приводят к увеличению образования биопленок на любых нижестоящих мембранах обратного осмоса.

В некоторых случаях применение сублетальных доз хлора может повысить устойчивость микроорганизма, что приводит к необходимости применения все более высоких доз хлора для достижения те же эффекты.

По этой причине непрерывное дозирование хлора не следует использовать в качестве этапа предварительной обработки и следует использовать как можно реже при химически усиленной обратной промывке (СЕВ) и процессы химической очистки на месте (СІР) (см. раздел "Использование химикатов для СЕВ / СІР").

Важно

Если принято решение использовать хлорирование, несмотря на его негативные побочные эффекты, важно следить за тем, чтобы концентрация свободного хлора на мембране не превышала максимальную концентрацию для непрерывного дозирования, указанную в "Руководстве по эксплуатации" inge@ Модули/стойки.

Лучшим выбором для предварительной обработки является процесс, известный как шоковое хлорирование, который включает в себя добавление высокой дозы хлора в исходную воду на короткий период времени при меньших затратах частые интервалы. При шоковом хлорировании соблюдаются определенные максимально допустимые концентрации и время воздействия (см. "Рекомендации по эксплуатации модулей /стеллажей inge").

Все большее число применений переходит на диоксид хлора в качестве альтернативы хлор. В отличие от хлора, дозирование диоксида хлора ClO_2 не имеет потенциала к образованию тригалометаны. Кроме того, ClO_2 является отличным дезинфицирующим средством даже при значениях pH > 8. Одно предостережение заключается в том, что окисление с ClO_2 образует анионы хлорит и хлоритит в качестве побочных продуктов дезинфекции. Это может привести к чрезмерному содержанию хлорита. Например, при концентрации растворенных органических содержание углерода (DOC) 2 мг/л и дозированная концентрация ClO_2 более 0,4 мг/л, уровень содержание хлорита в воде превысит уровень, установленный для питьевой воды в некоторых странах (0,2 мг / л в Германии, 2 мг / л в США) всего через 30 минут контакта. Кроме того, с увеличением времени контакта значительно увеличивается выход побочных продуктов. Следовательно, на этапах предварительной обработки следует избегать непрерывного дозирования диоксида хлора.

Обратной промывки с химическим усилением 5 (СЕВ)

5.1 Общий обзор

Для повышения эффективности обратной промывки используется химически усиленная обратная промывка (СЕВ). Это выполняется после определенного количества рабочих циклов, либо после обратной промывки, либо после прямой промывки (см. раздел "Рабочие циклы"). Стандартный процесс очистки, выполняемый перед КСР удаляет крупные частицы из мембраны. Это повышает эффективность моющих растворов в последующие КСР.

Важно

В необходимо соблюдать рекомендации, изложенные в разделе "Использование химикатов для СЕВ /СIP". Для большинства применений щелочные и едкие СЕВ, как правило, зарекомендовали себя как лучший выбор. Перед использованием любых других химических веществ необходимо связаться с компанией Inge GmbH для получения письменного разрешения и информации о допустимых концентрациях.

Перед выполнением КСР, канализации, должны быть выполнены в первую очередь.

В КСР может быть выполнена только с использованием воды Инге® качество УФ фильтрата или выше или обратного осмоса проникают. Используемая вода не должна содержать абразивных и блокирующих мембраны частиц. При заборе воды из резервуара для СЕВ применяется то же правило, что и для обычной обратной промывки, т.е. обеспечение того, чтобы продукты коррозии или эрозии, которые могли образоваться в резервуаре или трубах, не попадали в мембранный модуль.

Частота СЕВ зависит от качества питательной воды и других условий эксплуатации, таких как поток и скорости восстановления. СЕВ обычно проводится несколько раз в неделю.

Важно следить за тем, чтобы химикаты СЕВ промывались по системе в течение длительного времени достаточного периода времени для обеспечения их равномерного распределения по всей системе
вся стойка (см. раздел, озаглавленный "Как выполняется СЕВ").

Эффективность СЕВ зависит не только от используемых химикатов, но и от рабочих циклов и временных интервалов между СЕВ. Последовательность различных СЕВ Поэтому следует программировать как можно более гибко (подробнее см. "").

В зависимости от качества воды и процесса предварительной очистки может потребоваться выполнение Последовательности СЕВ, состоящей из нескольких отдельных СЕВ, выполняемых последовательно с использованием различных чистящих химикатов. Последовательность СЕВ может даже включать полный рабочий цикл (= последовательность фильтрации и очистки) между отдельными СЕВ, в этом случае полный цикл рассматривается как единый СЕВ, особенно когда речь идет о программировании системы управления (см. "Таблицу 5.1" для получения дополнительной информации).

Для в подавляющем большинстве областей применения щелочные СЕВs зарекомендовали себя как лучший выбор для удаления органических наростов, а кислотные СЕВs зарекомендовали себя как лучшее решение для удаления неорганических загрязнений. Использование хлора в изолированном виде требуется только для дезинфекции (см. раздел "Использование химикатов для СЕВ /СIP").

Поскольку в щелочной СЕВ всегда существует вероятность выпадения осадков, за ней всегда должна следовать кислотная СЕВ. Выполнение рабочего цикла между щелочной СЕВ и кислотной СЕВ служит для наполнения бака обратной промывки и нейтрализации воды в мембране волокна. Каустический / кислотный СЕВ считается одним СЕВ.

Щелочная СЕВ всегда должна выполняться в сочетании с кислотой в качестве каустика/ acid СЕВ. Кислотная СЕВ может выполняться отдельно или в сочетании с каустиком в качестве каустической кислоты СЕВ.

Если на стадии предварительной обработки используются коагулянты на основе железа, остаток может быть удален только кислотой СЕВ. Если используются коагулянты на основе алюминия, то можно использовать кислотные или щелочные СЕВs.

При использовании коагулянта на стадии предварительной обработки важно провести кислотную очистку СЕВ по позднее, чем за 6-8 часов до любого СЕВ, в котором используется хлор, чтобы избежать каталитического образование высокоокислительных гидроксильных радикалов из-за распада хлора и для не допускайте осаждения коагулянта на мембране. Перед добавлением хлора важно убедиться, что кислотный раствор СЕВ был полностью смыт из модуля. Следовательно, необходимо выполнить по крайней мере один рабочий цикл (= фильтрация и последовательность очистки) между кислотным СЕВ и хлорным СЕВ.

В отличие от стандартной обратной промывки, СЕВ необходимо выполнять последовательно в обоих направлениях (сначала снизу вверх, а затем сверху вниз), чтобы убедиться, что чистящий раствор равномерно распределен по всей УФ-камере.

В использование коагулянтов на стадии предварительной обработки (см. раздел "Качество сырья и Предварительная обработка") обычно требует увеличения частоты СЕВ из-за того факта, что коагулянт не может быть полностью удален обычными обратными промывками.

Хлорсодержащий раствор СЕВ, смываемый из системы, ни при каких обстоятельствах не следует смешивать с кислотными растворами СЕВ (например, в резервуаре для нейтрализации), поскольку это может привести к образованию токсичного газообразного хлора.

Используются значения СЕВ, указанные в таблице 5.1, или их комбинация с определенными частотами в зависимости от области применения и качества воды, а также от того, где должны соблюдаться следующие требования учитывается при составлении программы или организации КСР:

Важно

КСР по каустическим / кислотным веществам рассматривается как отдельный КСР. В таблице 5.1 он обозначен как КСР 1 и делится на щелочной СЕВ 1.1 и кислотный СЕВ 1.2. Если в щелочные КСР 1.1, это называется КСР 1.1 (Б); если без добавления хлора, это места как КСР 1.1 (а).

В acid СЕВ обозначается как СЕВ 2 (таблица 5.1). Acid СЕВ 2 считается автономным это означает, что он используется независимо от других СЕВ для обеспечения эффективного удаление отложений загрязнений, вызванных неорганическими компонентами воды или коагулянтами (например, $FeCl_3$ PACI).

СЕВ для хлора обозначен как СЕВ 3 (таблица 5.1). СЕВ 3 считается автономным, что означает, что он используется независимо от других СЕВ. Требуется только в приложениях включает очистку воды, сбрасываемой с городских очистных сооружений.

Таблица 5.2: Организация КСР

| | | | |
|---------------------|---|--|--|
| Примечание | Последовательность из двух химических этапов щелочной | из двух химических (СЕВ 1.1 и СЕВ с последующей кислотной очисткой 1.2): | Выполняется отдельно от других СЕВ |
| Назначение | Для очистки, затем для очистки и/или | удаление органических отложений и удаление неорганических осадков | Для удаления неорганических отложений (включая остатки коагулянта) |
| Подпрограмма | СЕВ 1.1(A) | СЕВ 1.1(B) | СЕВ 1.2 |
| Характеристики | Чисто щелочной | Щелочной + окислительный | Кислотный Кислотный |
| Химические вещества | NaOH | NaOH и NaOCl | HCl или >HClor< >H ₂ SO ₄ < |

Дополнительную консультацию по программированию блока управления можно получить в компании inge GmbH.

5.2 Как выполняется СЕВ

СЕВ, по сути, выполняется аналогично обратной промывке, т.е. фильтрат перетекает со стороны фильтрата на сторону подачи. Кроме того, в фильтрат добавляется очищающий химикат для повышения эффективности процесса. На рисунке 5-1 показана базовая последовательность шагов, обычно используемых для выполнения СЕВ на основе типичных значений соответствующих настроек параметров.

Для подачи химикатов в систему устанавливается скорость потока (обозначаемая здесь как поток на входе), равная ок. 120 ЛМЧ (71 GFD), что ниже расхода потока обратной промывки. После того, как стойка будет полностью заполнена чистящим раствором (регулируется временем впрыска химического вещества настройка), распыление химикатов прекращается, и система переходит в режим ожидания. Время, необходимое для промывки химикатов в систему в СЕВ, зависит от расположения точек дозирования и от соответствующие скорости потока в трубопроводе обратной промывки и в системах трубопроводов, встроенных в стойку. При расходе всасываемого вещества 120 ЛМЧ (71 Г/сут) время всасывания химического вещества (измеряется с момента поступления раствора СЕВ в T^{-Rachθ} пока не заполнится вся стойка) составляет примерно 90 секунд. Этот период времени упоминается здесь как t_{int}

Важный

Чтобы улучшить распределение раствора СЕВ по стойке, впрыск раствора должен быть разделен на "нижнюю часть для впрыска химикатов" и "верхнюю часть для впрыска химикатов" (см. Рисунок 5-1). Продолжительность впрыска снизу и сверху должна составлять не менее 20% от общей продолжительность времени впрыска химического вещества в каждом случае.

Это знаменует начало периода замачивания. По истечении времени замачивания химикат раствор и вещества, удаленные с мембраны, должны быть вымыты из стеллажа с помощью фильтрат. Это достигается с помощью нижней части обратной промывки (продолжительностью примерно 30 секунд), за которой следует верхняя часть обратной промывки (также продолжительностью примерно 30 секунд). скорость потока для промывки раствора должна составлять не менее 230 ЛМЧ (135 Г/сут), как при обычной обратной промывке.

| Chemical injection Backwash Bottom Intake flux min. 120 LMH (71 GFD) | Chemical injection Backwash Top Intake flux min. 120 LMH (71 GFD) | Soak period (residence time) | Chemical rinse out Backwash Bottom Rinsing flux min. 230 LMH (135 GFD) | Chemical rinse out Backwash Top Rinsing flux min. 230 LMH (135 GFD) |
|--|--|------------------------------------|--|---|
| | | | | |
| $t_{int,bottom} = 70 \text{ s}$ | $t_{int,top} = 20 \text{ s}$ | 5-60 min | 30 s | 30 s |

Рисунок 5-1: Процесс химически усиленной обратной промывки (СЕВ) с типичными параметрами для расхода всасываемого вещества 120 ЛМЧ (71 Г/сут)

Общее время всасывания химического вещества t_{total} представляет собой сумму t_{int} и период времени t_{ex} который определяется как время, необходимое для прохождения раствора СЕВ от точки дозирования до стеллажа (см. Рисунок 5-2). Точные цифры для этих двух периодов времени рассчитываются в рамках процесса ввода системы в эксплуатацию (см. раздел "Ввод в эксплуатацию системы").

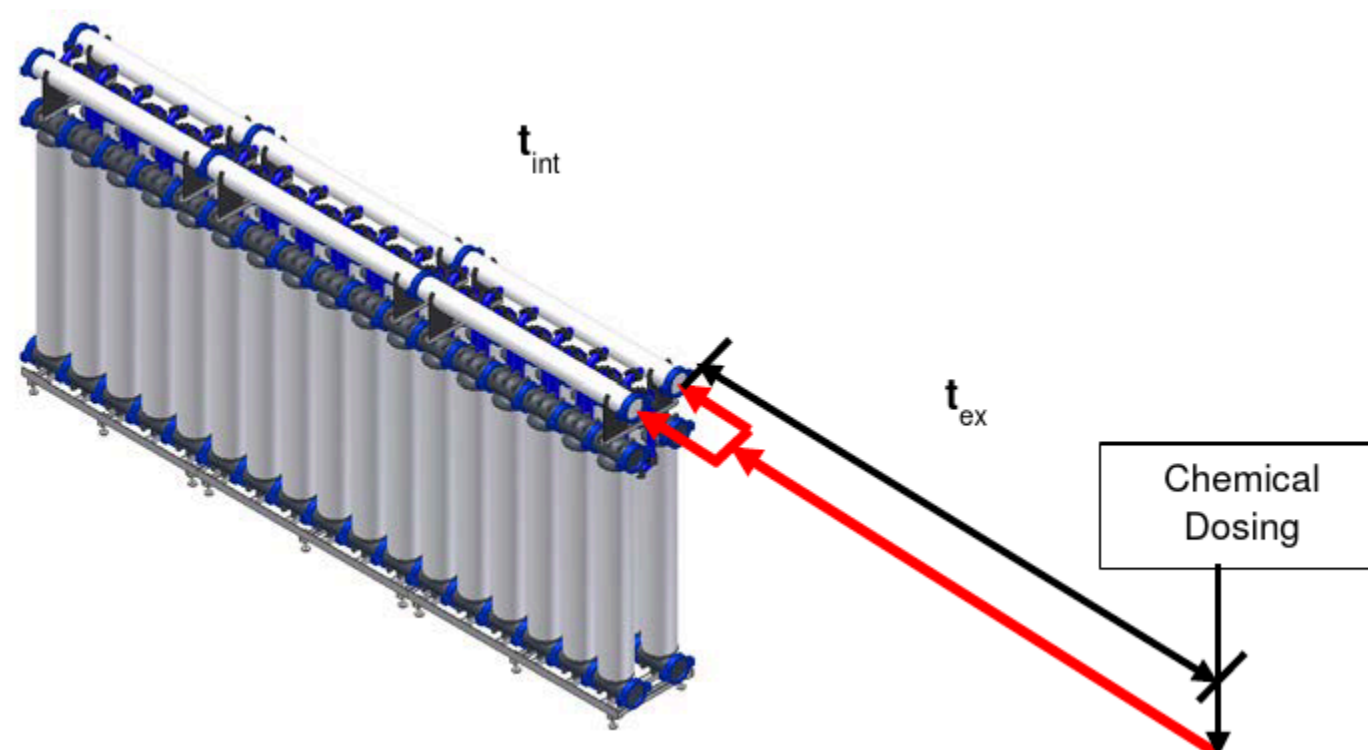


Рисунок 5-2: Общее время поступления химических веществ в течение СЕВ

6 Химическая очистка на месте (CIP)

6.1 Общий обзор

Очистка на месте (CIP) - эффективный метод восстановления эксплуатационных характеристик мембраны путем устранения загрязнений и накипи, которые трудно удалить обычными обратными промывками или химическими средствами улучшенная обратная промывка (CEBs). Загрязнение такого типа может происходить из-за сложных условий эксплуатации например, в ситуациях, когда качество сырья значительно меняется водой или в результате неправильного использования, такого как отсутствие эффективной предварительной обработки, чрезмерный расход флюса нормы расхода или неправильные дозы химикатов. Как правило, CIP не требуется при нормальной эксплуатации.

CIP выполняется путем введения химического раствора в модули и отключения мембранная система на более длительный период времени, чем требуется для обычных методов очистки. Одно из основных отличий CEB от CIP заключается в том, что CIP характеризуется прямым сливом с циркуляцией различных химикатов с использованием резервуара CIP (см. Раздел 6.2) на стороне подачи и увеличенное время выдержки (в некоторых случаях резервуар для подачи может также использоваться как резервуар для CIP).

Важно

CIP следует выполнить, если проницаемость системы падает ниже 100 - 150 LMH / бар (4-6 GFD / фунт / кв. дюйм) и если это падение не может быть обращено вспять выполнением CEB. CIP оценивается как успешное, если проницаемость системы после CIP восстанавливается до значения, составляющего не менее 70-80% от контрольного значения¹, зарегистрированного после ввод в эксплуатацию системы ультрафильтрации.

Допускается использование только тех химических веществ, которые указаны в разделе "Использование химических веществ для CEB/CIP" используется для CIP и только в соответствии с концентрациями и временем выдержки, указанными в этом разделе. Никакие другие химические вещества не могут использоваться без предварительного письменного разрешения получено от компании inge GmbH с конкретным согласием на его использование и указанием допустимой концентрации.

Вода, используемая для приготовления чистящего раствора CIP, должна быть как минимум питьевой
Качество. Если имеется пермеат обратного осмоса, его следует использовать для щелочного CIP.
Пожалуйста, обратите внимание, что в воде CIP могут образовываться осадки, особенно если для щелочного CIP используется УФ-фильтрат или вода питьевого качества. Следовательно, после щелочного CIP должно
всегда следовать кислотное CIP.

Для всех химических веществ, перечисленных в разделе "Использование химических веществ для CEB/CIP", частота CIPS не должна превышать четырех применений в год. В случае, если требуется более для решения особых ситуаций с водой из источника требуются частые CIPS, этот параметр допускается замена только по согласованию с компанией inge GmbH.

Общая продолжительность циркуляции и время замачивания CIP зависит от эффективности результатов его очистки, хотя она не должна превышать 12 часов.

Опыт показывает, что проницаемость снижается на начальном этапе эксплуатации мембраны, который обычно длится около одной недели, снижаясь с начального уровня до еще более низкого стабильный уровень проницаемости, который зависит от ряда факторов, включая качество исходной воды. Именно этот последующий стабильный уровень классифицируется как эталонное значение. начальная проницаемость модулей inge@ находится где-то в диапазоне приблизительно 700 ЛМЧ / бар (28,4 ГФД/ фунт/ кв.дюйм), в то время как эталонная проницаемость находится в диапазоне от 300 до 600 ЛМЧ/ бар (12,2 – 24,4 GFD/ фунт/ кв. дюйм) в зависимости от качества исходной воды.

Перед СІР следует выполнить обычную обратную промывку, чтобы гарантировать, что поверхность мембраны должна быть максимально чистой для удаления любых посторонних частиц, которые могут содержаться в трубопроводах модулей или стоек.

При выполнении СІР убедитесь, что очищаемые модули и стойки отключены от остальной системы водоснабжения.

Система СІР-раствор должен подаваться в систему со стороны подачи мембраны / модули. Это предотвращает попадание любых вредных веществ, которые могут вызвать загрязнение или накипи, образующейся при прохождении фильтрата через мембраны во время СІР рециркуляция.

В некоторых случаях может оказаться возможным повысить эффективность очистки обработайте и сократите время выдержки, нагревая СІР-раствор, хотя стоит отметить что этот эффект гораздо менее выражен в едких / кислотных СІР, чем в окислительных СІР. Если доступна система для нагрева раствора СІР, в этой системе должна соблюдаться максимальная допустимая температура 40 ° С и максимально допустимая скорость изменения температуры 1 °С/мин. Для нагрева раствора и процесса требуется значительное количество энергии. обеспечение соответствия максимальной скорости изменения температуры 1°С/мин. может быть относительно сложный. Поэтому нагрев СІР-раствора не рекомендуется для приложений с использованием модулей inge@.

Обеспечьте достаточную вентиляцию помещения до и во время использования чистящих средств.

При приготовлении химического раствора в резервуаре СІР (смешивании чистящего средства химиката и воды) химикаты всегда следует добавлять в резервуар с водой, а не наоборот. Добавление воды к концентрированным химикатам может вызвать бурную реакцию.

Важно обеспечить рециркуляцию химикатов СІР в системе в течение длительного времени достаточный период, чтобы они распределились равномерно и гомогенно по всему стеллажу в концентрации, требуемой в каждом конкретном случае. Если концентрация упадет ниже для достижения требуемого значения необходимо добавить больше химического вещества.

Обратите внимание, что концентрация раствора СІР будет разбавлена водой, хранящейся в стеллаж (известный как "объем удержания") и что этот объем удержания может привести к выпадению осадка в случае щелочного СІР. Поэтому при выполнении СІР с использованием пермеата обратного осмоса может быть разумной идеей опорожнить емкость перед впрыском раствора СІР.

Для повышения эффективности СІР мы рекомендуем выполнять несколько последовательных операций очистки с использованием различных химикатов.

При использовании коагулянта на стадии предварительной обработки или при наличии опасений, что металл может скопиться на поверхности мембраны, важно провести кислотную СІР-обработку перед любой процесс СІР или дезинфекции, в котором используется хлор, чтобы избежать каталитического действия образование высокоокислительных гидроксильных радикалов из-за распада хлора и к предотвратите осаждение коагулянта на мембране. Убедитесь, что кислотный СІР-раствор был полностью смыт из системы, прежде чем выполнять СІР-обработку хлором или процесс дезинфекции.

Хлорсодержащие растворы СІР ни при каких обстоятельствах не следует смешивать с кислотными растворами СІР растворы (например, в резервуаре для нейтрализации), поскольку это может привести к образованию токсичного газообразного хлора.

6.2 Налаживание циркуляции CIP

Резервуар CIP должен быть спроектирован достаточно большим, чтобы обеспечить подачу минимального уровня воды достаточное начальное давление на стороне впуска насоса CIP и чтобы ранее опорожненные патрубки система циркуляции может быть заполнена. Таким образом, общий объем бака CIP получается путем сложения следующих частичных объемов:

- Пустой объем трубопровода от верхнего подводящего устройства к модулю/стойке (V1)
- Пустой объем трубопровода для фильтрата (V2)
- Пустой объем трубопровода от нижнего подводящего устройства к модулю/стойке (V3)
- Объем, необходимый для защиты насоса CIP от сухого хода (V4)

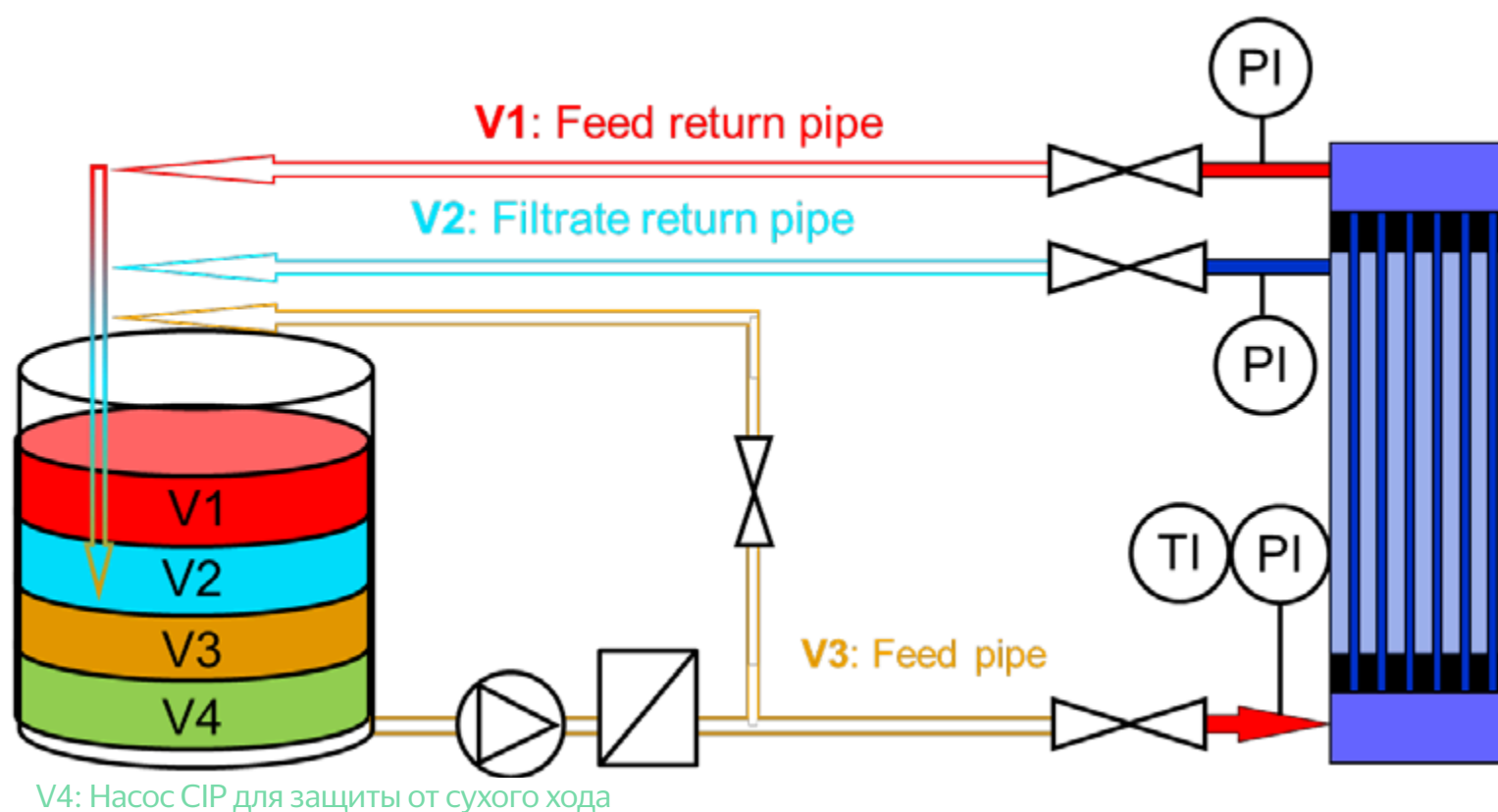


Рисунок 6-1: Частичные объемы для определения размера бака CIP

Для защиты мембран от вредных частиц важно установить сетчатый фильтр с минимальный порог 300 мкм в системе циркуляции или в точке подачи CIP-раствора в систему. Рекомендуемый объемный расход для очистки всех модулей inge® UF составляет не менее 20 ЛМЧ (12 GFD), максимальная потеря гидравлического давления 1 бар /14,5 фунтов на квадратный дюйм). Для модуля dizzer®XL 0,9 МБ 60 с активной поверхностью мембраны 60 м² (646 фут²) это соответствует, например, минимальный объемный расход $20 \text{ LMH} \times 60 \text{ m}^2 = 1,200 \text{ L/h} = 1,2 \text{ m}^3 / \text{h}$ ($12 \text{ GFD} \times 646 \text{ ft}^2 = 323 \text{ GPH}$).

[Рекомендации по проектированию очистительного насоса CIP: Количество модулей x поверхность/модуль x 20 LMH (12 GFD) = volume flow rate]

6.3 Способ выполнения CIP

6.3.1 Приготовление химического раствора для CIP

1. Резервуар CIP заполнен УФ-фильтратом, пермеатом обратного осмоса (RO) или питьевой водой. Если доступный пермеат RO следует использовать для щелочного CIP.
2. Чистящие химикаты добавляются в заполненный водой резервуар для CIP, а не наоборот (см. Выше).
3. Химический раствор смешивается с помощью миксера или специальной системы рециркуляции.
4. После смешивания убедитесь, что значение pH и концентрация раствора соответствуют целевым значениям. Важно следить за тем, чтобы концентрации не превышали максимальных концентраций, указанные в разделе "Использование химических веществ для CEB/CIP".

5. Если для нагрева химического раствора будет использоваться система нагрева, процесс нагрева может не начинаться до тех пор, пока химический раствор не начнет циркулировать по модулям. Значительные различия в температуре между химическим раствором и водой внутри модули могут привести к образованию трещин под напряжением в модуле, и поэтому их следует избегать. Не превышайте максимально допустимую скорость изменения температуры или максимальную допустимую рабочую температуру для модулей (см. Выше или раздел "Рекомендации по Эксплуатации модулей/стоек").

6.3.2 Подготовка к процессу CIP

1. При проведении CIP вручную убедитесь, что клапаны находятся в правильных положениях и что соединения установлены надлежащим образом для цикла очистки:

Приток чистящего раствора = подсоединение нижнего коллектора подачи

п Отток чистящего раствора = подсоединение верхнего коллектора подачи

Отток фильтрата = слив фильтрата

2. Очищающий раствор может перекачиваться либо в режиме прямой промывки, либо в режиме фильтрации. Однако описанный метод CIP ни при каких обстоятельствах не следует использовать в направлении обратной промывки, поскольку это может вызвать крупномасштабное загрязнение или рост бактерий со стороны фильтрата.

6.3.3 Циркуляция и время выдержки.

1. На первом этапе рециркуляция должна осуществляться только со стороны подачи в течение не менее 60 минут, чтобы выполнить начальную очистку только просвета волокна. Клапан фильтрации во время этой процедуры закрыт.
2. Впрыск химического раствора в просвет волокна на стороне подачи запускается запуск насоса для очистки CIP (рисунок 6-2). Установите минимальный объемный расход в соответствии с разделом "Налаживание циркуляции CIP". Важно обеспечить подачу боковое вентилирование.

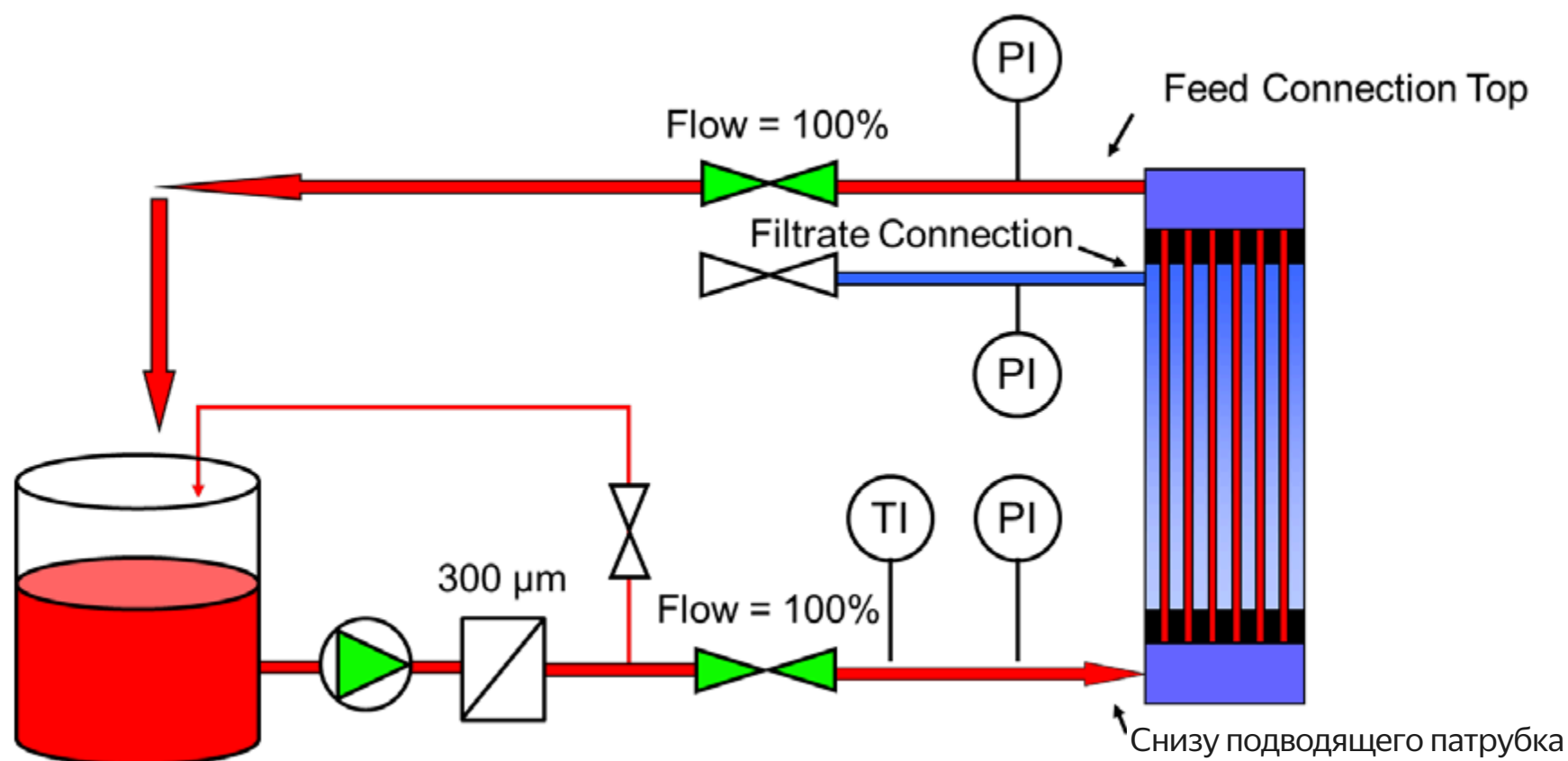


Рисунок 6-2: Циркуляция на стороне подачи

3. Если требуется нагрев химического раствора, его следует медленно нагревать до 30-35 ° C, пока он циркуляция по системе. Не превышайте максимально допустимую скорость изменение температуры или максимально допустимую рабочую температуру для модулей (см. выше или раздел "Рекомендации по эксплуатации модулей / стоек inge®").

4. Показания температуры, значения pH и концентрации чистящего раствора должны постоянно контролироваться и документироваться, чтобы гарантировать, что они остаются в пределах требуемого диапазона и в пределах допустимых условий эксплуатации (см. "Рекомендации по эксплуатации модулей / стоек inge®"). Длительные периоды рециркуляции могут возможно, раствор нагреется до уровня, превышающего максимально допустимую температуру, из-за того, что в уравнение попадает отходящее тепло от насоса. Если температура превышает требуемую уровень, этому необходимо противодействовать, добавляя свежий УФ-фильтрат, RO-пермеат или питьевую воду. Значение pH и концентрацию химического вещества следует регулировать в соответствии с требованиями.
5. По истечении не менее 60 минут, когда раствор циркулирует исключительно через сторона подачи, процесс переходит ко второму этапу, на котором сторона фильтрации является используется в процессе рециркуляции. Для этого необходимо открыть фильтрующий клапан и дросселировать верхний подающий клапан (рис. 6-3), чтобы обеспечить частичный поток (50%) очищающей жидкости раствор через мембраны поступает в систему возврата фильтрата. Важно обеспечить фильтрат боковую вентиляцию.

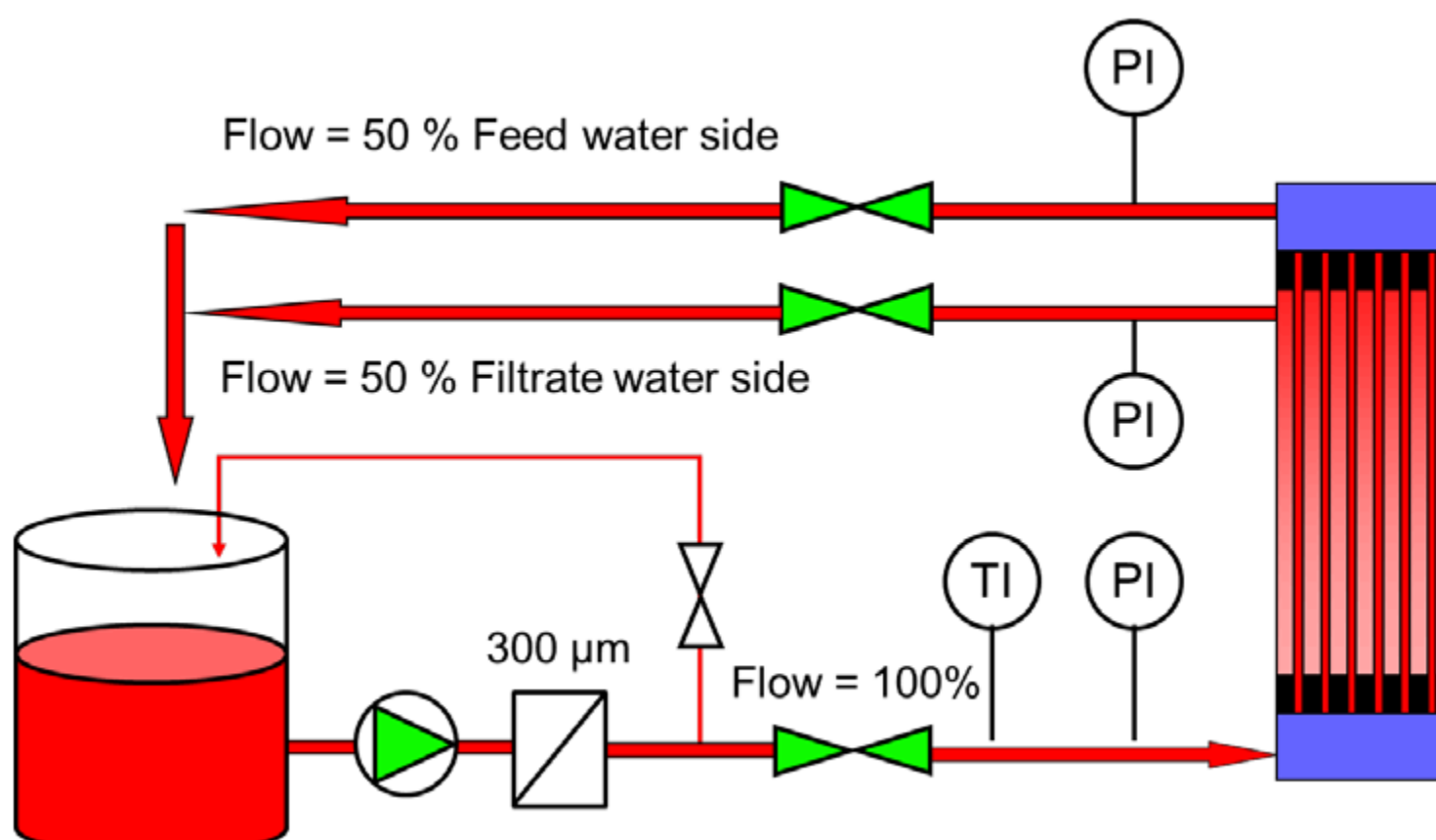


Рисунок 6-3: Циркуляция со стороны подачи и фильтрата.

6. В течение всего процесса циркуляции, который должен длиться не менее 60 мин, важно обеспечить циркуляцию химического раствора как через сырье, так и через фильтрат стороны.
7. После того, как химический раствор циркулирует по системе в течение примерно 2 часов, процесс переходит к третьей стадии, на которой чередуются периоды замачивания и циркуляция через стороны подачи и фильтрата. На этой третьей стадии насос для очистки останавливается, нагревательный элемент выключается, а клапаны со стороны подачи закрываются.
8. Как правило, для выдержки перед следующей циркуляцией достаточно 60 минут, хотя может потребоваться и больше в случае стойкого загрязнения или образования накипи может потребоваться время выдержки. Для поддержания высокой температуры в течение длительного времени замачивания следует проводить кратковременную циркуляцию, длящуюся примерно 5 минут в середине периода замачивания.
9. Следующие шаги включают чередование циркуляции через загрузочную и фильтратную стороны и времени выдержки. Обратите внимание, что продолжительность периода циркуляции не должна превышать 60 минут общая продолжительность циркуляции и выдержки не должна превышать 12 часов.

6.3.4 Подготовка к промывке системы

1. После завершения процесса рециркуляции химический раствор сливается из резервуара CIP. При необходимости раствор следует нейтрализовать перед сливом. Убедитесь, что сливаемый раствор соответствует всем местным нормам, касающимся сбросов в канализационную систему. Перед опорожнением бака CIP убедитесь, что подача боковые клапаны модулей/стоек закрыты.
2. Как только резервуар CIP опустеет, его можно снова наполнить УФ-фильтратом, RO-пермеатом или питьевой водой, готовой для следующего процесса промывки. Нет необходимости использовать RO-пермеат для промывки системы, даже если он доступен.

6.3.5 Промывка системы.

1. Если химический раствор предварительно нагревался, первым шагом перед началом процесса промывки является выравнивание соответствующих температур воды для промывки и химический раствор, содержащийся в модуле путем нагрева и циркуляции промывочной воды в резервуаре CIP. Значительные различия в температуре между промывочной водой и химический раствор внутри модулей может привести к образованию трещин под напряжением в модуле, и поэтому его следует избегать. Не превышайте максимально допустимую норму температуры измените максимально допустимую рабочую температуру для модулей (см. Выше или раздел "Рекомендации по эксплуатации модулей/стоек inge®").

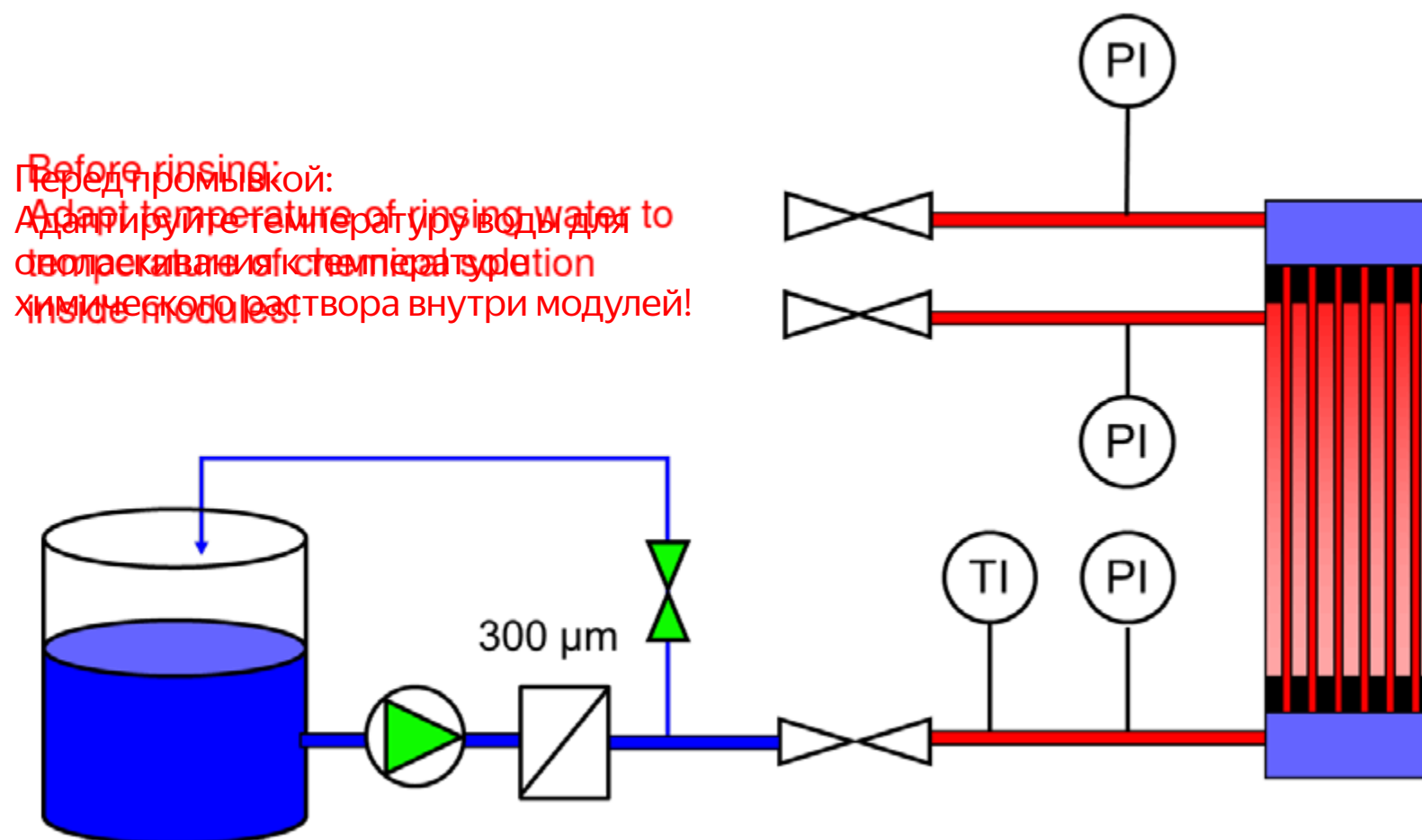


Рисунок 6-4: Подготовка к промывке системы

2. По истечении времени замачивания и при достижении температуры промывочной воды отрегулированный по мере необходимости, первым шагом является опорожнение стороны подачи, а затем стороны фильтрации без какой-либо дальнейшей циркуляции раствора.
3. Для начала открываются клапаны модулей/стоек со стороны подачи и запускается насос для очистки/подачи (рис. 6-5). Установите минимальный объемный расход в соответствии с разделом "Налаживание циркуляции CIP". Сбросы собираются непосредственно из системы. При необходимости химический раствор должен быть нейтрализован перед сливом. Убедитесь, что сливаемый раствор соответствует всем местным нормам в отношении сбросов в канализационную систему.

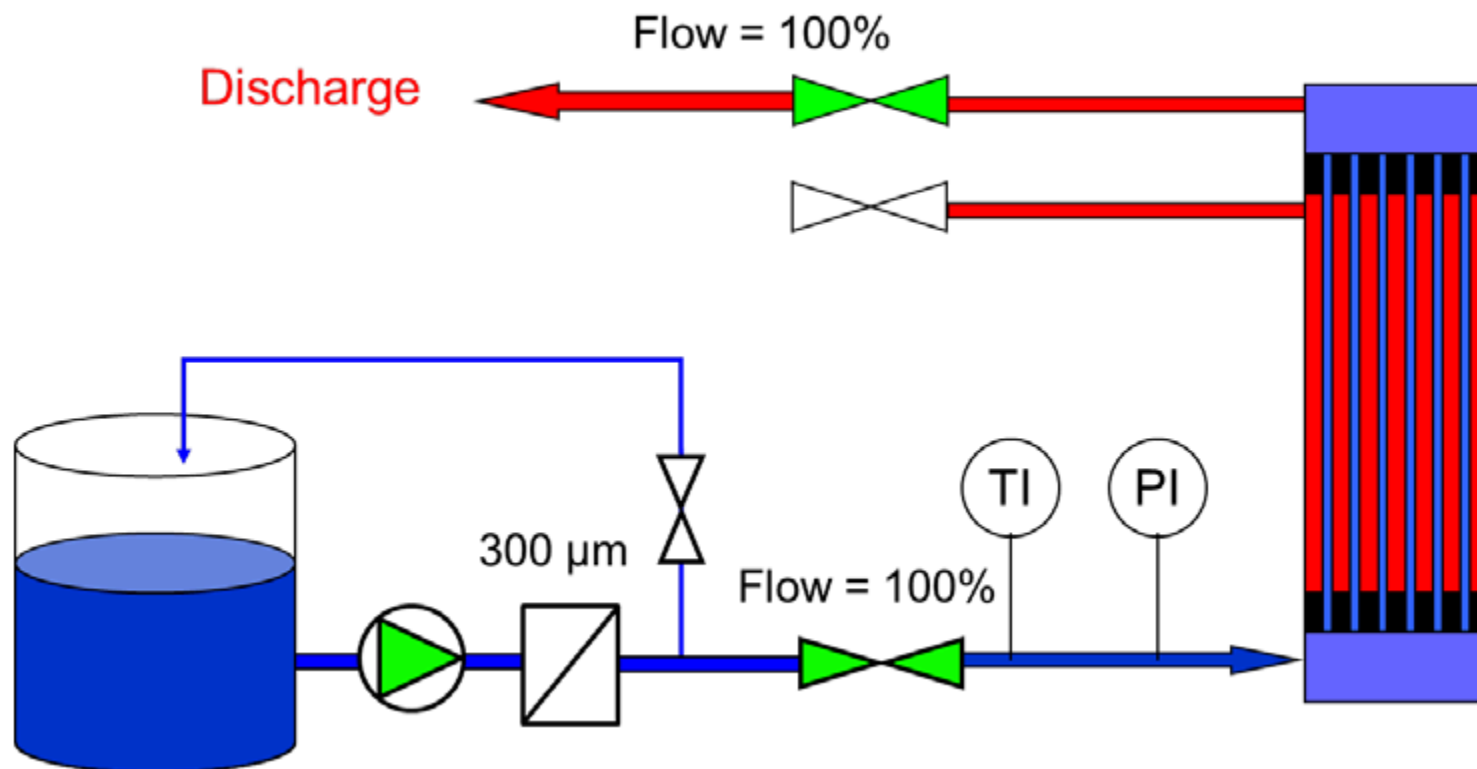


Рисунок 6-5: Промывка химикатов со стороны подачи

- После завершения промывки стороны подачи промывают сторону фильтрата, открывая фильтрующий клапан и закрывая верхний клапан со стороны подачи (рис. 6-6).

В качестве альтернативы, для сохранения пермеата RO, который может быть использован для СІР, промывка фильтрация может быть проведена путем включения насоса обратной промывки и использования УФ-фильтрата. Так же, как и в процессе промывки СЕВ, за обратной промывкой снизу следует обратная промывка Верхняя промывка при скорости промывочного потока 230 ЛМЧ (135 Г/сут) (см. Рисунок 6-7).

Стоки собираются непосредственно из системы. При необходимости химический раствор должен быть нейтрализован перед сливом. Убедитесь, что сливаемый раствор соответствует всем местным нормам, касающимся слива в канализационную систему. Промывка процесс следует продолжать до тех пор, пока на стороне фильтрата не будет зафиксировано нейтральное значение pH.

- Во время процесса промывки необходимо контролировать и документировать ТМП, чтобы проверить эффективность предыдущего процесса очистки.

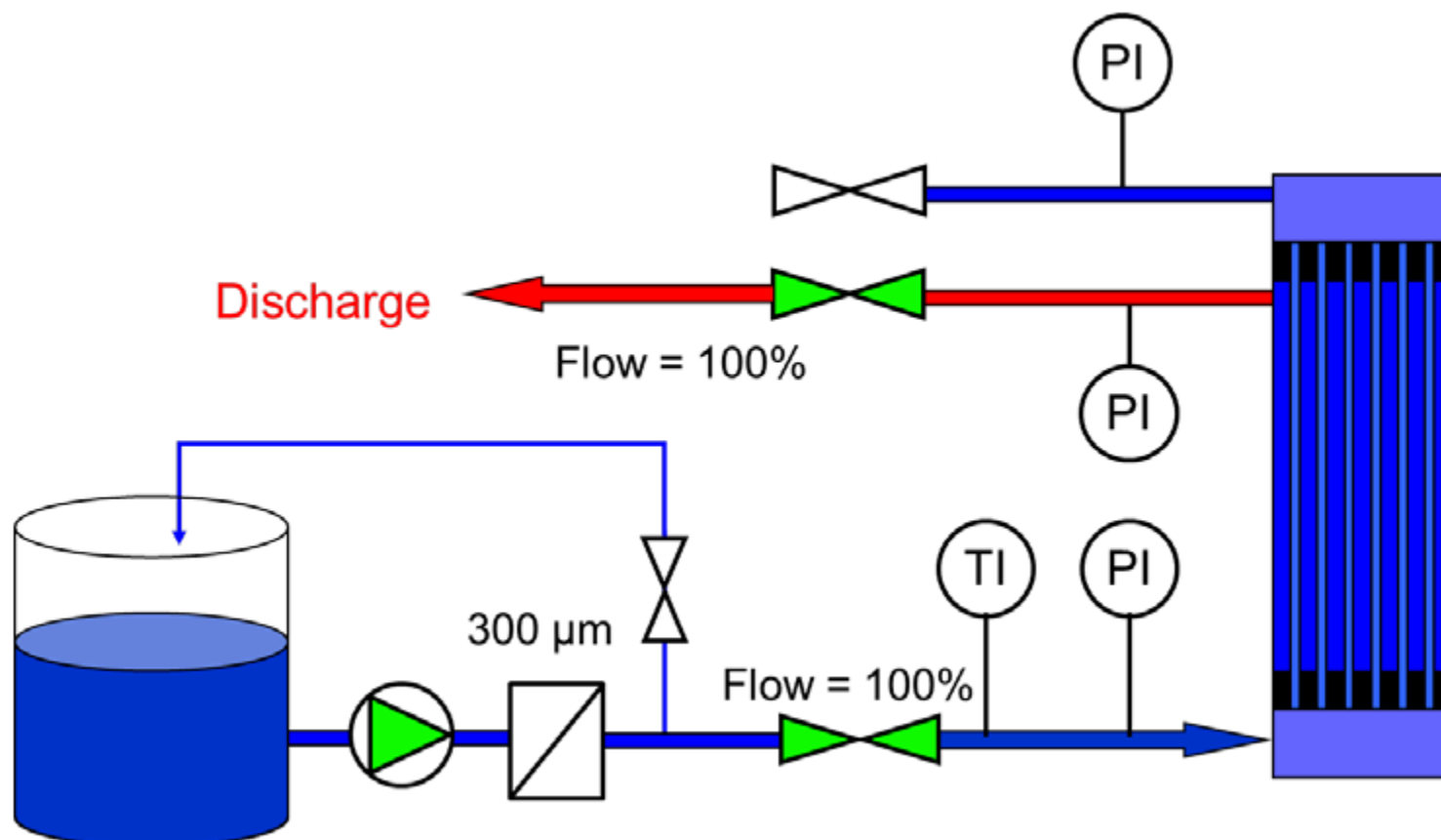


Рисунок 6-6: Промывка химикатов со стороны фильтрата

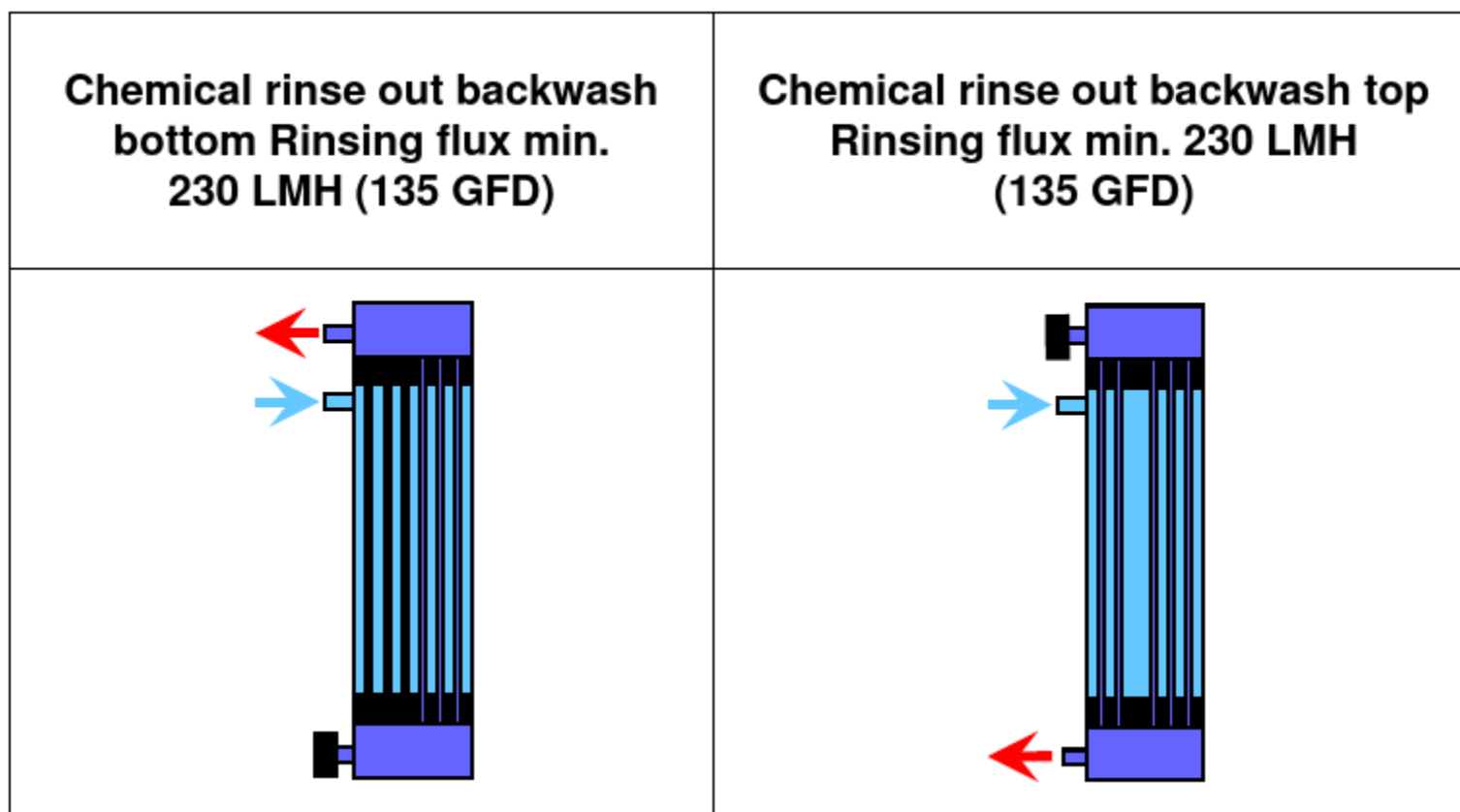


Рисунок 6-7: Промываем химический раствор со стороны фильтрата, активируя насос обратной промывки

6. После завершения процесса промывки следует измерить проницаемость при постоянном потоке, а затем контролировать и документировать в режиме фильтрации, чтобы проверить эффективность CIP. Это должно проводиться после каждого CIP, даже если проводится два CIP выполняется последовательно.

В качестве альтернативы проницаемость также может быть измерена во время промывки системы с помощью насоса обратной промывки, как описано выше.

7 Использование химикатов для СЕВ / СІР

7.1 Различия между СІР и СЕВ

Цель СЕВ и СІР, по сути, одна и та же: удалить налет на мембране который снижает эксплуатационные характеристики мембраны и который невозможно удалить стандартными обратными промывками. Ключевыми различиями между СЕВ и СІР являются их уровень автоматизации, периодичность и интенсивность. Как правило, СІР требуется только один или два раза в год. Цепочка модулей (цепочка = независимый блок мембранных модулей с обратной промывкой) полностью отключена, и СІР отключен обычно выполняется полуавтоматически или вручную (подробнее см. раздел "Химическая очистка на месте (СІР)"). В отличие от этого, СЕВ обычно проводится несколько раз в неделю и интегрирован в автоматическую операционную систему установки (см. "Обратная промывка с химическим усилением (СЕВ)"). Для усиления эффекта очистки система СІР также включает дозирование более высоких концентраций чистящих химикатов, дополнительную рециркуляцию химического раствора и, в некоторых случаях, нагрев раствора СІР и более длительное время выдержки. В СІР также можно использовать другие химикаты, СІР, которые обычно не используются в СЕВ.

Важно

В дополнение к инструкциям, приведенным в этом разделе, производительность СЕВ и СІР также зависит от допустимых условий эксплуатации, указанных в разделе "Рекомендации" по эксплуатации модулей/стеллажей inge®), а также руководств и инструкций, содержащихся в разделах "Обратная промывка с химическим усилением (СЕВ)" и "Химическая очистка на месте (СІР)".

7.2 Допустимые химические вещества и условия эксплуатации

Как правило, параметры СЕВ и, в частности, СІР – например, тип очистки химический состав – должен быть адаптирован к типу загрязнения / образования накипи на мембране и, следовательно, к качеству обрабатываемой воды. Для этой цели были определены три различных типа воды:

| | |
|-------------|---|
| Тип воды А: | Грунтовые и поверхностные воды |
| Тип воды В: | Сброс воды из городских сточных вод очистные сооружения |
| Тип воды С: | Морская вода |

Важно

Допустимые химические вещества и условия эксплуатации для различных типов воды перечислены в таблице 7.1 для СЕВ и таблице 7.2 для СІР. Единственные химические вещества, которые перечисленные здесь химические вещества разрешены к использованию в странах СЕВ и СІР, и только в концентрации и время выдержки указаны в таблицах. Необходимо получить письменное разрешение от inge GmbH перед использованием любых других химикатов (например, специально разработанных очистителей для мембран).

При концентрациях и сроках выдержки, определенных в таблицах 7.1 и 7.2, химикаты перечисленные здесь мембраны, как правило, являются очень эффективным выбором для СЕВ / СІР компании inge @, хотя в некоторых случаях они должны быть дополнительно адаптированы / оптимизированы для удовлетворения потребностей специального источника ситуации с водой. Если это необходимо, необходимо внести изменения в параметры по согласованию с компанией inge GmbH.

Как обычно, диоксид хлора ClO_2 может использоваться в качестве замены натрия гипохлорит (NaOCl) в целях дезинфекции. Необходимо обращать внимание на образование побочных продукты (хлорит, хлорат) в этом процессе. В каждом случае, описанном ниже, допустимые дозированные концентрации для диоксида хлора в $\text{mg ClO}_2 / \text{L}$ соответствуют половине концентрации, указанной для гипохлорита натрия. В щелочных средах $\text{pH} > 10$ ClO_2 подвергается значительной реакции диспропорционирования в хлорит и хлорат;

среда он подвергается диспропорционированию в хлор и соляную кислоту $\text{pH} < 6$ Это поэтому не рекомендуется использовать ClO_2 в ситуациях, когда $\text{pH} < 6$ или $\text{pH} > 10$

Перекись водорода H_2O_2 может использоваться в концентрации до 500 мг /л. Однако, опыт показал, что эффект очистки и дезинфекции H_2O_2 редко бывает удовлетворительным. В диапазоне кислот $\text{pH} < 5$ H_2O_2 не может использоваться в присутствии металла соли на мембране. Если есть какие-либо основания полагать, что на мембране могут присутствовать соли металлов перед использованием необходимо выполнить кислотную очистку CEB или CIP H_2O_2 Убедитесь, что весь химический раствор вымывается из системы после удаления кислоты CEB или CIP Завершено.

Для подавляющего большинства применений доказали свою эффективность щелочные CEBs/CIP с каустической содой быть лучшим выбором для удаления органических отложений и кислоты CEBs / CIP с помощью соляной кислоты или серная кислота стала лучшим решением для удаления неорганических загрязнений. Щелочь хлор CEB/ CIP следует использовать только для удаления стойких органических загрязнений, которые обычно образуются только встречается при применении воды типов В и С. Необходимо соблюдать особые рекомендации при использовании хлора для CEB / CIP, если при предварительной обработке добавляются коагулянты этап (смотрите следующие разделы для получения более подробной информации: "Обратная промывка с химическим усилением (CEB)" и "Химическая очистка на месте (CIP)").

Важно

Проведение щелочной CEB/CIP обработки может привести к выпадению осадков, хотя, как правило, лишь в незначительной степени. Эти осадки могут быть полностью удалены с помощью последующей обязательной кислотной CEB/CIP обработки.

В использование хлора как такового без добавления едкого вещества требуется только для системы дезинфекция (см. раздел "Дезинфекция системы"), отключение системы (см. "Система Отключения") и в системах подачи сточных вод (вода типа С). Поскольку потенциал для роста бактерий намного выше в системах подачи сточных вод, чем в системах с другие виды воды, системы, используемые для очистки сточных вод, следует дезинфицировать дважды в неделю в соответствии с таблицей 7.1.

Дополнительно, лимонная кислота может быть использована для улучшения удаления неорганических загрязнений в CIP (не в CEBs) и поверхностно-активное вещество лаурилсульфат натрия могут быть использованы для удаления органических загрязнений в щелочной CIP-системе.

УФ-система не удерживает соли. Следовательно, концентрация соли в УФ-фильтрате остается неизменной при использовании в морской воде. Если УФ-фильтрат используется для CEB/CIP в морской воде области применения, высокая концентрация магния 1, 200-1, 600 mg / L означает, что магний гидроксид MgOH_2 начинает выпадать в осадок, как только дозировка OH^- ионов в виде концентрация каустической соды (NaOH) составляет примерно 2-5 ммоль/л (точные дозы можно определить с помощью титрования). Это количество дозированного NaOH соответствует увеличению значения pH до приблизительно 9,5 - 10. По мере продолжения дозирования едкого каустика количество MgOH_2 осадков увеличивается. увеличивается до тех пор, пока в воде практически не останется магния. Значение pH в ходе этого процесса больше не увеличивается. В результате очень высокого содержания магния концентрация, уровень осаждения существенно возрастает при продолжении дозирования.

Важно

При использовании ультрафильтрованной морской воды для CEB мы особо не рекомендуем использовать NaOH дозировки, превышающие приблизительно 2 ммоль/л, или установка значения $\text{pH} > 9$. 5-10

Если УФ-система используется в качестве стадии предварительной обработки для обратного осмоса (например, на предприятиях по опреснению морской воды или повторному использованию сточных вод) для каждого щелочного CIP (с хлором или без него) необходимо использовать пермеат RO, чтобы избежать выпадения осадков и максимально использовать эффективность CIP. По тем же причинам рекомендуется использовать RO permeate.

используется для щелочной очистки СЕВ (независимо от того, выполняется ли она с хлором или без него). Для уменьшения использования RO-пермеатов, УФ-фильтра может быть использовано для промывки системы после СЕВ.

Ключевыми факторами при использовании химикатов для удаления необратимых загрязнений или накипи являются, во-первых, необходимый контакт между химическим моющим раствором и загрязнителем мембраны и, во-вторых, взаимодействие между такими переменными, как концентрация, циркуляция, время выдержки и температура. В подавляющем большинстве случаев также используется комбинация различных типов загрязнений или загрязняющих веществ, что означает, что для их удаления требуется несколько этапов очистки. Использование химикатов низкие температуры снижают эффективность процесса очистки и требуют более длительного замачивания время и / или более высокие концентрации.

7.3 Информация о дозировках

Следующие дозировки требуются для типичной поверхностной воды со значением рН около 8 и кислотность 2 ммоль /л:

Чтобы установить значение рН приблизительно 2,3, добавьте приблизительно 640 мл/м³ 32%-ной соляной кислоты по массе или 760 мл/м³ 37%-ной серной кислоты

Чтобы установить значение рН приблизительно 12,0, прибл. 900 мл/м³ 32 мас.% каустической соды при 20°C.

Для дозирования 2 ммоль / л NaOH (для щелочного СЕВ в морской воде при температуре 35 °С) требуется ок. 200 мл/м³ 32%-ного по массе каустической соды и 120 мл/м³ 14%-ного раствора гипохлорита для установления уровня содержания свободного хлора до 20 частей на миллион.

Установка соответствующего значения рН для СІР с обратноосмотическим пермеатом требует следующего:

Чтобы установить значение рН приблизительно 2,0, добавьте приблизительно 1200 мл/м³ 32%-ной по массе соляной кислоты или 1900 мл/м³ 37%-ной по массе серной кислоты.

Чтобы установить значение рН приблизительно 12,0, примерно 700 мл/м³ 32% каустической соды по массе при 20°C и 580 мл/м³ 14%-ного раствора гипохлорита, чтобы дополнительно установить уровень свободного хлора на уровне 100 частей на миллион.

Следующие дозы требуются для типичных предварительно очищенных городских сточных вод (сбрасываемых с очистных сооружений после отстаивания) со значением рН около 7,0 и кислотной способностью 5 ммоль/л:

Для установки значения рН приблизительно 2,3, приблизительно 950 мл/м³ 32%-ной соляной кислоты по массе или 1300 мл/м³ 37 мас.% серной кислоты.

Чтобы установить значение рН приблизительно 12,0, примерно 1200 мл/ м³ 32 мас.% каустической соды при 20 °С.

Примерно 120 мл / м³ 14%-ного раствора гипохлорита для установления уровня свободного хлора до 20 частей на миллион для дезинфекции или в сочетании с одновременным введением едкого раствора для щелочного хлора СЕВ.

Таблица 7.1: Химические вещества, концентрации и время выдержки для СЕВs

| | | | | | | |
|--------------------------------------|--|--|--|--|--|--|
| Неорганическое загрязнение Накипь | Соляная кислота (HCl) | Значение pH: типичное: Время выдержки: типичное: | >1 < pH < 2.5< pH 2,3 10 - 60 минут 15 минут | >1 < pH < 2.5< pH 2,3 10 - 60 минут 15 минут | >1 < pH < 2.5< pH 2,3 >10-60< минуты 15 минут | |
| | Серная кислота >H ₂ SO ₄ < | Значение pH: типичное: Время выдержки: типичное: | >1 < pH < 2.5< pH 2,3 10 - 60 минут 15 минут | >1 < pH < 2.5< pH 2,3 >10-60< минут 15 минут | >1 < pH < 2.5< pH 2,3 >10-60< минут 15 минут | |
| Органическое загрязнение | Каустическая сода (NaOH) | Значение pH: типичное: Время выдержки: типичное: | >12 < pH < 13< pH 12 10 - 60 минут 10 минут | >12 < pH < 13< pH 12 >10-60< минут 10 минут | >9.5 < pH < 10< pH 9,5 >10-60< минут 10 минут | Морская вода: с использованием перме СЕВ pH 12,3 (12) |
| | Гипохлорит натрия (NaOCl) каустическая сода (NaOH) | Свободный хлор: типичный: Значение pH: типичное: Время выдержки: типичное: | макс. 50 мг/л 20 мг/л >12 < pH < 13< pH 12 5-60 минут 7 минут | макс. 50 мг/л 20 мг/л >12 < pH < 13< pH 12 5-60 минут 7 минут | макс. 50 мг/л 20 мг/л >9.5 < pH < 10< pH 9,5 5-60 минут 7 минут | Морская вода: с использованием перме СЕВ pH 12,3 (12) |
| Дезинфекции | Гипохлоритом натрия (NaOCl) | Не содержит хлора: Время замачивания: Частота: | > > 1 mg / L< > < 10mg / L< по30 минут 2 раза в неделю | | | Указанные концентрации должны соблюдаться в сливаемой промывочной истечении времени зама |

Таблица 7.2: Химические вещества и концентрации для CIPs (общая продолжительность выдержки и циркуляции макс. 12 ч)

| | | | | | | |
|---|--|---|------------------------------|--|---|---|
| Неорганическое загрязнение Окалина | Соляная кислота (HCl) | Значение pH: типичное: | $>1 < pH < 2.5 < pH 2$ | $>1 < pH < 2.5 < pH 2$ | $>1 < pH < 2.5 < pH 2 <$ | |
| | Серная кислота $>H_2SO_4 <$ | Значение pH: типичное: | $>1 < pH < 2.5 < pH 2$ | $>1 < pH < 2.5 < pH 2$ | $>1 < pH < 2.5 < pH 2$ | |
| | Лимонная кислота | Концентрация: типичная: | не более 10 г / л 4 г / л | не более 10 г / л 4 г / л | не более 10 г / л 4 г / л | |
| | соляная кислота или серная кислота | Значение pH: типичный: | $>1 < pH < 2.5 < pH 2$ | $>1 < pH < 2.5 < pH 2 <$ | $>1 < pH < 2.5 < pH 2 <$ | |
| Органические загрязнения | Каустическая сода (NaOH) | Значение pH: типичный: | $>12 < pH < 13 < pH 12.5 <$ | $>12 < pH < 13 < pH 12,5$ | $>12 < pH < 13 < pH 12,5$ | Используйте RO-пермеат если таковой имеется |
| | Гипохлорит натрия (NaOCl) + _ | Свободный хлор: типичный: | | не более 200 мг/л 100 мг/л | не более 200 мг / л 100 мг / л | Используйте пермеат RO |
| | каустическая сода (NaOH) | Значение pH: типичное: | | $>12 < pH < 13 < pH 12$ | $>12 < pH < 13 < pH 12$ | при наличии |
| | лаурилсульфат натрия каустическая сода (NaOH) | Концентрация: типичная: Значение pH: типичная: | | макс. 10 г/л 4 г/л $>12 < pH < 13 < pH 12$ | не более 10 г/л 4 г/л $>12 < pH < 13 < pH 12$ | Используйте RO-пермеат если есть |
| <p>Дезинфекция- Гипохлорит натрия (NaOCl) Гипохлорит натрия (NaOCl) Информацию о проведении дезинфекции см. в разделе "Дезинфекция системы" Информацию о проведении дезинфекции смотрите в разделе "Дезинфекция системы"</p> | | | | | | |

8 Проектирование и конструкция

Благодаря многолетнему опыту компании inge GmbH в очистке различных типов исходной воды, мы можем предоставить оценки и приблизительные расчеты для проектирования УФ-систем на основе комплексный анализ исходной воды в каждом конкретном случае.

Следующие параметры являются минимальной базой, необходимой нам для проведения анализа:

Содержание твердых частиц в воде:

Мутность / общее количество взвешенных веществ (TSS)

Органические компоненты воды:

DOC / TOC и SAK254,

для сточных вод: химическая потребность в кислороде (COD) и биологический кислород Потребность (BOD)

Неорганические компоненты воды:

Ca, Mg, щелочность / HCO₃, Fe, Mn, Al

Значение pH

Температура

Если качество и температура исходной воды подвержены сезонным изменениям, подробная информация приведена на диапазон колебаний также необходим для анализа (в идеале в форме распределения, в противном случае, по крайней мере, с указанием минимальных, максимальных и медианных значений). Другие важные данные информация о поверхностных водах (и об источниках, подверженных воздействию поверхностных вод) включает в себя продолжительность и воздействие сильных дождей и наводнений.

компания inge GmbH разработала программное обеспечение "iSD = inge® Проектирование системы", которая может помочь разработать приблизительное описание требуемой УФ-системы для конкретного применения, включая дозирующие насосы. Этот инструмент можно бесплатно загрузить с веб-сайта inge. Дальнейшую поддержку можно получить у вашего представителя inge GmbH. Пилотное тестирование показало, что отличная стратегия во многих случаях. Проведение экспериментальных испытаний перед проектированием установки позволяет оператору заранее определить и оптимизировать конструкцию и рабочие параметры.

Предотвращение ошибок при проектировании и конструировании УФ-системы имеет фундаментальное значение для достижения бесперебойной работы после завершения строительства установки. Это также снижает риск повреждения мембран и модулей или страдающих необратимой потере производительности. Правильное соответствие следующие инструкции является ключевым условием для успешного заявлений под гарантия если в этом возникает необходимость.

Важно

- В** проектирование и конструирование любой УФ-системы должно основываться на самых современных технологиях ТЕХНОЛОГИЯ.
- В** Система должна быть специально спроектирована таким образом, чтобы исключить любые пневматические и/или гидравлические скачки давления или эффекты перекачки сифона. Все УФ-системы должны включать следующие компоненты и соответствовать следующим требованиям:

Система должна включать средства регулирования объемного расхода подачи и обратной промывки скорости (например, с использованием насосов с частотным регулированием или регулирующих клапанов с ПИД-регуляторами). Для контроллера насоса обратной промывки важно убедиться, что заданное значение для объемный расход достигается в течение 5-10 секунд (время зависит от производительности насоса).

Приводы всех (дроссельных) клапанов должны быть оснащены воздушными дроссельными клапанами для контролируете процедуру открытия и закрытия. При слишком резком открытии или закрытии клапанов может произойти воздушный/гидравлический удар .

Должны быть предусмотрены вентиляционные клапаны для отвода воздуха из тупиковых отверстий подающего устройства T-Rack® и коллекторов фильтрата для предотвращения скачков давления, вызванных попаданием воздуха в тупик.

На более высоких участках трубопровода должны быть предусмотрены дополнительные вентиляционные клапаны.

Трубопровод промывочной воды должен быть оснащен вакуумными выключателями (воздухозаборными клапанами).

Схемы переключения насосов и клапанов должны быть сконструированы таким образом, чтобы гарантировать отсутствие скачков давления в системе, т. е. насосы и клапаны должны быть приводится в действие в контролируемой последовательности с интервалом примерно в одну секунду, так что насосы никогда не работают при закрытых клапанах.

Любое изменение режима работы, включающее переключение между подачей и обратной промывкой насос, включая переключение необходимых клапанов (например, с обратной промывки на фильтрацию), должен включать интервал холостого хода приблизительно в 5-10 секунд между завершением одного из них рабочий режим и активация последующего рабочего режима.

Каждый модуль в мембранной стойке должен эксплуатироваться в одинаковых рабочих условиях .

Насосы-дозаторы должны быть спроектированы и масштабированы таким образом, чтобы соответствовать концентрациям и значениям pH значения, требуемые для СЕВs (см. раздел "Использование химикатов для СЕВ / СІР").

Допускается использование только клапанов для выпуска воздуха. Запрещается использование комбинированных клапанов для забора/выпуска воздуха или клапанов, предназначенных исключительно для впуска воздуха (за исключением вакуумных выключатели на трубопроводе промывочной воды) для предотвращения случайного попадания воздуха в систему.

Использование щелевых/краевых фильтров не допускается для требуемой ступени предварительной фильтрации, которая должна иметь максимальный размер ячейки 300 мкм. Предварительный фильтр должен автоматически включаться с возможностью обратной промывки.

При проектировании/конструировании системы ультрафильтрации важно обеспечить наличие отсутствуют мертвые зоны, особенно со стороны фильтрата, которые могли бы способствовать размножению микробов рост на стороне фильтрата. По той же причине важно, чтобы не было прямого соединения между сторонами подачи и фильтрата, которое могло бы создать перепускной канал между двумя сторонами процесса фильтрации.

При проектировании / конструировании системы ультрафильтрации также важно обеспечить отсутствие продуктов коррозии или эрозии из загрузочного резервуара, бака обратной промывки или трубопроводов, которые могут быть промыты обратно в мембранные модули. По этой причине резервуары, используемые для исходной воды, фильтрат/ обратная промывка и очистка на месте (СІР) должны быть изготовлены из не подверженных коррозии материалов которые не будут выделять загрязняющие или разрушающие (например, абразивные) вещества в вода. То же самое относится к трубопроводам и всем другим компонентам, установленным внутри система ультрафильтрации.

Важно защищать воду в резервуаре для фильтрата/КДО от прямых солнечных лучей и воздействия света, чтобы предотвратить чрезмерный нагрев и избежать воздействия солнечных лучей, которые могут представляют риск стимулирования роста бактерий и / или водорослей.

Необходимо использовать герметичные резервуары для фильтрации / обратной промывки с воздушными фильтрами.

УФ-мембраны не могут удерживать растворенные вещества. Этот физический факт следует учитывать при проектировании УФ-системы следует учитывать все параметры (SDI, мутность и т.д.)

(включая влияние на все последующие процессы очистки) и при измерении UF качество фильтрата.

Мы рекомендуем предусмотреть три пункта дозирования химических веществ для СЕВs для каждой мембранной линии (= независимый блок мембранных модулей с возможностью обратной промывки). Эти пункты дозирования должны располагаться как можно ближе к поезду. Опыт показал, что разумно размещать устройство для дозирования кислоты как можно дальше по потоку в системе. Любые осадки, которые скапливаются на другие дозирующие устройства, расположенные ниже по потоку, могут быть удалены с помощью дозирования кислоты. важно убедиться, что химикаты должным образом подмешаны в поток воды (перемешивание при необходимости следует использовать специальные устройства). Эта система обладает многочисленными преимуществами по сравнению с альтернатива центральному дозирующему устройству:

Уменьшает объем воды, который необходимо заменять при дозировании и промывке, тем самым сокращает время дозирования.

Позволяет избежать смешивания различных химикатов в трубопроводе обратной промывки, что могло бы произойти в противном случае если бы два СЕВ были выполнены один за другим для двух разных составов .

Снижает расход химикатов и обеспечивает более высокую скорость извлечения, поскольку используется меньше воды

Для системы управления требуется меньше переменных.

При использовании коагулянтов для предварительной обработки на основе железа остатки можно удалить только с помощью кислотного СЕВ. В этом случае должно быть предусмотрено устройство для проведения acid СЕВ .

УФ-системы с модулями dizzer@ и УФ-системы с T-Rack@s должны соответствовать основные технологические схемы, показанные на следующих схемах (см. Рис. 8-1 и 8-2).

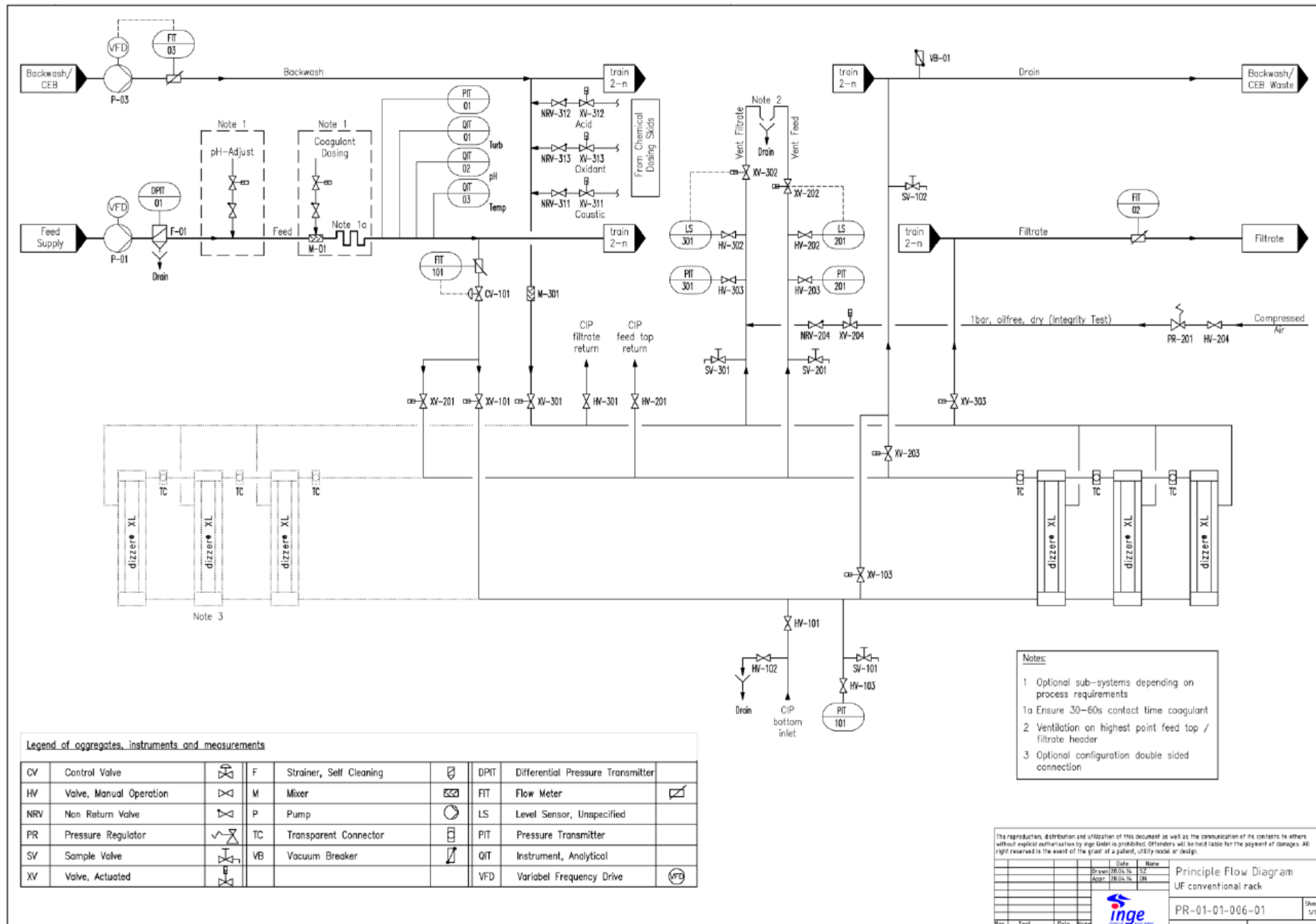


Рисунок 8-1: Технологическая схема УФ-системы с модулями dizzer@

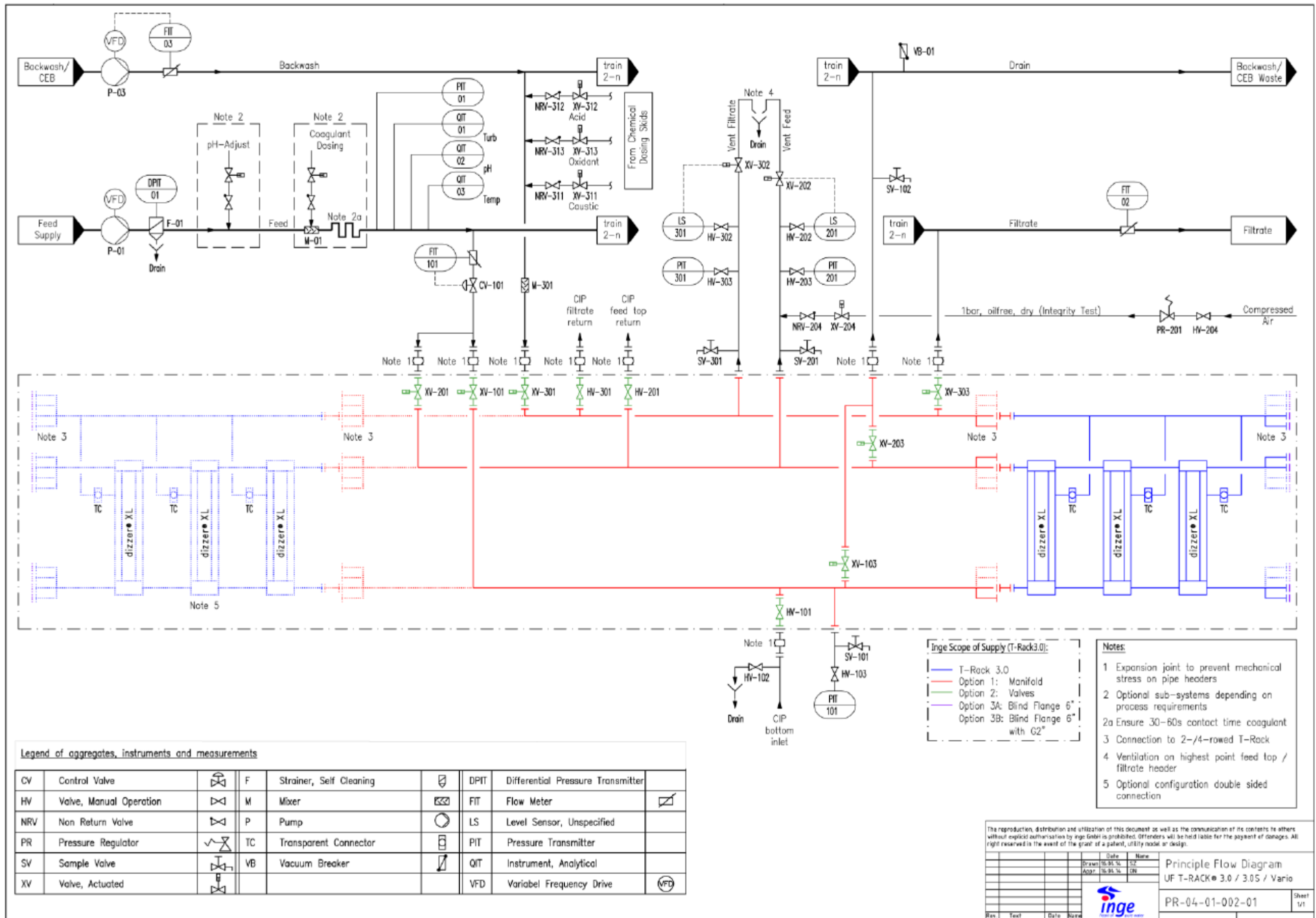


Рисунок 8-2: Технологическая схема системы УФ с T-Rack®

9 Транспортировка, погрузочно-разгрузочные работы и хранение

9.1 Претензии по гарантии

Важно

Модули, которые все еще находятся в оригинальной герметичной упаковке, могут храниться в течение 12 месяцев с даты их отправки с завода. Хранение модулей дольше более 12 месяцев аннулирует гарантию, если иное не согласовано компанией inge GmbH в письменной форме. В некоторых случаях модули все еще могут считаться находящимися на хранении, даже если они были подключены к стойке или собраны в T-Rack® при условии, что модули не были введены в эксплуатацию и изолированы от окружающей среды (например, с помощью защитных чехлов) при условии, что компания inge GmbH дала письменное разрешение на этот тип хранения.

Модули и компоненты, которые были непоправимо повреждены из-за неправильной транспортировки, на них не распространяются положения гарантии inge GmbH. Это поэтому важно следить за тем, чтобы модули и компоненты доставлялись, с ними обращались и хранили должным образом и бережно в соответствии с данным руководством.

9.2 Упаковка и штабелирование

модули inge GmbH и компоненты T-Rack® поставляются с завода в специально разработанных коробках на прочных деревянных поддонах. Соединительные отверстия каждого модуля закрыты пластиковыми крышками. Модули упаковываются горизонтально в несколько отдельных коробок, уложенных друг на друга друг на друга или в группы из нескольких модулей, закрепленных вертикально или горизонтально на деревянном поддоне. Для из соображений устойчивости высота штабелирования отдельных коробок и деревянных поддонов ограничена указанными пределами. Это ограничение высоты штабелирования обеспечивает надлежащую сохранность модулей при транспортировке и хранении. Поэтому его необходимо соблюдать даже после приемки поставка модулей от inge GmbH.

Важно

Любое воздействие на блоки или упаковку, включая падение или опрокидывание коробок, может привести к механическому повреждению / поломке корпуса модуля и соединительных отверстий.

Необходимо соблюдать следующие максимальные высоты штабелирования:

| | | | |
|---------------------------------|------------------------|------------------|-------------------------|
| dizzer P | индивидуальная коробка | 7 | Не укладывать штабелями |
| dizzer @ 5000 | отдельная коробка | горизонтальная 3 | Не складывать |
| головокружение@ XL | индивидуальная коробка | горизонтальная 3 | Не складывать |
| dizzer @ XL 0,9 МБ 70 | отдельная коробка | горизонтальная 3 | Не укладывать |
| dizzer 5000 | партия из 10 штук | вертикальная | Не укладывать |
| dizzer XL | партия из 10 штук | по вертикали | Не складывать |
| dizzer XL 0,9 МБ 70 | партия из 12 штук | по горизонтали | Не складывать 2 |
| T-образная стойка@ vario | | | 3 |
| T-Образная стойка® 3.0 | | | 3 |

9.3 Сохранение

Все модули inge® UF проходят влажные испытания для проверки целостности перед отправкой с завода. Чтобы предотвратить высыхание мембран и рост бактерий во время транспортировки при хранении мембраны пропитываются безвредным раствором, состоящим из воды (МКФ фильтрат)/глицерин/пропиленгликоль [80:10:10: мас.%) после завершения испытания во влажном состоянии. Соединение порты модулей dizzer® закрываются заглушками и надежно заворачиваются в пластик перед отправкой. В некоторых случаях сами модули упаковываются в термоусадочную пленку (зависит от тип модуля).

Важно

После удаления консервирующего раствора с мембран и модуля модуль необходимо постоянно защищать от замерзания во время транспортировки, манипулирования, эксплуатации и Хранение. Это может привести к необратимому повреждению мембраны и хрупкости оболочки, если модуль или мембрана замерзнут.

Консервирующий раствор необходимо заменить после того, как модули будут храниться в течение 12 месяцев. В идеале раствор следует готовить с использованием пермеата обратного осмоса или деминерализованной воды. В качестве альтернативы можно использовать любой водный раствор, состоящий из воды/глицерина и бисульфита натрия [74,25:25:0,75 мас.%). Раствор следует вводить в модуль со стороны подачи, чтобы избежать загрязнения фильтрата. Перед при возврате на хранение модули необходимо сначала закрыть прилагаемыми соединительными штекерами заглушки. Затем модули можно хранить в таком состоянии еще три месяца, после чего консервирующий раствор необходимо заменить еще раз.

9.4 Последствия изменения температуры

Герметичные корпуса, используемые в модулях inge@ и компонентах системы T-Rack@, изготовлен из устойчивого к коррозии и ультрафиолетовому излучению ПВХ-U. Колебания температуры могут привести к тому, что этот термопластик изменит свои размеры и эластичность. Эти изменения обратимы в пределах нормального ожидаемого температурного диапазона. Материал мембраны также обладает высокой термостойкостью. Только при очень высоких или очень низких температурах возникает риск нанесения необратимого повреждения материалу.

Для модулей inge@ в оригинальной упаковке температура от минимум минус 20°C до максимум 40 °C, возникающая при хранении и транспортировке, не имеет значения влияние на функциональность и производительность модулей. Это, правда, важно избегайте хранения и транспортировки вне данного температурного диапазона.

9.5 Далее доставка и инструкций по хранению

Важно

В при транспортировке, погрузочно-разгрузочных работах и Хранение. Для защиты от сырости (например, дождя) и чрезмерной жары следует использовать закрытую (крытую) транспортировку, то же самое относится и к хранению.

Все компоненты и модули T-Rack@ должны храниться в сухом, умеренно вентилируемом помещении вдали от любых источников тепла, воспламенения и прямых солнечных лучей. Во избежание резкого колебания температуры модули должны храниться не менее двух дней при температуре выше нуля, прежде чем можно будет открывать оригинальные картонные коробки.

10 Сборка и обслуживание

10.1 Общий обзор

Важно

Перед сборкой убедитесь, что нет отсутствующих компонентов, и осмотрите компоненты на наличие каких-либо признаков механических повреждений. Не устанавливайте поврежденные компоненты! Они должны быть возвращены inge® – пожалуйста, незамедлительно свяжитесь с вашим представителем inge®, чтобы решить эту проблему.

Вес при транспортировке незаполненных модулей dizzer® показан в таблице 10.1. Этот вес становится выше после ввода модулей в эксплуатацию и накопления воды. Применимо установленное законом требование к подъему, удержанию и переноске тяжелых грузов должны полностью соблюдаться при сборке и демонтаже. Может потребоваться подъемное оборудование¹. Пожалуйста, обратите внимание, что для сборки T-Rack® (всех версий).

Таблица 10.1: Вес при транспортировке модулей inge@

| | |
|---|-----|
| dizzer® XL 0.9 МБ 70 вкл. Тройники | 58 |
| dizzer® XL 0,9 МБ 60 | 48 |
| dizzer® XL 1,5 МБ, 50 шт. вкл. Футболки | 58 |
| dizzer® XL 1,5 МБ 40 | 42 |
| dizzer® XL 0,9 МБ 60 вкл. торцевые крышки / тройники | 55 |
| dizzer® XL 0,9 МБ 38 шт. вкл. торцевые заглушки | 40 |
| dizzer® XL 1,5 МБ 40 вкл. торцевые заглушки / тройники | 55 |
| dizzer® XL 1,5 МБ, 25 шт. вкл. торцевые заглушки | 40 |
| dizzer @ 5000plus вкл. торцевые крышки | 55 |
| dizzer® 3000plus вкл. торцевые крышки | 40 |
| диззер@ Р 4040-6.0 | 4.5 |
| диззер@ Стр. 4021-2.5 | 2.3 |
| dizzer® Р 4040-4.0 | 4.5 |
| диззер@ Стр. 4021-1.8 | 2.3 |
| диззер@ Р 2521-1.0 | 0.7 |
| диззер@ Р 2514-0.5 | 0.4 |

Рабочая среда должна постоянно поддерживаться в чистоте в процессе сборки.

Следите за тем, чтобы остатки в процессе сборки и монтажа не попали в водонапорные части системы. Любые остатки, которые попадают в водонапорные компоненты должны быть удалены.

В Европейское агентство по безопасности и гигиене труда опубликовало методы ключевых показателей (KIMs) для действий, связанных с подъемом, удержанием и переноской, которые помогают в оценке условий труда при подъеме и переноске грузов. Их можно загрузить с сайта <http://osha.europa.eu/de/topics/msds/slic/handlingloads/29.htm> (последнее обновление в ноябре 2012).

Перед установкой модулей в стойку необходимо очистить всю систему (все трубы и трубопроводную систему стойки). Необходимо соблюдать максимальную осторожность, чтобы предотвратить попадание любых загрязнений в модули, особенно абразивных материалов и / или маслянистых материалов из питающих труб.

Задokumentируйте серийный номер (ы) модуля и соответствующее положение (ы) в стойке для всех модулей, установленных в модульной стойке.

Все типы модулей dizzer®, описанные в руководстве, должны устанавливаться и эксплуатироваться в вертикальном положении.

При сборке модулей для формирования мембранной стойки важно убедиться, что модуль и разъемы модуля не подвергаются никаким механическим воздействиям (т.е. при установке не должно быть натяжения).

Для установки модулей dizzer в T-Rack@s используйте только поставляемые компоненты.

Смазка всех соединительных уплотнений является важной частью правильной сборки. Смазка уплотнений предотвращает их заклинивание и облегчает процесс установки. Убедитесь в герметичности, герметичная посадка всех уплотнений во время сборки.

Не используйте силикон или любые смазки или герметики, содержащие силикон. Только глицерин может использоваться в качестве смазки для уплотнений, уплотнительных колец, муфт и т.д. (с чистотой > 99.7% Только Для уплотнения резьбы можно использовать тефлоновую ленту.

Для обеспечения правильной сборки гибких муфт равномерно затяните соединительные гайки и поочередно, пока сопрягаемые поверхности не соприкоснутся.

Трубные муфты inge® Ultra S 250, используемые для соединения корпусов модулей с торцевыми крышками или тройники должны крепиться с моментом затяжки 40 Нм для обеспечения надлежащей сборки.

Компоненты из нержавеющей стали, используемые в системе (например, труба inge® Ultra S 250) муфты) подходят для установок, предназначенных для применений, связанных с обработкой жидкостей, содержащих агрессивные компоненты (например, для обработки морской воды). Однако компоненты из нержавеющей стали все еще могут подвергаться коррозии при непосредственном контакте с коррозионными веществами в течение длительного периода времени (например, из-за протечек в трубах, соединениях, и т.д.). Чтобы предотвратить риск коррозии в таких ситуациях, мы рекомендуем обработать компоненты из нержавеющей стали антикоррозионным средством. Антикоррозионное средство (например, BRUNOX® LUB & COR) должен быть силиконовым и не содержать растворителей, обладать хорошими свойствами ползучести и легко наноситься кистью или распылителем. Детали, подлежащие обработке, должны быть чистыми и не подвержены коррозии. Перед нанесением антикоррозионного средства убедитесь в том, что имеющаяся коррозия удалена механическим способом. Пожалуйста, внимательно следуйте инструкциям производителя антикоррозионного средства.

10.2

Сборка герметичных корпусов модулей dizzer® P

Важно

При сборке корпусов высокого давления модулей dizzer® P важно убедиться, что корпус высокого давления и соединения с корпусами высокого давления не подвергаются никаким механическим воздействиям (т.е. При установке не должно быть натяжения).

Чтобы обеспечить надлежащую установку корпуса высокого давления, следуйте инструкциям, предоставленным поставщиком корпуса высокого давления.

10.3 Установка модулей **dizzer® XL** и **dizzer® 5000plus** в обычный модуль Стойки

Важно

Выполните следующие действия, чтобы обеспечить надлежащую установку модуля в обычную мембранную стойку:

1. Перед установкой модулей проверьте соответствие отверстий для подключения модулей:

Положения соединительных отверстий модуля выровнены на заводе-изготовителе в соответствии с техническими характеристиками (см. Рисунок 10-1) и трубными муфтами **inge® Ultra S 250** используемые для соединения корпусов модулей торцевые крышки крепятся с усилием затяжки момент затяжки составляет 40 Нм. Однако положение соединительных отверстий может незначительно измениться во время транспортировки. Поэтому важно проверить правильность выравнивания перед установкой модулей.

Если выравнивание не соответствует техническим характеристикам, торцевые крышки (верхние патрубки подачи и донной подачи) можно поворачивать. Для этого откройте **inge® Ultra S 250** соединение труб путем ослабления шестигранного винта диаметром 8 мм [Внимание: Не вынимайте винт полностью!]. Теперь правильно выровнять торцевые крышки должно быть простым процессом. После завершения процесса выравнивания необходимо снова затянуть трубную муфту. Затяните трубную муфту с помощью динамометрического ключа, чтобы убедиться, что муфта надежно удерживает торцевую крышку и модуль. Для этого используйте момент затяжки 40 Нм. Ребра на торцевых крышках можно использовать в качестве ориентира при выравнивании трубных муфт. Убедитесь, что ребра расположены между корпусом муфты и кольцом захвата (см. рисунок 10-2). Не поворачивайте муфту на корпусе модуля после того, как захват зубья кольца зацеплены.

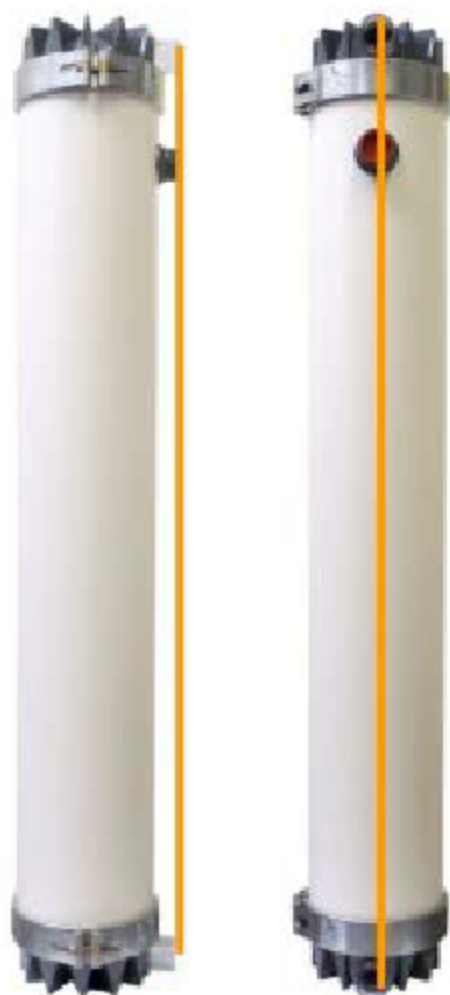


Рисунок 10-1: Выравнивание подключения модуля порты



Рисунок 10-2: Выравнивание трубы муфты с использованием ребер на торцевые крышки

2. Для надежного крепления модуля к стойке необходимо использовать по крайней мере два трубных зажима . Они должны быть прикреплены к верхней и нижней трети модуля, соответственно. Убедитесь, что модуль надежно установлен, чтобы исключить любые вибрации. Крепление модуля на месте только с помощью гибких муфт не обеспечивает достаточной устойчивости при монтаже. Модули, размещенные на стойках на своих торцевых крышках, должны располагаться центром тяжести и не менее 40 % поверхности торцевых крышек на стойке опоры для предотвращения опрокидывания.
3. Для обеспечения установки без натяжения и компенсации допусков при монтаже на месте в области соединений фильтра и подачи используются две гибкие 2-дюймовые муфты и соединительная деталь должно использоваться для соединения каждого модуля (см. Рисунок 10-3). Требуемое расстояние между двумя соединениями зависит от конфигурации стойки и допусков в каждом конкретном случае . Мы рекомендуем использовать соединительную деталь минимальной длины для соединения 80 мм (3,2 дюйма). Подходящие прокладки можно приобрести в компании inge GmbH. Убедитесь в герметичности 2" муфты установлены надлежащим образом и герметичны.

Две гибкие 2-дюймовые муфты + соединительная деталь на каждом порту



Рисунок 10-3: Модуль с гибкими 2-дюймовыми муфтами

4. Благодаря наличию прозрачного соединительного элемента со стороны фильтра, также возможно проводить тесты целостности модулей dizzer® XL и dizzer®5000plus со стороны подачи при необходимости (см. также раздел "Проверка целостности").
5. Убедитесь, что все эти уплотнения и резьбовые соединения установлены надлежащим образом. Для обеспечения при правильной сборке гибких муфт равномерно и попеременно затягивайте соединительные гайки до соприкосновения сопрягаемых поверхностей. Убедитесь, что уплотнения муфт исправны правильно установлен и герметичен.

10.4 Сборки трека@ Варио

Важно

В маленький трек полностью Варио® состоит из 4 модулей® dizzer в два строк с 2 модулей в каждом ряду. Самая большая из доступных Т-образных стоек vario состоит из 80 модулей, расположенных в четыре ряда. Самый большой модуль состоит из 24 модулей в двухрядном расположении. Четырехрядное расположение создается путем размещения 2-х двухрядных конфигураций рядом друг с другом.

При сборке системы T-Rack@vario убедитесь, что ни один из компонентов стойки или соединительные трубы не подвергаются никаким механическим воздействиям (т.е. Установка должна быть без натяжения). Для стоек, состоящих из нескольких подсистем, вся система должна всегда собираться снизу доверху, а не по частям.

На рисунке 10-4 показаны компоненты Т-образной стойки @ vario. Обратитесь к этому рисунку, чтобы убедиться, что никакие компоненты не отсутствуют в комплекте поставки.

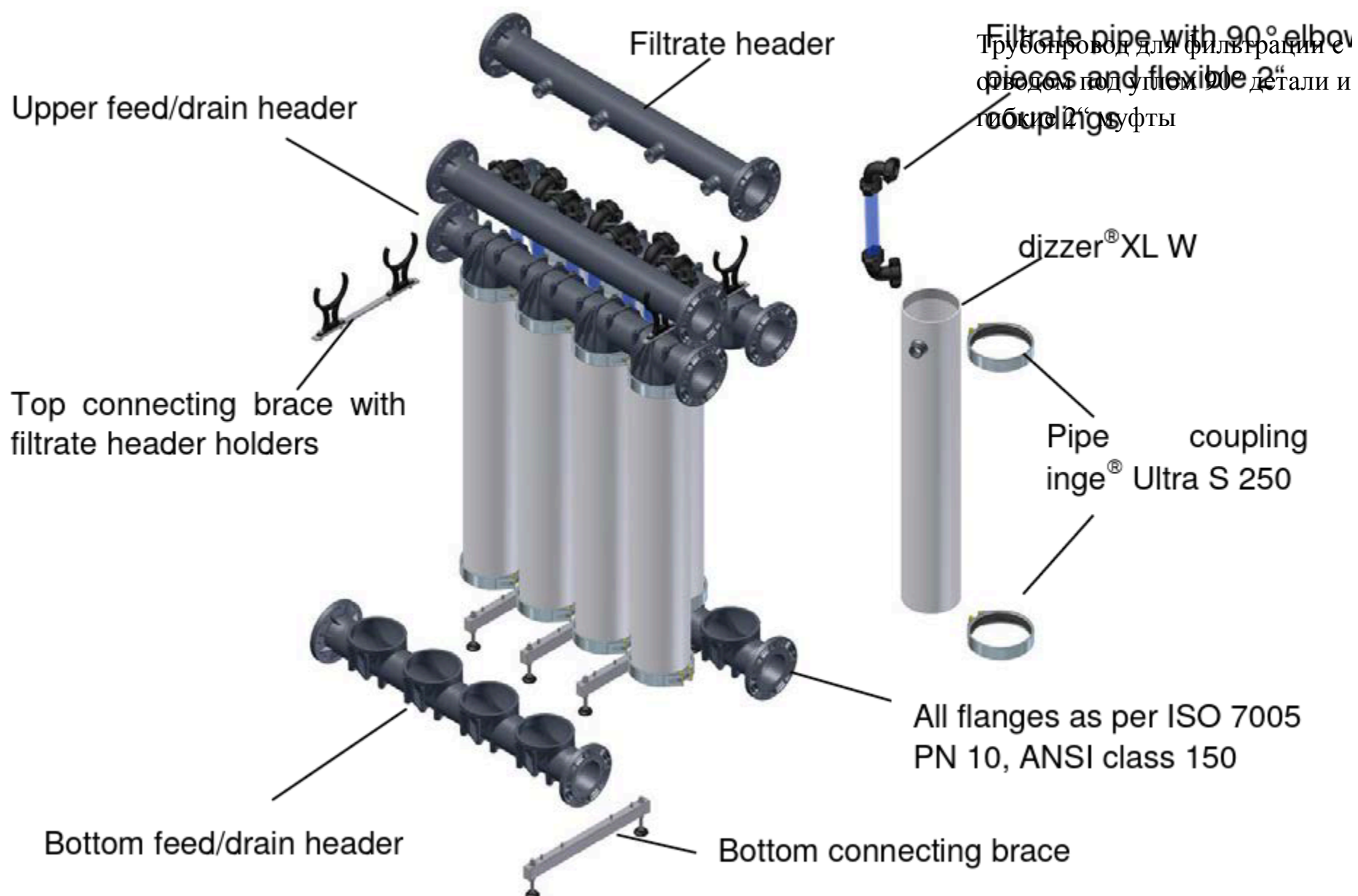


Рисунок 10-4: Тройниковая рейка@ компоненты vario

Выполните следующие действия, чтобы обеспечить надлежащую сборку агрегата inge® T-Rack® vario:

1. Подсоедините нижние подающие/сливные коллекторы (рис. 10-5) (болты M10 x 80, стопорные шайбы M10) к нижним поперечным скобам (60x40 мм) для формирования основания и установки регулируемых ножек на головки болтов, как показано на рисунке 10-6.

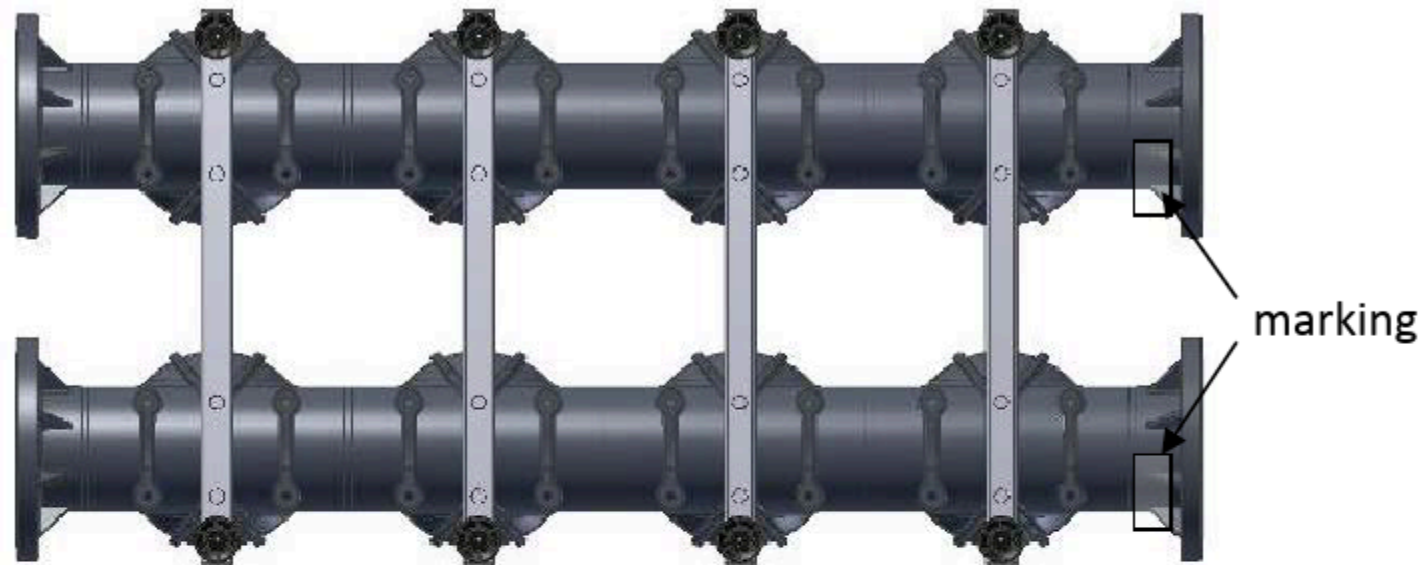


Рисунок 10-5: Нижние подающие/сливные коллекторы



Рисунок 10-6: Крепление регулируемых ножек

2. Поверните основание на 180 °, установите его в том месте, в котором вы хотите установить систему, и используйте спиртовой уровень, чтобы убедиться, что основание идеально выровнено как спереди назад, так и сбоку по бокам отрегулируйте ножки по мере необходимости. Не прикрепляйте ножки к полу! Убедитесь, что вес распределен равномерно по всем ножкам.
3. Затем установите трубные муфты inge® Ultra S 250 в местах разгрузки модуля на нижние подающие /сливные коллекторы. Убедитесь, что винты на соединениях труб (шестигранные 8 мм винты) легко доступны для сборки и демонтажа модулей. Для этого в каждом случае совместите головки винтов трубных муфт с монтажной стороной. Для двухрядной конструкции с двумя свободно доступными монтажными сторонами трубные муфты могут располагаться со смещением друг от друга (см. Рисунок 10-7). Если легкодоступна только одна сторона для монтажа или если каждый из двух рядов объединяется в четырехрядную конфигурацию после модули установлены, тогда головки винтов на соединениях труб должны быть направлены внутрь одинаковое направление на всех рядах. Это единственный способ гарантировать, что будет возможно открутить винты позже (рис. 10-8).
4. После того как трубные соединения будут правильно выровнены, затяните винты на достаточную степень, чтобы они не соскользнули с выступающих ребер подающих/сливных коллекторов (см. Рисунок 10-9).



Рисунок 10-7: Выравнивание резьбового соединения inge®
Двухрядные трубные муфты Ultra S 250
конфигурация в ряд

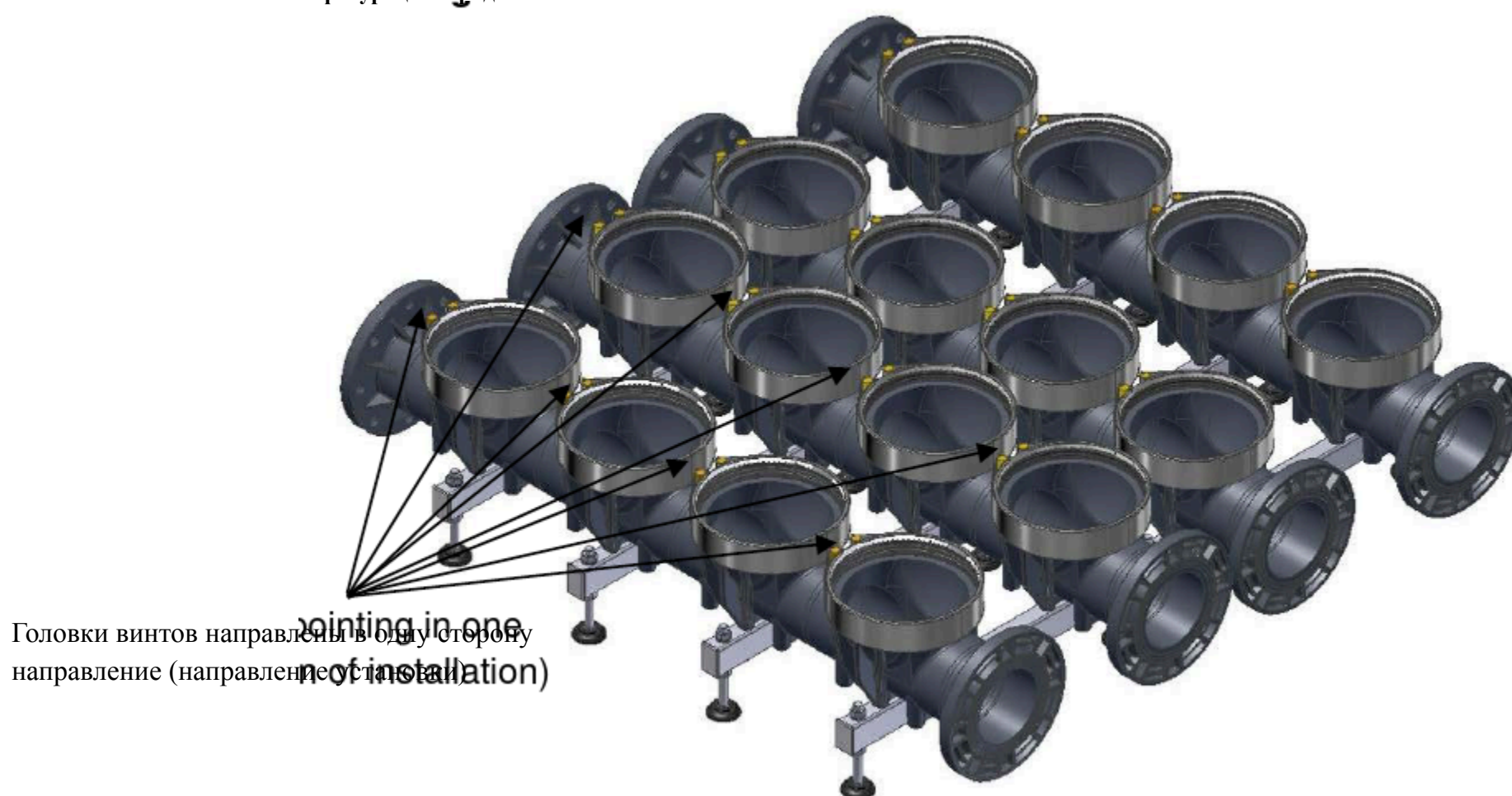


Рисунок 10-8: Выравнивание резьбового соединения inge® Трубные муфты
Ultra S 250 в четырехрядной конфигурации
рядной конфигурации

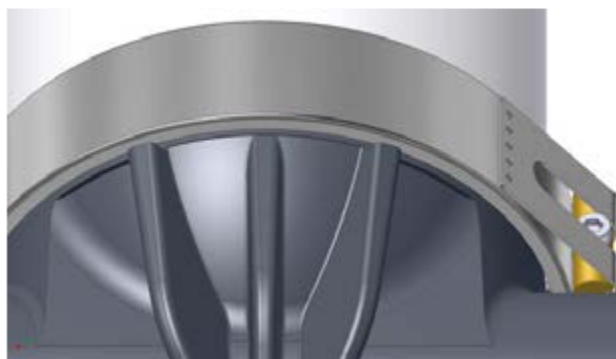


Рисунок 10-9: Рельефные ребрышки

5. Прозрачное 2" трубопровод для фильтрации и два колена под углом 90° должны быть присоединены к патрубку для фильтрации на модуле с помощью трех гибких 2" муфт (рис. 10-10).
Убедитесь, что уплотнения муфт установлены правильно и герметичны. Затем установите и закрепите корпус модуля в нижней точке выхода модуля, как показано на рисунке 10-11. Чтобы убедиться в правильном расположении трубной муфты inge® Ultra S 250, трубную муфту корпус сконструирован таким образом, чтобы упираться в выступающие ребра подающего / сливного коллектора. Труба теперь муфта должна быть закреплена под углом, позволяющим вращать модуль (момент затяжки < 1Nm Продолжайте устанавливать все дополнительные модули один за другим, меняя стороны при каждой установке модуля.



Рисунок 10-10: Прозрачная труба для фильтрации с гибкие 2-дюймовые муфты



Рисунок 10-11: Установка модуля

6. Наденьте верхнюю часть inge® Трубные муфты Ultra S 250 поверх модулей и установите верхнюю часть подачи/слива коллекторы один за другим (см. рис. 10-12). Головки винтов на трубных соединениях должны быть все направлены в том же направлении, что и у нижних трубных соединений (см. также пункт 2).



Рисунок 10-12: Сборка верхней трубной муфты

7. Поднимите трубную муфту inge® Ultra S 250 до упора в выступающие ребра подающий/сливной коллектор (см. Рисунок 10-13). Теперь закрепите трубную муфту до такой степени, чтобы она оставалась неподвижной позволяет вращать модуль (момент затяжки < 1Nm Затем закрепите верхнюю крестовину скобы (болт M10 x 30, шайба M10 / 30) в нужном положении, убедившись, что они не подвержен стрессу (см. Рисунок 10-14).

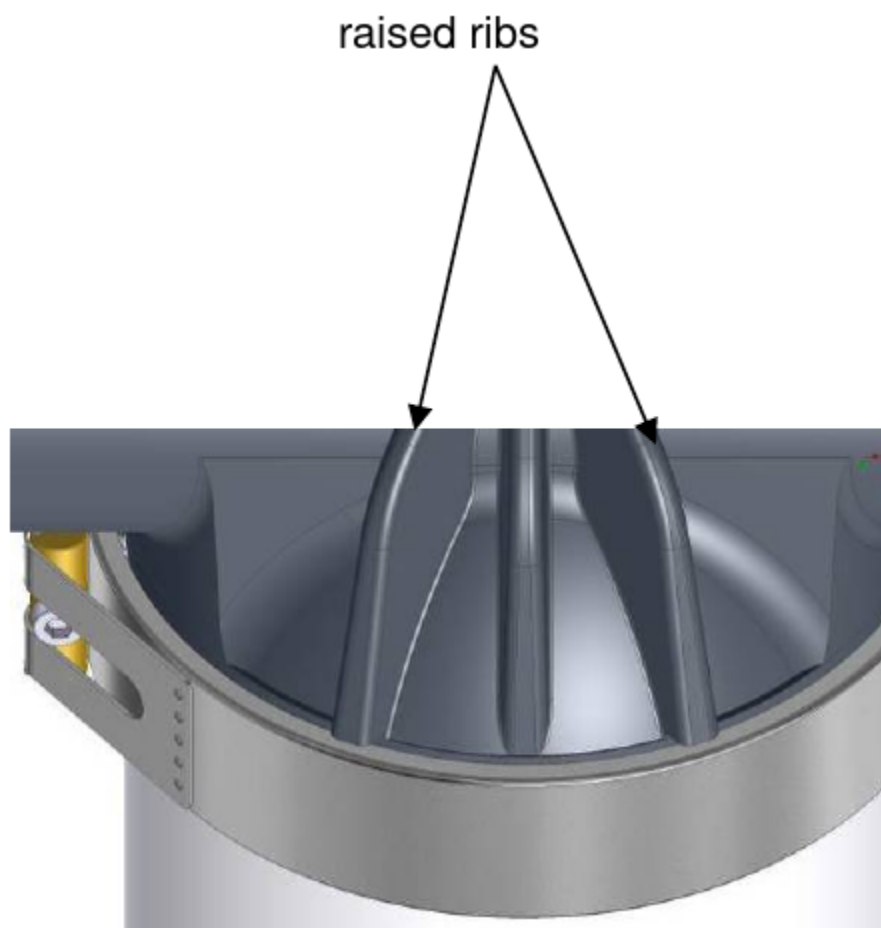


Рисунок 10-13: Выступающие ребра на подающих/сливных коллекторах

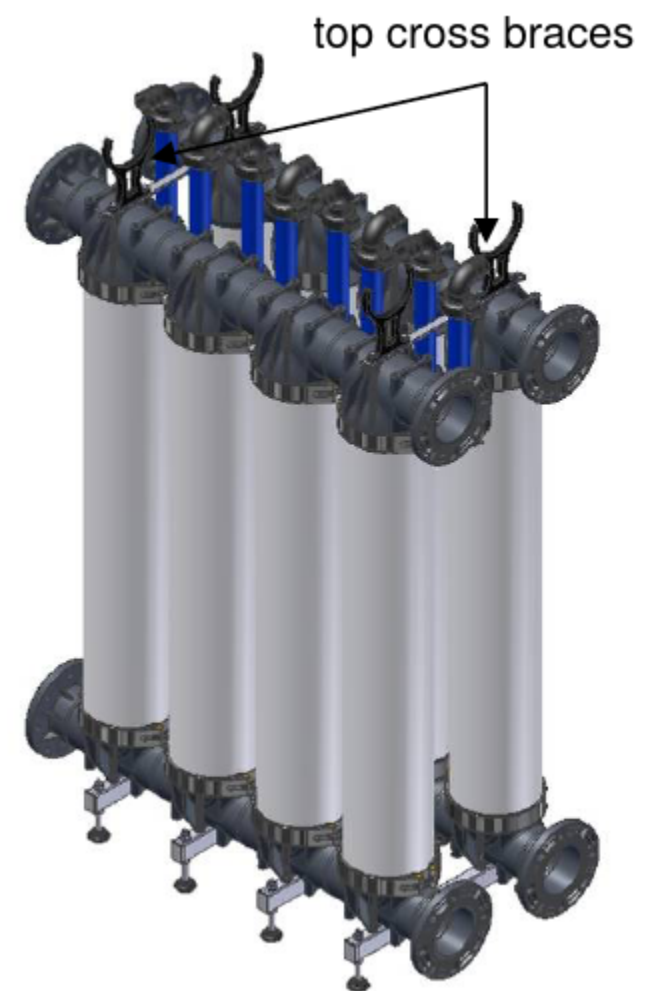


Рисунок 10-14: Верхние поперечные скобы

8. После установки уплотнений 2" гибких муфт на соединениях фильтрата с коллектором для фильтрации коллектор, поместите коллектор фильтрата в держатели коллекторов фильтрата сверху (см. Рисунок 10-15). Убедитесь, что уплотнения муфт установлены правильно и герметичны. Фланцы коллекторов фильтрата должны располагаться на одном уровне с другими фланцами. Выровняйте модуль dizzer® корпуса вращайте, как показано на рисунке 10-16.



Рисунок 10-15: Установка
фильтрата
коллектор

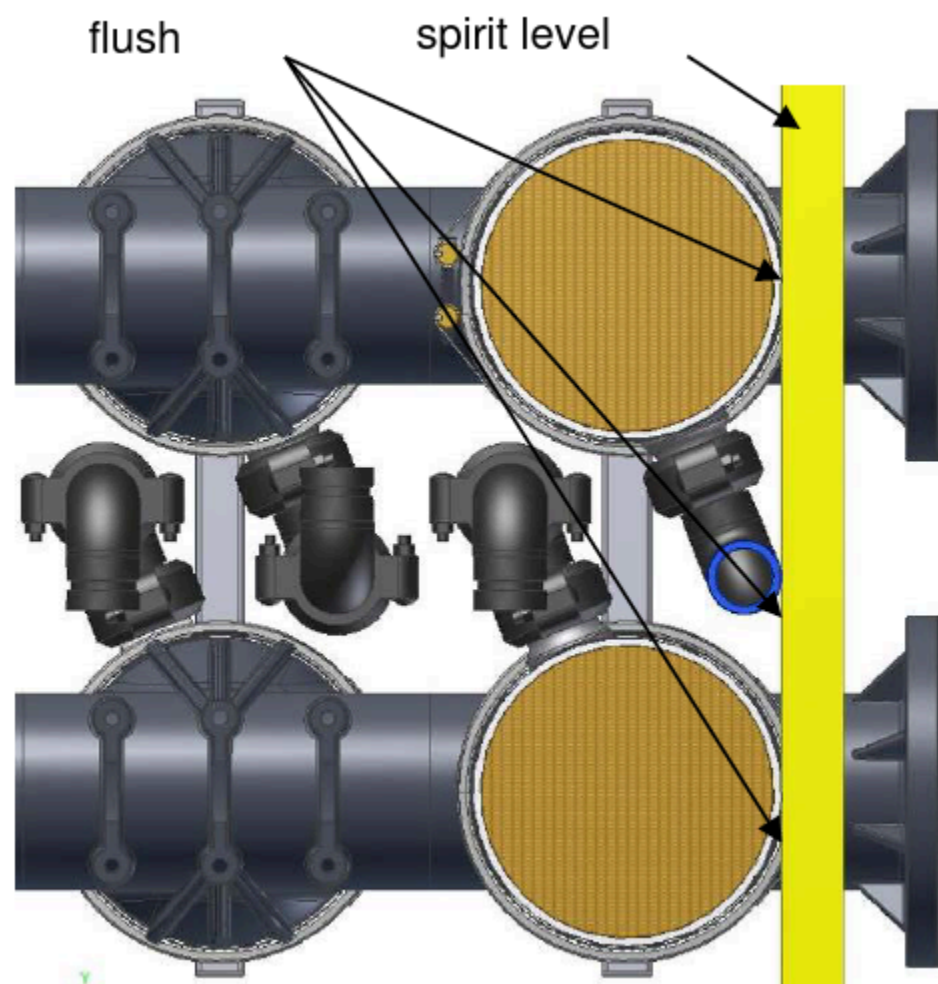


Рисунок 10-16: Выравнивание модулей

9. Соедините колена под углом 90° с коллекторами фильтра с помощью гибких 2" муфт (см. Рисунки 10-17 и 10-18). Убедитесь, что уплотнения муфт установлены правильно и герметичны. Наконец, убедитесь, что все трубные муфты inge® Ultra S 250 установлены правильно установите их на место и с помощью динамометрического ключа затяните с моментом затяжки 40 Нм. Также убедитесь, что гибкие 2-дюймовые соединительные муфты установлены правильно.



Рисунок 10-17: 2-дюймовые соединительные муфты на фильтрате коллектор, двухрядный



Рисунок 10-18: 2-дюймовые муфты на коллекторе фильтра, четырехрядные

10. Подающий и сливной коллекторы, а также коллектор фильтра каждого агрегата заканчиваются на расстоянии 160 мм от поворотный фланец (присоединительные размеры согласно ISO 7005 PN10, 6" класс 150 ANSI). Это используется для подключения либо к следующему подразделению, либо к основной коллекторной трубе, либо к другим компонентам, либо к глухому фланцу. Для соединения каждого соединения важно использовать динамометрический ключ чтобы правильно затянуть болты несколькими витками. Требуемый момент затяжки зависит от ряда факторов, в том числе от типа используемого уплотнения, номинального размера и материала, из которого изготовлен соединительный фланец. При подключении дополнительного элемента T-Rack® для фланцевых соединений момент затяжки не должен превышать 60 Нм.

10.5 Отслеживать® 3.0 / След® Собранием 3.0

Важно

В самый маленький из доступных агрегатов T-Rack® 3.0 / T-Rack® 3.0 S состоит в общей сложности из 4 модулей dizzer® XL модули расположены в два ряда, по 2 модуля в каждом ряду. Другие субблоки состоят из 6, 8, 10 и по 12 модулей каждый в двухрядном расположении. Четырехрядное расположение создается путем размещения 2 двухрядные конфигурации рядом друг с другом.

Защитные колпачки в тройниках (загрузочном коллекторе) сверху, снизу и в фильтрате соединения должны быть удалены перед сборкой модулей.

При сборке системы T-Rack 3.0 / T-Rack® 3.0 S убедитесь, что ни одна из стоек компоненты или соединительные трубы подвергаются каким-либо механическим воздействиям (т.е. при монтаже не должно быть натяжения). Для T-образных стоек, состоящих из нескольких узлов, вся система всегда должна собираться снизу доверху (а не по частям).

На рисунке 10-19 показаны компоненты T-Rack® 3.0 / T-Rack® 3.0 S. Обратитесь к этой иллюстрации чтобы убедиться, что в поставке нет отсутствующих компонентов.

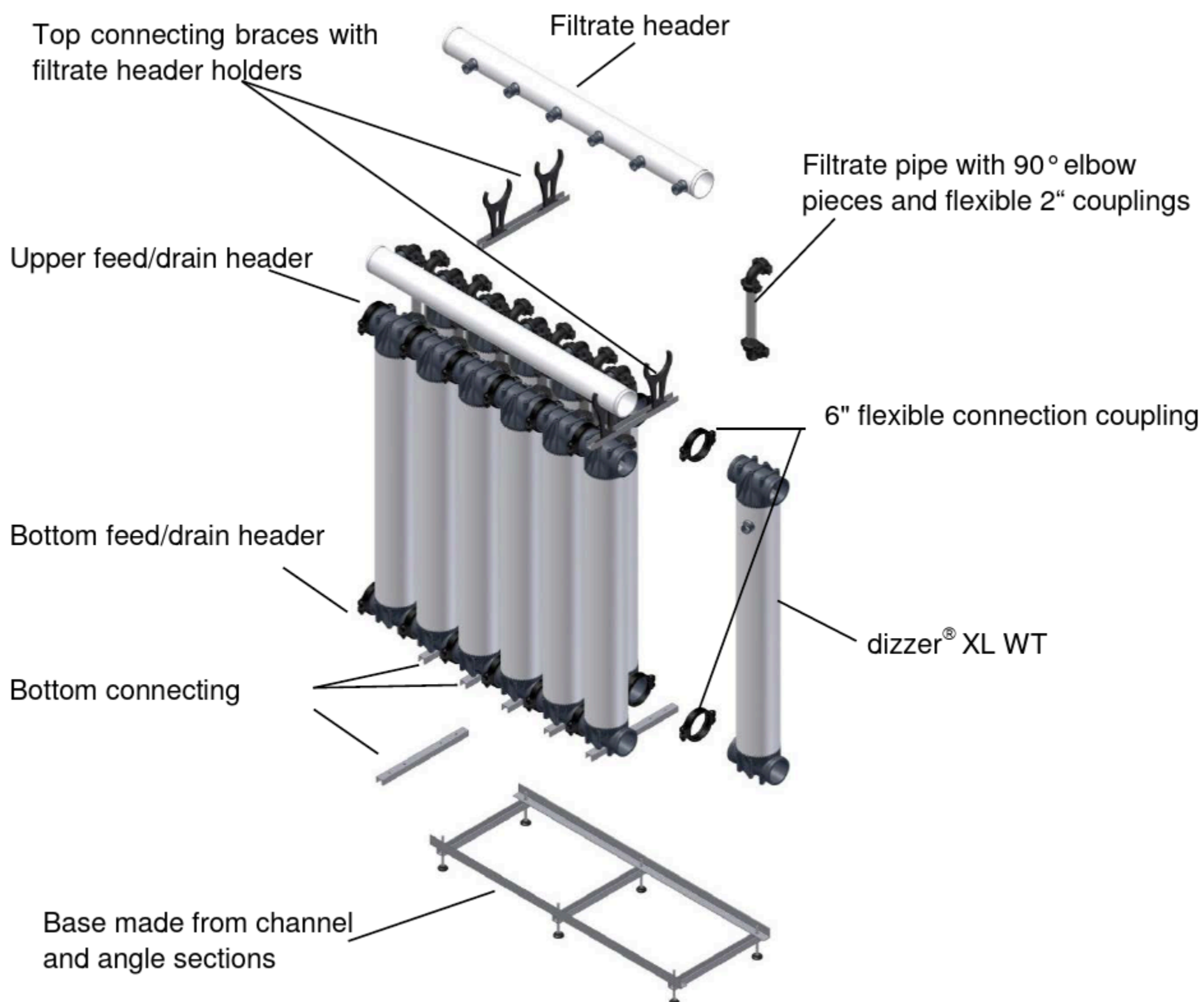


Рисунок 10-19: Компоненты T-Rack® 3.0 / T-Rack® 3.0 S

Действуйте следующим образом, чтобы обеспечить правильную сборку inge @ T-Rack@3.0 подсистема:

1. Сконструируйте основание, прикрутив три секции швеллера к двум угловым секциям (болтами с гайками и стопорными шайбами M16 x 150) и установите регулируемые ножки на головки болтов, как показано на рисунке 10-20. Установите основание в том месте, где вы хотите установить систему и с помощью спиртового уровня проверьте, что основание идеально выровнено спереди и сзади и из стороны в сторону, регулируя ножки по мере необходимости. Убедитесь, что вес распределен равномерно по всем ножкам. Благодаря плавающему креплению нижних поперечных скоб на основание (см. пункт 2), ножки также можно прикрепить к полу.
2. Установите нижние поперечные скобы в угловые секции основания (см. Рисунок 10-21). Выполните не прикрепляйте поперечные скобы к секциям!

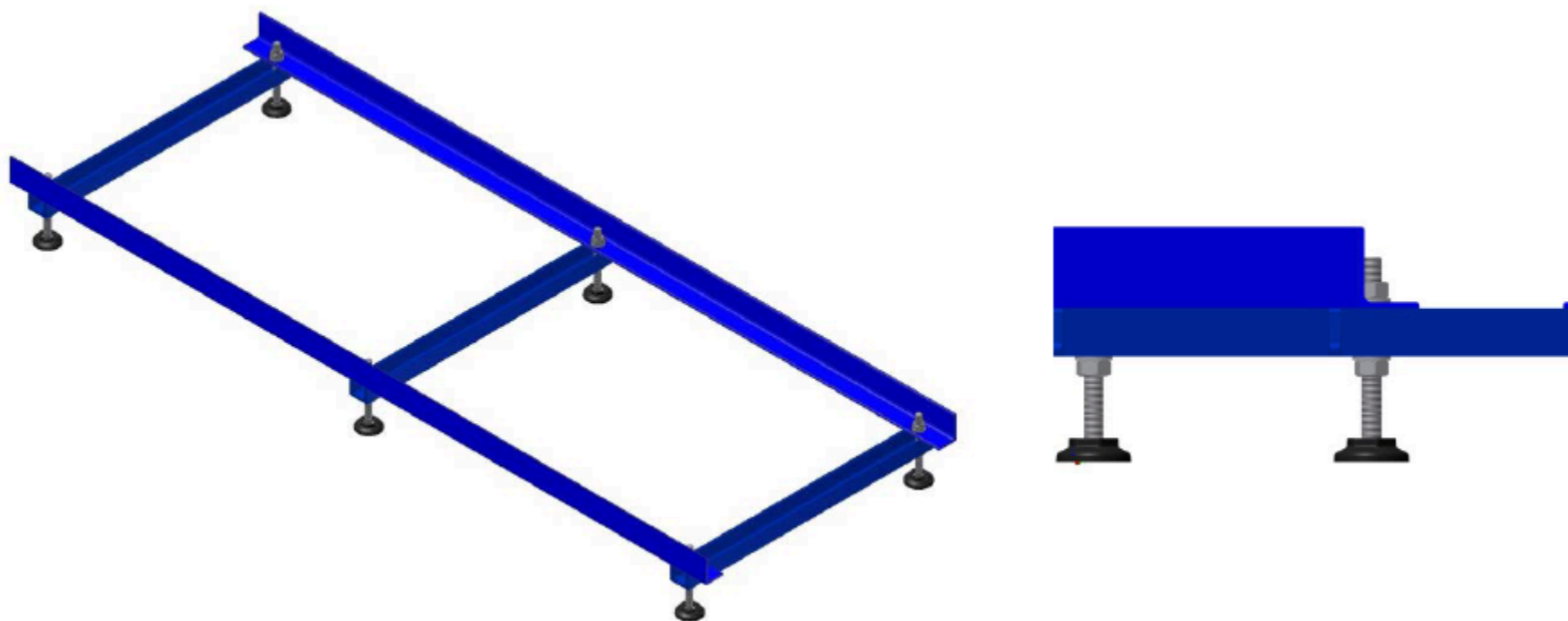


Рисунок 10-20: Построение основания путем соединения трех швеллерных секций с угловыми секциями

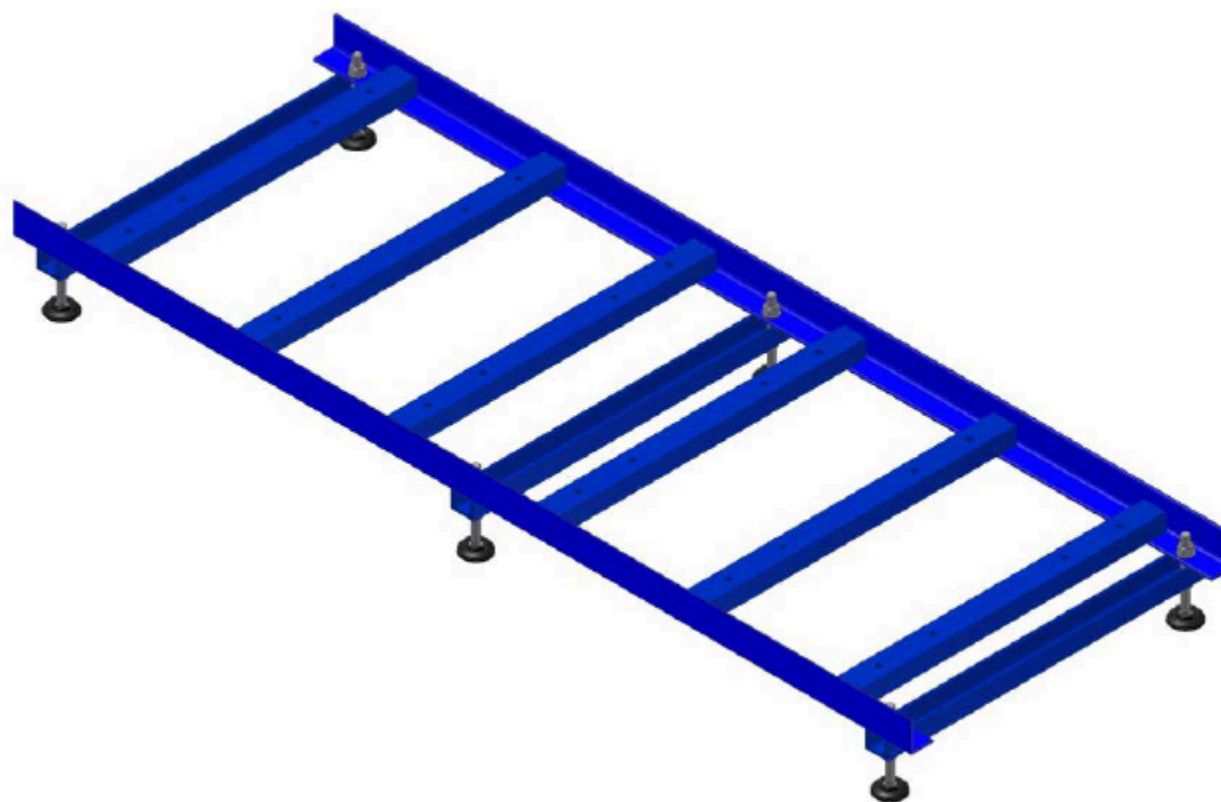


Рисунок 10-21: Установка нижних поперечных скоб в угловые секции основания

3. Прикрепите прозрачную 2" трубопровод для фильтрации и два отвода под углом 90° для подсоединения фильтра для каждого модуля используйте по три гибких 2-дюймовых соединения в каждом случае (см. Рисунок 10-22). Уложите устанавливайте модули горизонтально, чтобы упростить этот процесс. Убедитесь, что уплотнения муфт установлены правильно и герметичны.
4. Вставьте два резьбовых штифта (M10 x 50) в резьбовые вставки тройников, предусмотренных для этой цели в нижней части модулей.



Рисунок 10-22: Монтаж прозрачного фильтра 2" и двух отводов под углом 90° на

выполните фильтрационное соединение модуля с помощью трех гибких 2-дюймовых муфт

5. Затем установите первый модуль dizzer@ на первую поперечную скобу (как показано на рисунке 10-23) убедитесь, что резьбовой штифт, ввинченный в модуль, опущен в предусмотренное отверстие для этой цели в поперечной скобе. Закрепите модуль на поперечной скобе с помощью гайки и стопорная шайба M10. Чтобы избежать риска опрокидывания модуля, один из монтажников инженеры должны удерживать модуль, пока он закрепляется на месте (обратите внимание, что в процессе сборки требуется минимум два инженера-монтажника). На этом этапе достаточно просто затянуть гайки вручную. Убедитесь, что передний край основания заподлицо с передними краями двух тройников крайних модулей.

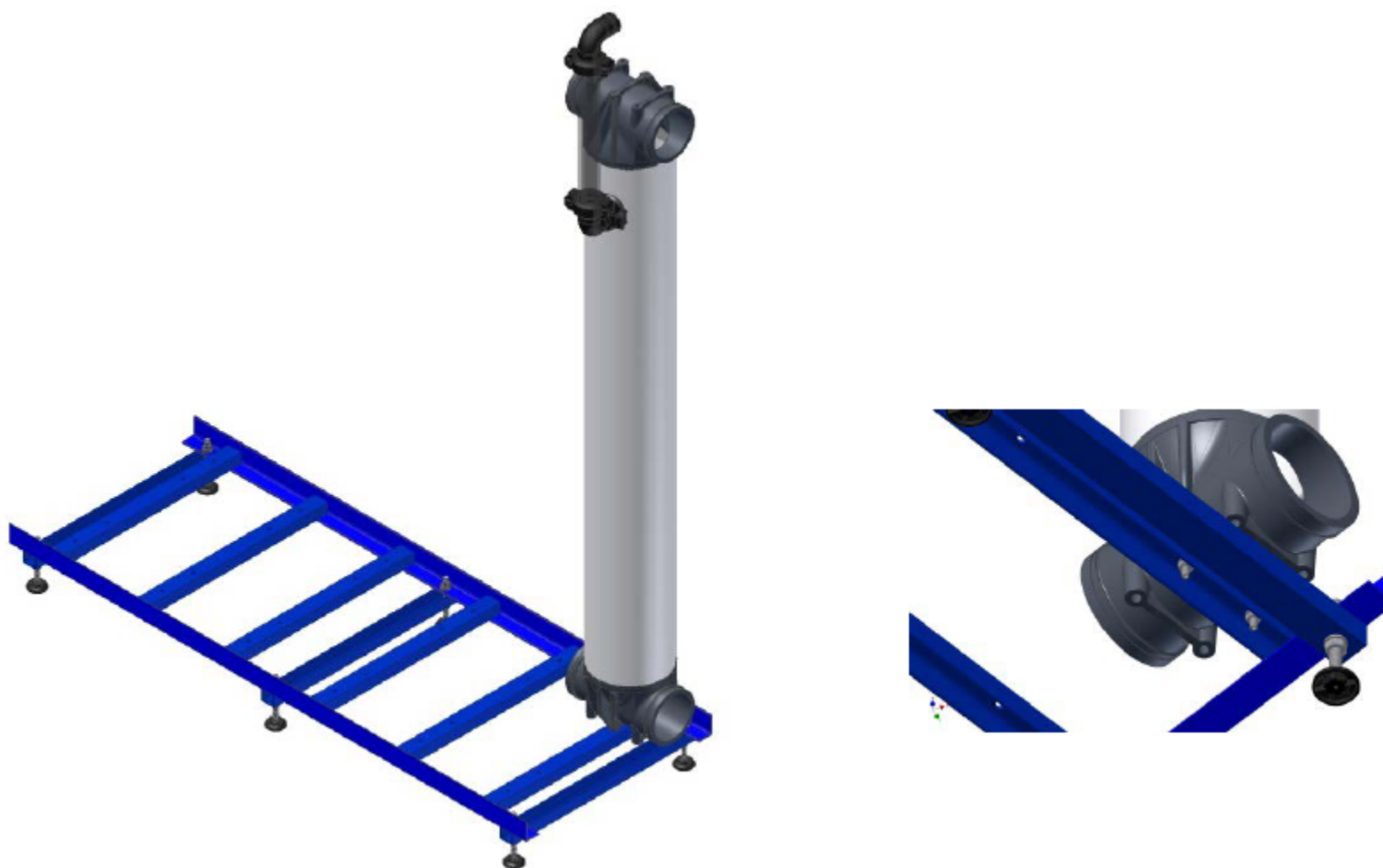


Рисунок 10-23: Установка модулей на нижние поперечные скобы и соединение нижние тройники модулей с помощью 6" гибкие муфты

6. Используйте один и тот же метод для всех устанавливаемых модулей в ряду, устанавливая каждый модуль наденьте следующую поперечную скобу вдоль в каждом случае (как описано в пункте 5), закрепив ее на месте и соедините верхнюю и нижнюю тройники с соседними модулями (см. Рисунок 10-24) с использованием 6" гибких муфт. Убедитесь, что уплотнения муфт установлены надлежащим образом установлены и герметичны.



Рисунок 10-24: Соединение верхних тройников модулей с помощью А9 гибких муфт

7. Вставьте два резьбовых штифта (M10 x 50) в точки, предусмотренные на тройниках двух крайних модулей ряда. Закрепите верхние поперечные скобы и коллектор фильтра закрепите держатели, вставив резьбовые штифты в отверстия, предусмотренные для этой цели в поперечные скобы и держатели коллекторов фильтра. Закрепите поперечные скобы и держатели коллекторов фильтра к двум модулям, чтобы они не находились под напряжением, как показано на Рисунок 10-25. На этом этапе достаточно просто затянуть гайки вручную.

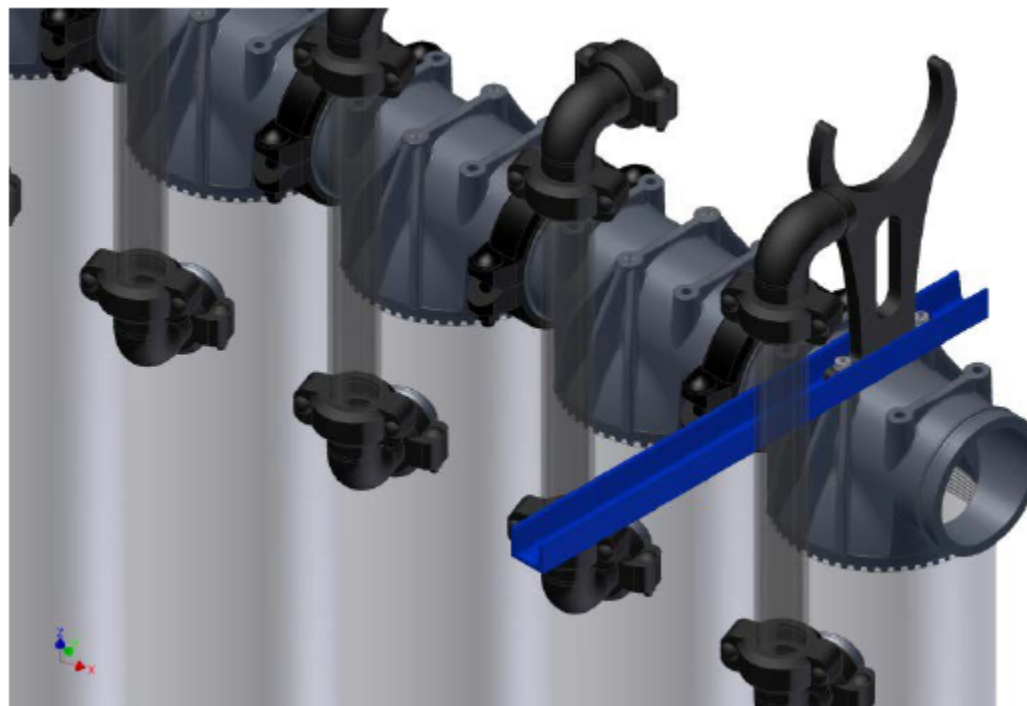


Рисунок 10-25: Закрепление верхней поперечной скобы на месте

8. Установите коллектор фильтра в держатели коллекторов фильтра сверху (см. Рисунок 10-26). Убедитесь, что концы труб с канавками коллекторов фильтра находятся на одном уровне с канавками концы труб коллекторов подачи / слива (тройники краевого модуля агрегата). коллектор фильтра должен располагаться таким образом, чтобы соединения для фильтра модулей и соединения для фильтра на коллекторе фильтра были правильно выровнены. (Обратите внимание, что коллекторы фильтра не симметричны; расстояние между внешним патрубком фильтра и соседним концом трубы различается)



Рисунок 10-26: Установка коллектора фильтра в держатели коллекторов фильтра

9. Подсоедините колена прозрачных модулей под углом 90°. 2" фильтропроводы модулей к коллектор фильтра с использованием 2" гибких муфт (см. Рисунок 10-27). Убедитесь, что уплотнения муфт установлены правильно и герметичны.

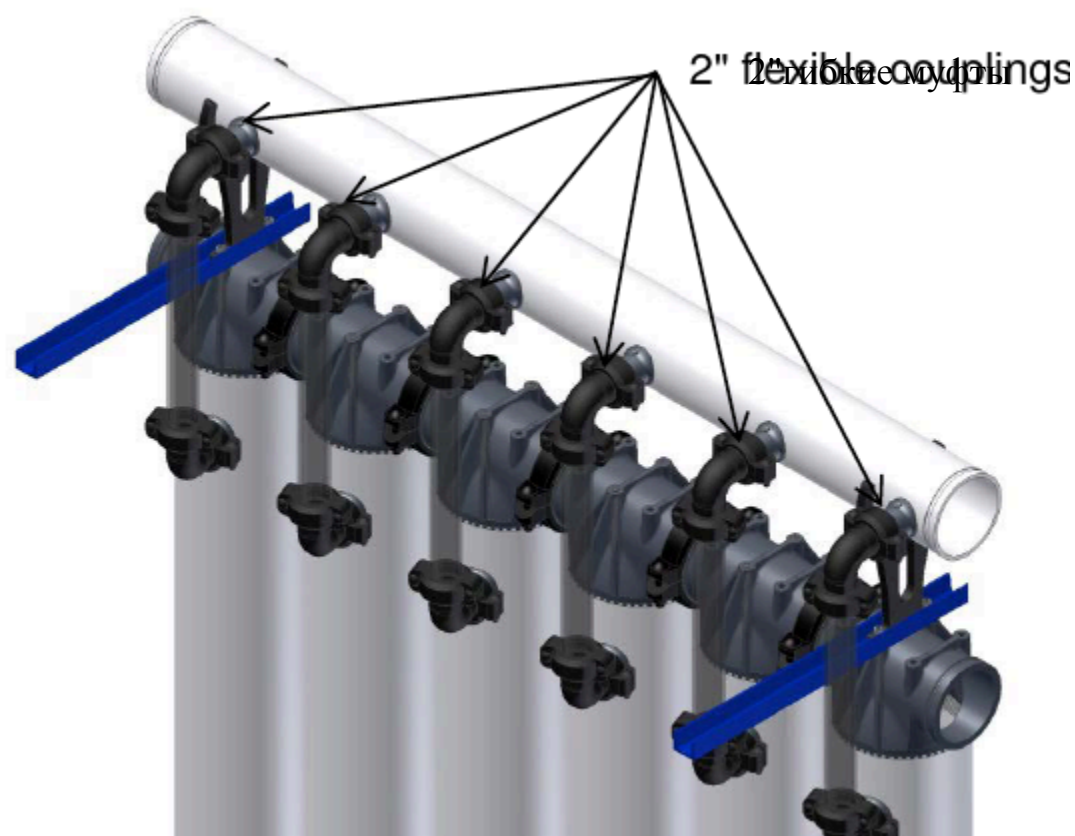


Рисунок 10-27: Крепление прозрачного 2-дюймового фильтра для подключения модулей к фильтрату коллектор

10. Установите второй ряд модулей на основание. Для этого повторите пункты 1-8. Затем навинтите все гайки M10 на резьбовые штифты и затяните их с максимальным моментом затяжки. 5 Нм, соблюдая осторожность, чтобы не перенапрячь их при закреплении на месте. Вся подача и дренажные коллекторы и все коллекторы фильтра агрегата должны располагаться на одном уровне друг с другом. Коллекторы заканчиваются 6-дюймовым рифленным соединением для гибких муфт. Это используется для подключения либо к следующему подразделению, либо к основной коллекторной трубе, либо к другим компонентам, либо к глухому фланцу. На рисунке 10-28 показана четырехрядная схема с двумя подразделениями, каждое из которых состоит из 12 модулей.



Рисунок 10-28: Расположение в четыре ряда

10.6 **Примечания по техническому обслуживанию**

Регулярное общее техническое обслуживание модулей / стоек inge@ должно включать проверку герметичности и надлежащего рабочего состояния всех соединений (фланцев, клапанов, муфт и т.д.) И устранение любых возможных повреждений.

Важно

Утечка жидкости, особенно при участии агрессивных веществ, может вызвать коррозию появление коррозии на соответствующих компонентах. Следует принять эффективные меры, чтобы избежать коррозии до того, как она возникнет.

В случае вытекания жидкости из-за протечки пораженный участок следует надлежащим образом запечатать, промыть водой без соли или с низким содержанием соли и вытереть насухо.

Если покрытие муфты с покрытием повреждено, его необходимо отремонтировать или муфту заменить.

11 Ввод системы в эксплуатацию

11.1 Общие Сведения

Важно

Ввод системы в эксплуатацию включает функциональное тестирование и пробную эксплуатацию.

Все модули/стойки inge® UF должны вводиться в эксплуатацию в соответствии с рекомендациями, приведенными ниже.

В этапы ввода системы в эксплуатацию должны быть запротоколированы и заархивированы.

Мы рекомендуем проверять состав питательной воды перед началом процесса ввода в эксплуатацию.

В процессе ввода в эксплуатацию должен быть задействован обслуживающий персонал.

о inge GmbH рекомендует проводить тесты на герметичность как во время, так и сразу после этап ввода в эксплуатацию, как описано в разделе "Тестирование на герметичность". Это также важное средство определения контрольного значения, необходимого для тестирования. Это контрольное значение должно быть определено и задокументировано в процессе ввода в эксплуатацию с использованием новых модулей, установленных в полностью собранной стойке.

Перед началом работ по подаче воды модули, T-Rack®, резервуар для фильтрата и трубопроводы для фильтрата (включая все установленные клапаны и фитинги) должны быть надлежащим образом промыты и затем проводится дезинфекция (подробнее см. раздел "Дезинфекция системы").

Во время ввода системы в эксплуатацию также необходимо определить дозировку химического вещества время для проведения СЕВ (см. раздел "Как выполняется СЕВ") путем измерения повышения концентрации в промывочной воде, сливаемой из стойки во время дозирования химикатов.

Перед началом работ по водоснабжению убедитесь, что производимая системой вода соответствует установленным требованиям.

11.2 Функциональное тестирование

Важно

Перед началом пробной эксплуатации убедитесь, что управляющее программное обеспечение, соединения и система приборы надлежащим образом собраны и установлены, а также правильно функционируют с система в сухом состоянии.

Перед включением питающего насоса проверьте, работают ли все клапаны для выпуска воздуха правильно и убедитесь, что в коллекторных трубах не образуются воздушные карманы.

Убедитесь, что автоматическая система программного управления (программируемый логический контроллер, ПЛК) работает без ошибок. Убедитесь, что нет риска скачков давления или ударов (пневматических и/или гидравлический) или неправильное приведение в действие клапана

11.3 Вентиляция и промывка

Важно

После функционального тестирования, но перед пробной эксплуатацией, вся система, включая трубопроводы, должна быть проветрена и очищена для удаления любых загрязняющих веществ, абразивных материалов и масла вещества из системы.

Перед заполнением УФ-системы/резервуара для фильтрата важно тщательно очистить резервуар для фильтрата для удаления любых загрязнений.

Убедитесь, что в процессе промывки удалены все следы консервирующего раствора из системы (см. раздел "Транспортировка, обращение и хранение"). Консервирующий раствор биологически доступен при достаточном разбавлении водой. Следовательно, возможно, что любой остаток консервирующего раствора может вызвать рост микробов на стороне фильтрата при определенных обстоятельствах.

Чтобы проветрить модули перед вводом системы в эксплуатацию, выполните следующие действия (различные режимы работы описаны в разделе "Эксплуатация мембраны").:

1. Заполнение питающей стороны исходной водой

Убедитесь, что со стороны фильтрата клапаны не закрыты.

Медленно наполняйте питающую сторону системы исходной водой, чтобы избежать гидравлического удара. Для этого запустите систему в режиме фильтрации снизу (FB) при скорости потока 40 ЛМЧ (23,5 GFD) не менее 20 минут.

По возможности фильтрат следует сливать до того, как он попадет в резервуар для фильтрата, чтобы предотвратить накопление консервирующего раствора в резервуаре для фильтрата.

2. Вентиляция модулей.

Запустите систему в режиме прямой промывки снизу (FFB) при объемном расходе, соответствующем расходу 80 ЛМЧ (47 GFD) в течение не менее 10 минут.

3. Заполнение фильтрата

Убедитесь, что со стороны фильтрата клапаны не закрыты.

Запустите систему в режиме фильтрации снизу (FB) при скорости потока 40 ЛМЧ (23,5 Г/сут) в течение не менее не менее 15 минут.

Запустите систему в режиме максимальной фильтрации (FT) при скорости потока 40 ЛМЧ (23,5 GFD) не менее 15 минут.

По возможности фильтрат следует сливать до того, как он попадет в резервуар для фильтрата, чтобы предотвратить накопление консервирующего раствора в резервуаре для фильтрата.

4. В том случае, если не удалось слить фильтрат до того, как он достиг фильтрата резервуар, полностью опорожните резервуар для фильтрата (включая удаление любых остатков), слив его содержимое в канализацию, а затем при необходимости очистите резервуар для фильтрата.

Чтобы промыть систему, выполните следующие действия:

1. Заполните резервуар для фильтрата

Убедитесь, что со стороны фильтрата клапаны не закрыты.

Запустите систему в режиме фильтрации снизу (FB) при расходе 40 ЛМЧ (23,5 Г/сут) в течение не менее 15 минут, чтобы полностью наполнить резервуар для фильтрата.

2. **Выполнение обратной промывки**

Запустите систему в режиме обратной промывки снизу (BWB) не менее чем на 60 секунд (или израсходуйте полный объем, содержащийся в резервуаре для фильтрата).

Заполните резервуар для фильтрата (см. Пункт 1), но на этот раз запустите систему в режиме максимальной фильтрации (FT) режим.

Запустите систему в режиме обратной промывки сверху (BWT) не менее чем на 60 секунд (или используйте весь объем, содержащийся в резервуаре для фильтрата).

Заполнить бак фильтрата (см. пункт 1).

12 дезинфекции системы

Важно

В химический гипохлорит натрия (NaOCl) используется для дезинфекции системы. Это химическое вещество обычно поставляется в виде хлорного отбеливающего средства в исходном растворе, содержащем концентрация раствора свободного хлора C_{stock} приблизительно. 14 мас.%.
 C_{stock}

При необходимости процедуру дезинфекции следует провести несколько раз.

Действуйте следующим образом (смотрите раздел "Эксплуатация мембраны" для получения дополнительной информации о соответствующих режимах работы):

1. Добавьте расчетный объем, V_{dosage} исходного раствора NaOCl в резервуар для фильтрата, который уже должен быть полностью заполнен фильтратом, чтобы получить концентрацию 100 мг / л свободного хлора в резервуаре для фильтрата. (Расчеты должны быть адаптированы к объему резервуара)

$$V_{dosage} \text{ in L} = \frac{100 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times \text{tank volume in L}}{C_{stock \text{ solution in } \%} \times \rho_{NaOCl} \times 10^6}$$

$$\rho_{\text{NaOCl}} = \text{density of chlorine bleaching agent (12-14)} = 1.22 \cdot 10^3 \text{ g/cm}^3$$

2. Запустите систему обратной промывки дна (BWB) (см. раздел "Эксплуатация мембраны") не менее чем на 30 минут. секунд для дезинфекции трубопровода для фильтрации. В качестве альтернативы также можно запустить обратную промывку с химическим усилением (СЕВ) снизу вверх (см. раздел "Химический Улучшенная обратная промывка (СЕВ)") с концентрацией свободного хлора 100 мг/л.
3. Запустите систему обратной промывки (BWT) (см. раздел "Эксплуатация мембраны") не менее чем на 30 минут. секунд. В качестве альтернативы также можно запустить систему обратной промывки с химическим усилением (СЕВ) сверху вниз (см. раздел "Обратная промывка с химическим усилением (СЕВ)") с помощью концентрация свободного хлора 100 мг / л.
4. Откройте и закройте все клапаны для отбора проб фильтрата и все другие клапаны в зоне фильтрата трубопровод / резервуар для фильтрата несколько раз.
5. Закройте все подающие клапаны.
6. Дайте NaOCl настояться не менее 30 минут (максимум 60 минут).
7. Периодически проверяйте концентрацию свободного хлора (с интервалом в 5-10 минут). Если уровень свободного хлора упадет ниже значения 5 мг /л, повторите хлорирование или добавьте дополнительные дозы свежего исходного раствора.
8. Запустите систему обратной промывки (BWB) (см. раздел "Эксплуатация мембраны") не менее чем на 60 минут. секунд.
9. Запустите систему в режиме фильтрации снизу (FB) (см. раздел "Работа с мембраной") при расход 80 ЛМЧ (47 GFD) в течение не менее 10 минут.
10. Запустите систему обратной промывки (BWB) (см. раздел "Эксплуатация мембраны") не менее чем на 60 секунд.
11. Запустите систему в режиме максимальной фильтрации (FT) (см. раздел "Эксплуатация мембраны") при потоке расход 80 ЛМЧ (47 ГФД) в течение не менее 10 минут или до полного заполнения резервуара для фильтрата.
12. Полностью опорожните резервуар для фильтрата (удалите все остатки вплоть до самой глубокой части резервуара).

13. Запустите систему в режиме фильтрации снизу (FB) (см. раздел "Эксплуатация мембраны") при расходе 80 ЛМЧ (47 ГФД) в течение не менее 10 минут или до полного заполнения резервуара для фильтрата

14. Полностью опорожните резервуар для фильтрата (удалите все остатки вплоть до самой глубокой части резервуара).

15. Запустите систему в режиме максимальной фильтрации (FT) (см. раздел "Работа с мембраной") с помощью скорости потока и время фильтрации, предусмотренные для последующего процесса (т.е. нормальный режим работы).

16. Выполните отбор проб и анализ для проверки качества бактериологического фильтрата. Если результаты теста неудовлетворительны, повторите процесс дезинфекции. Обратитесь в компанию inge GmbH, если общее количество необходимых процессов дезинфекции превышает шесть в год.

13 Проверка целостности

13.1 Общий обзор

Тестирование целостности может быть эффективным средством проверки целостности мембранных волокон в модули ультрафильтрации. В стандартной комплектации для модулей inge@ доступны два типа тестов: полностью автоматические тесты на удержание давления и полуавтоматические тесты на пузырьки с визуальным контролем.

Оба теста основаны на явлении, наблюдаемом в увлажненных ультрафильтрационных мембранах, при котором вода может проходить через поры, но воздух не пропускается до тех пор, пока не будет достигнуто определенное давление было превышено (минимальное давление, при котором начинает поступать воздух, называется "точкой образования пузырьков"). Давление в точке образования пузырьков зависит от размера пор мембраны и от поверхности натяжение на границе раздела воздух-жидкость. Давление в точке образования пузырьков в порах мембран inge@ составляет значительно выше приложенного испытательного давления (приблизительно. 1 бар), которое требуется для обнаружения неповрежденных волокон.

Как правило, проверка целостности может проводиться как со стороны подачи, так и со стороны фильтрата. Если воздух является используемый для вытеснения всей воды с одной из двух сторон мембраны (со стороны подачи или фильтрации), давление на этой стороне будет продолжать увеличиваться, поскольку воздух не может проходить через увлажненные поры (в данном контексте эта сторона называется "стороной высокого давления"). После достижения испытательного давления все клапаны со стороны давления закрываются. Это означает, что воздух может поступать теперь выход только через дефектные волокна или неисправные клапаны / трубы на другой стороне (обозначаемой здесь "стороной низкого давления") или в окружающую среду. Может наблюдаться небольшое падение давления из-за естественного процесса диффузии воздуха через заполненные водой поры мембраны. Если перепад давления со стороны высокого давления на сторону низкого превышает допустимый предел, установленный inge@, это может указывать на дефектное волокно.

При испытании на пузырьки воздух, выходящий со стороны низкого давления из-за дефектов в системе, визуально подтверждается появлением пузырьков в прозрачных трубках со стороны подачи или фильтрата (зависит от конкретного модуля/стеллажной системы; см. Рисунок 13-3). Таким образом, в принципе, испытание на образование пузырьков может быть выполнено совместно с каждым испытанием на удержание давления.

Важно

Модуль dizzer® P не имеет прозрачного фильтрата. Это означает, что пузырьки тестирование не может быть выполнено на модулях dizzer@P.

В обычных стеллажных системах с модулями dizzer® XL тестирование проводится на фильтрате сторона, т.е. сторона высокого давления в данном случае - это сторона фильтрации, а прозрачная труба расположена на стороне подачи модуля. В Т-образных стойках с модулями dizzer® XL испытание проводится на стороне подачи, т.е. в данном случае сторона высокого давления является стороной подачи прозрачная трубка расположена на стороне фильтрата модуля.

Более высокие испытательные давления, чем рекомендованные inge, должны быть обсуждены с inge и также одобрены ими.

Вертикальная установка мембранных модулей и эргономичная конфигурация системы inge® позволяют автоматически проводить испытания на удержание давления, что упрощает обнаружение любых затронутые модули с помощью пузырькового теста. Проверка целостности выполняется на установленных модулях (т.е. нет необходимости удалять какой-либо из модулей из системы).

13.2 Частота тестирования

Оба теста на герметичность (удержание давления и испытание на образование пузырьков) следует проводить во время и по окончании этапа ввода в эксплуатацию, после работ по техническому обслуживанию и в случае любого подозрения, что мембранная система может работать со сбоями (например, повышенное количество бактерий на стороне фильтрата). Проверку целостности также можно регулярно проводить в автоматическом режиме (например, один раз в день, раз в неделю или раз в месяц) и легко интегрируется в стандартные операции фильтрации. Для мембранных модулей inge GmbH нет ограничений на частоту проверки целостности. Для таким образом, частоту можно гибко настроить в соответствии с конкретными требованиями и предпочтениями оператора .

13.3 Как выполнить испытание на удержание давления

Испытание на удержание давления проводится для каждой стойки по очереди, т.е. Модули одной стойки тестируются параллельно.

1. Осушите соответствующую сторону высокого давления (сторону подачи или фильтрации) и увеличьте давление:

Заполните всю сторону высокого давления сухим, безмасляным сжатым воздухом под давлением 1 бар (14,5 фунтов на квадратный дюйм). Сторона модулей с низким давлением должна быть открыта для атмосферного давления. Приложенное давление воздуха выталкивает воду через мембрана со стороны высокого давления на сторону низкого давления (фаза обезвоживания). На рисунке 13-1 показан пример использования стороны подачи в качестве стороны высокого давления). В основной воздух не может проходить через интегральные мембраны из-за поверхностного натяжения воды в порах мембраны (процессы диффузии не учитываются). Продолжительность опорожнения T-образной стойки зависит от общего размера стойки, объема подключенных трубопроводов и производительности компрессора. По нашему опыту, этап обезвоживания занимает примерно 10 минут.

2. Закройте клапан подачи воздуха под давлением:
3. После полного удаления воды со стороны высокого давления и установления стабильного давления при достижении 1 бар (14,5 фунтов на квадратный дюйм) (и поддержании не менее 1 минуты) закройте вентиляционное отверстие подача на сторону высокого давления (на рисунке 13-2 показан пример использования стороны подачи в качестве стороны высокого давления).

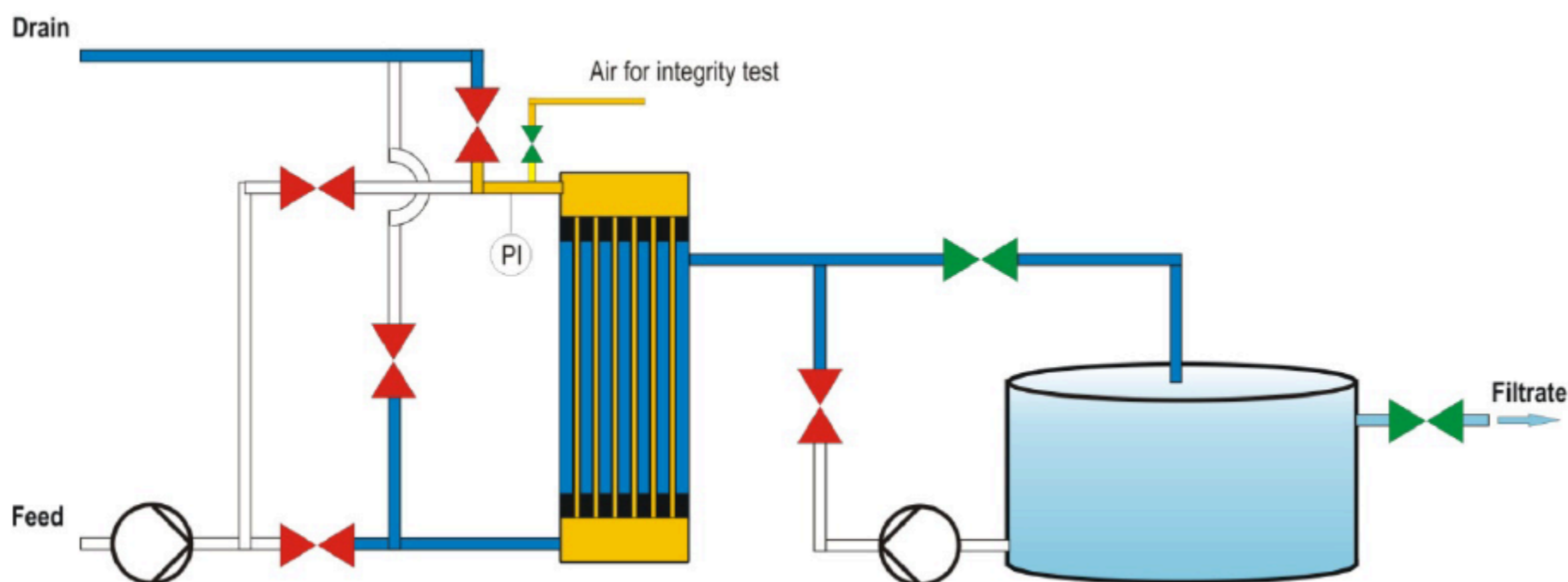


Рисунок 13-1: Этап обезвоживания для проверки целостности со стороны подачи

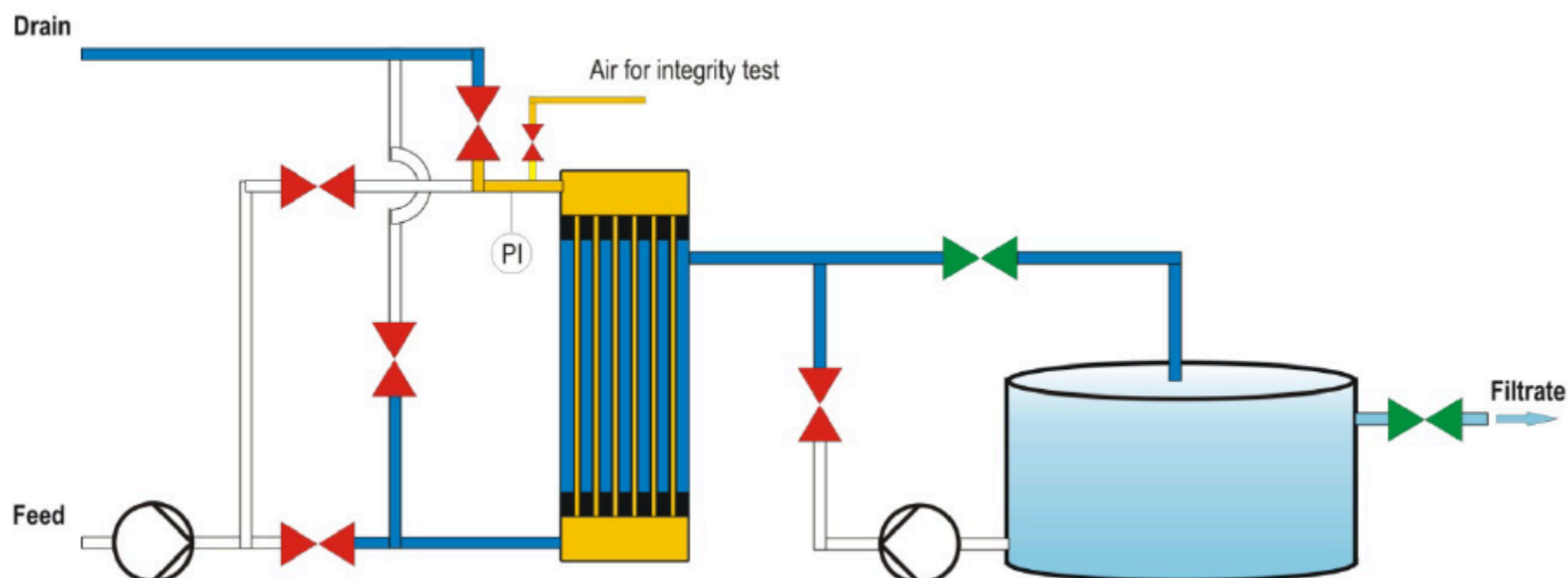


Рисунок 13-2: Фаза удержания давления и измерение давления для проверки целостности со стороны подачи сторона

4. Измерьте падение давления:

Измеряйте падение давления на стороне высокого давления не менее 3 минут. Из-за процесса диффузии воздуха через заполненные водой поры мембран может наблюдаться небольшое падение давления. Это значение следует принимать за базовое и не следует рассматривать как утечку из мембраны из-за дефектных волокон. Этот эффект диффузии может также приводит к тому, что в прозрачной трубке становится видимым незначительная степень образования пузырьков. Базовое значение определяется различными факторами, включая объем удерживания, герметичность всех клапанов и фитингов, а также диффузионного компонента модулей. В случае превышения базового значения мы рекомендуем провести подробное обследование для установления причины.

Важно:

Определение базового значения должно выполняться с использованием новых модулей (во время системы ввода в эксплуатацию) в полностью собранной стойке. Затем это базовое значение служит эталонным значение. При испытательном давлении 1 бар (14,5 фунтов на квадратный дюйм) это значение должно быть ниже, чем приблизительно 10 мбар / мин для всех размеров стойки.

Важно убедиться, что сторона низкого давления открыта, без давления и полностью при измерении этого значения она заполнена водой.

5. Проверка пузырьков

Любая утечка в отдельном модуле может быть обнаружена на стороне низкого давления с помощью встроенной прозрачной трубки (см. Рисунок 13-3; обратите внимание, что это недоступно для dizzer3 P модули). В случае утечки непрерывный поток пузырьков воздуха постоянной интенсивности во время проверки целостности будет виден.

Если в прозрачной трубке виден значительный равномерный поток пузырьков воздуха и если падение давления превышает базовое значение, можно предположить, что система имеет дефект капилляра, при условии, что все другие источники ошибок были исключены во время проверки целостности.

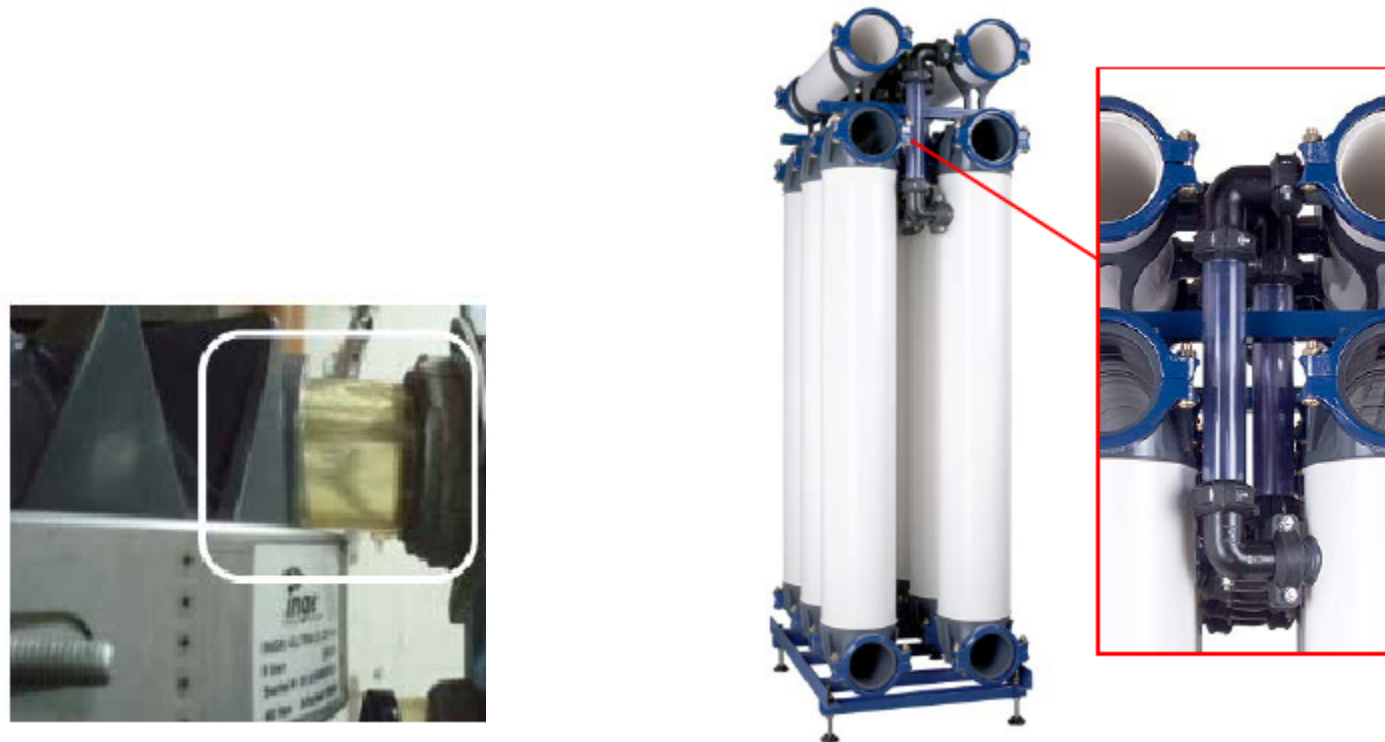


Рисунок 13-3: Мониторинг и обеспечение безошибочной работы собранной стойки с помощью встроенного прозрачного трубопровода на стороне подачи в dizzer® XL обычная система (слева) и на стороне фильтрации в T-Rack® 3.0 S (справа)

6. Сброс давления:

После проведения испытания на удержание давления сбрасывается давление на стороне высокого давления. При испытаниях на стороне подачи это достигается путем открытия клапана на стороне подачи/промывки, в то время как при испытаниях на стороне фильтрации давление сбрасывается путем открытия клапана на стороне фильтрации.

Важно

Убедитесь, что вы тщательно контролируете сброс давления, среди прочих причин для предотвращения каких-либо опасностей для людей, которые могут находиться в этом районе.

7. Вентиляция системы:

После завершения проверки целостности систему необходимо проветрить. Убедитесь, что клапаны не закрыты со стороны фильтрации.

Запустите систему в режиме прямой промывки снизу (FFB) при объемном расходе, соответствующем расходу 80 ЛМЧ (47 GFD) в течение 5-10 минут.

После очередной операции фильтрации могут возобновить, начиная с нижней фильтрации (ФБ).

В течение первых приблизительно. 5 – 10 минут, фильтрация должна быть выполнена в уменьшенном потоке расход 40 ЛМЧ (23,5 GFD) для обеспечения полной вентиляции системы.

На рисунке 13-4 показан наглядный обзор всех этапов испытания на удержание давления на стороне подачи .

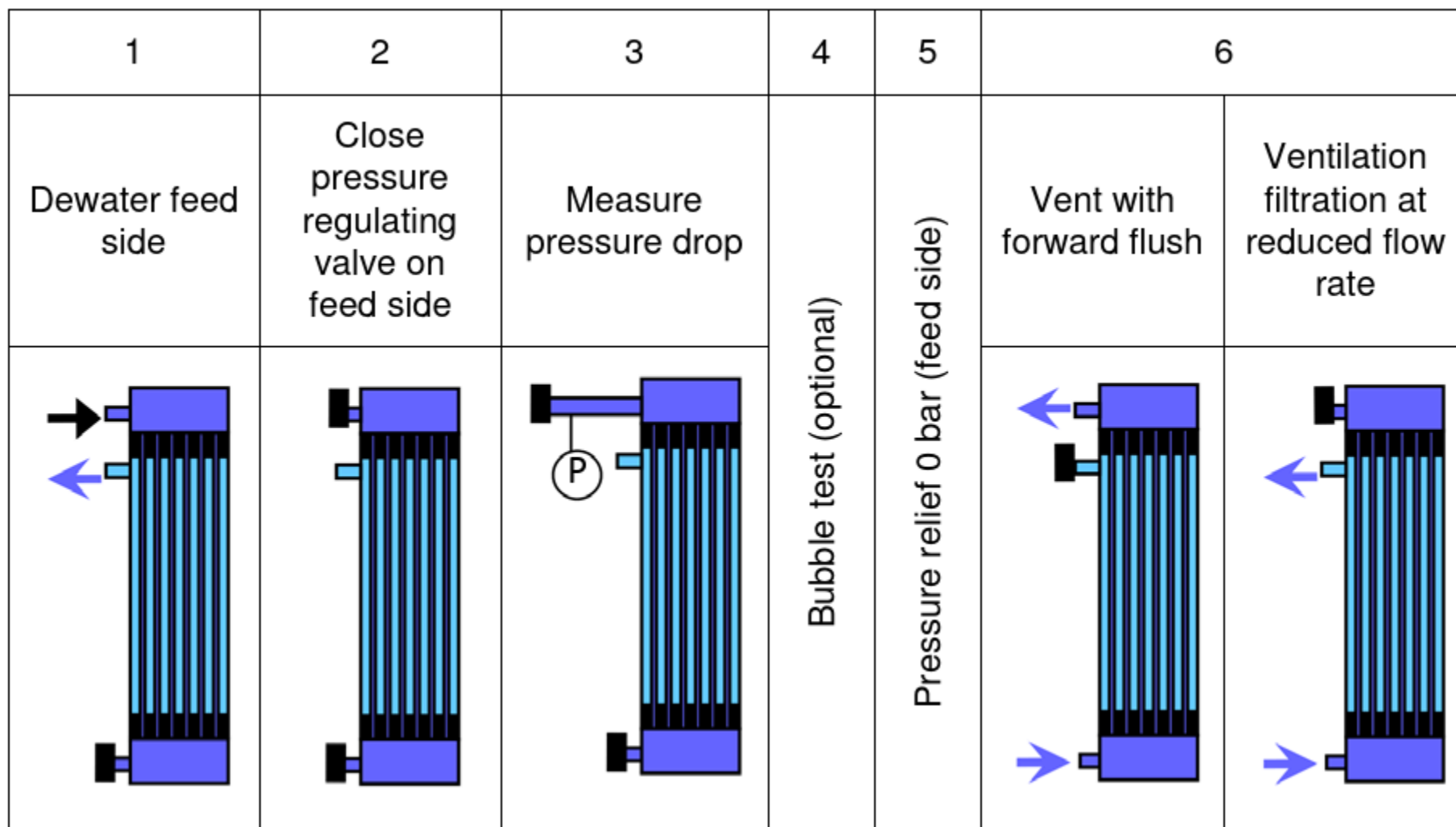


Рисунок 13-4: Процедура испытания на удержание давления на стороне подачи.

14 Рекомендаций по эксплуатации модулей / стоек inge@

14.1 Предотвращение попадания частиц и веществ, повреждающих мембрану

мембранные волокна inge® Multibore® чрезвычайно устойчивы к химическим, механическим и термическим повреждениям. Тем не менее, неправильная эксплуатация мембран inge@ по-прежнему может потенциально привести к повреждению материала мембраны, мембранной смолы или мембранных волокон.

Важно

Любая обработка воды с концентрацией растворенных или нерастворенных веществ превышающей 7 мас.%, является специальным применением, которое не подпадает под стандартные условия гарантийная политика inge GmbH. Поэтому мы рекомендуем провести пилотное тестирование перед строительством мембранного оборудования для очистки воды такого типа.

гарантийная политика inge GmbH не распространяется на модули и мембраны, которые необратимо разрушаются частицами, веществами или посторонними предметами, образующимися внутри модуль или промывается в модуле питательной водой, водой обратной промывки, водой СЕВ / СІР или сжатым воздухом (например, во время проверки целостности) из-за несоблюдения этого Руководство по эксплуатации.

В частности, условия использования модулей запрещают использование любого из следующих веществ Попадание в мембранные модули как со стороны фильтрата, так и со стороны подачи:

Частиц и посторонних предметов > 300µm (подробнее см. раздел "Качество сырья и Предварительная обработка").

Абразивные частицы с острыми краями, которые могут вызвать необратимое повреждение поверхности мембраны.

Продукты коррозии или эрозии, образующиеся на установке очистки воды и вымываемые в мембранный модуль (например, песок или остатки бетона из бака обратной промывки, см. дополнительные сведения см. в разделах "Фильтрация и обратная промывка" и "Проектирование и конструкция").

Посторонние предметы, занесенные во время монтажа и обслуживания, такие как металл или пластиковая стружка (см. раздел "Сборка и техническое обслуживание").

Осажденный материал вымывается в модуль во время работы (например, во время СЕВ или СІР) или осадки, образующиеся внутри модуля, которые не были должным образом удалены из модуля в соответствии с рекомендациями (см. раздел "Использование Химикаты для СЕВ/СІР" для получения дополнительной информации).

Полярные, органические или хлорированные растворители.

Концентрированные кислоты с $\text{pH} < 1$ или каустики с $\text{pH} > 13$

Озон или любые другие окислители, продуцирующие гидроксильные радикалы, из современных процессы окисления (AOPS), такие как $\text{UV} + \text{H}_2\text{O}_2$ $\text{UV} + \text{TiO}_2$ или реакции Фентона, подобные такие как $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{Fe(II)}$ Cu(II) , Ti(III) , Cr(II) или Co(II)

14.2 Предотвращение химически необратимого загрязнения

Благодаря высокому уровню химической стойкости многостворчатые мембраны можно очищать с помощью широкий ассортимент химикатов в высоких концентрациях (подробнее см. раздел "Использование химикатов для СЕВ / СІР" для). Стандартная система inge® СІР способна удалять практически всю природную воду компоненты, которые не могут быть удалены обычными очистителями СЕВ и которые со временем накапливаются в мембране или на ней мембрана.

Тем не менее, несоблюдение правил эксплуатации мембран inge® или присутствие веществ, не совместимых с мембраной, в питающей воде, воде обратной промывки, СЕВ/СІР вода или сжатый воздух потенциально могут привести к необратимому образованию отложений, которые могут больше не могут быть удалены по разумной цене даже при самой интенсивной СІР. Например, это могут образовываться осадки в результате окисления СЕВ/СІР (гидроксиды и оксиды Mn, Fe), которые не были должным образом удалены с мембраны в соответствии с рекомендациями, или органические/неорганические вещества, которые не встречаются в обрабатываемой воде естественным путем, которые добавляются в систему либо непосредственно перед мембраной, либо на каком-либо другом этапе всего процесса. Вещества такого рода можно найти, например, в продувочных водах из процессов очистки воды в градирнях, в сточных водах промышленных процессов и в поверхностных воды, содержащие значительную долю сточных вод. Поэтому мы настоятельно рекомендуем провести пилотные испытания перед строительством мембранного оборудования для очистки воды такого типа.

Важно

гарантийная политика inge GmbH не распространяется на модули и мембраны, которые необратимо загрязнены – до такой степени, что их невозможно успешно устранить даже с помощью интенсивная химическая очистка – частицами, веществами или посторонними предметами, которые образуются внутри модуля или вымываются в модуль питательной водой, водой обратной промывки, КСР/МЦК воды или сжатого воздуха из-за неспособности правильно выполнять эту оператора Руководство по эксплуатации.

В частности, условия модулей пользования запретить любые из следующих веществ вводятся в мембранные модули либо со стороны фильтра, либо со стороны подачи.:

Органические полимеры, которые естественным образом не присутствуют в обрабатываемой воде. Эти полимеры нельзя добавлять в систему ни непосредственно перед мембраной, ни на любом другом этапе всего процесса. К ним относятся, например:

Органические коагулянты и вспомогательные средства для коагуляции (подробнее см. "Применение" в разделе "Сырье" Качество и предварительная обработка")

Органические ингибиторы коррозии

Органические диспергаторы

Органические смачивающие вещества

В исключительных случаях могут использоваться перечисленные выше вещества или они могут присутствовать в в обрабатываемой воде в низких концентрациях, если доказано, что они этого не делают вызвать любое химически обратимое загрязнение. Однако, для этого требуется предварительное одобрение inge GmbH.

14.3 Допустимые условия эксплуатации, промывки, очистки и дезинфекции

Важно

Все модули/корпуса/стойки inge@ должны эксплуатироваться в соответствии с следующими условиями эксплуатации. Надлежащее соблюдение разрешенных условий эксплуатации является обязательным условием для предъявления претензии по гарантии.

Допустимые рабочие давления

Серия dizzer P (картридж и корпус)

Максимальное рабочее давление¹: 10 бар

Серия dizzer XL:

Максимальное рабочее давление²: 5 бар до 40 °C

Тройниковая рейка при 3,0:

Максимальное рабочее давление 2: 5 бар до 40 °C

Допустимое трансмембранное давление (TMP):

| | |
|-----------------------|--------------------------------------|
| Фiltrация: | макс. 1,5 бар |
| Обратная промывка: | макс. 3,0 бар |
| Проверка целостности: | макс. 1,0 бар давление воздуха (TMP) |

Допустимые трансмембранные давления рассчитываются не на основе прочности мембраны. Вместо этого они предназначены для предотвращения уплотнения загрязнений нанесите слой на мембрану для обеспечения стабильной длительной работы. Давление разрыва Многоствольной@ мембраны превышает 10 бар.

В соответствии с NSF 42 (международный стандарт точки использования (PoU) и пункта Системы ввода (PoE)), максимальное рабочее давление должно быть эквивалентно 25% от давление разрыва.

В определенных индивидуальных случаях могут быть возможны более высокие рабочие давления. Однако это необходимо сначала должно быть проверено и одобрено компанией inge GmbH...

Разрешенные химические вещества:

Химические вещества можно использовать только в соответствии с рекомендациями, приведенными в разделе "Использование химических веществ для СЕВ / СІР".

Допустимый диапазон рН во время эксплуатации: рН 3 – 10

Допустимый диапазон рН для очистки: рН 1 – 13

Максимальная концентрация перекиси водорода H₂O₂: 500 мг/л

Использование хлора разрешено только для следующих применений в максимальных концентрациях, указанных ниже:

Максимальная концентрация свободного хлора для СІР: 200 мг / л при рН > 9,5

Максимальная концентрация свободного хлора для СЕВ: 50 мг / л при рН > 9,5

Максимальная концентрация свободного хлора на мембране при непрерывном дозировании: 0,2 мг/л

Максимальная постоянная концентрация свободного хлора при использовании в бассейнах: 0,7 мг/л

Максимальная концентрация свободного хлора во время шокового хлорирования на стадии предварительной обработки: 10 мг/л в течение 30 минут, максимум один раз в день

Максимальная концентрация свободного хлора при мембрана для дезинфекции СЕВ в применение в сточных водах: 10 мг/л в течение 30 минут, не более 2 раз в неделю или ежедневно в случае отключения > 24h < 7d

Максимальная концентрация свободного хлора при дезинфекции системы: 100 мг/л в течение 60 минут, макс. 6 раз в год

В Использование диоксида хлора ClO₂ разрешено для дезинфекции только в следующих максимальных концентрациях:

Максимальная концентрация ClO₂ на мембране во время дезинфекции СЕВ в сточных водах: 5 мг/л в течение 30 минут, не более 2 раз в неделю или ежедневно в случае отключения > 24 ч < 7 дней

Максимальная концентрация ClO₂ для системной дезинфекции: 50 мг / л в течение 60 минут, не более 6 раз в год

допустимых температурных диапазонов:

Максимальный температурный диапазон:

от 1 ° C до 40 ° C

Максимальная скорость изменения температуры: < 1 ° C / мин
(подробнее см. раздел "Химическая очистка на месте (CIP)")

Важно

Пожалуйста, обратите внимание, что при эксплуатации мембран необходимо одновременно использовать максимальные ограничения по температуре, pH, эффективной концентрации химического вещества и / или давлению во время производства или очистки это влияет на срок службы мембран.

15 отключений системы

Важно

Использованные мембраны должны постоянно оставаться влажными.

Во избежание размножения микроорганизмов во время остановки установки или хранения выведенных из эксплуатации влажные мембраны модулей необходимо промыть подходящим дезинфицирующим раствором и надлежащим образом законсервировать.

Пожалуйста, соблюдайте следующие рекомендации для различных условий и продолжительности простоя:

Промывка перед простоем продолжительностью до 24 часов

Перед простоем продолжительностью менее 24 часов обратная промывка продолжительностью не менее 60 секунд необходимо выполнить (см. раздел "Эксплуатация мембраны"). Никаких дальнейших действий не требуется.

Промывка и дезинфекция при простоях > 24 часов.

Перед перерывом в работе, длящимся более 24 часов, но менее 7 дней, необходимо проводить ежедневную фильтрацию последовательность должна выполняться при скорости потока не менее 50 ЛМЧ (29 Г/сут) в течение не менее 10 минут. Кроме того, для дезинфекции необходимо проводить полную СЕВ один раз в день (введение химикатов, время выдержки и промывка, как описано в разделе "Обратная промывка с химическим усилением (СЕВ)" с использованием NaOCl и временем выдержки 30 минут. Важно убедиться, что концентрация свободного хлора в количестве сливаемой промывочной воды в конце периода замачивания не превышает 10 мг/л и составляет не ниже 1 мг/л.

Сохранение модулей при простоях > 7 дней.

Мембраны должны быть надлежащим образом законсервированы в случае отключения системы, продолжающегося более 7 дней. Прежде чем предпринимать шаги по консервации мембран, необходимо выполнить химическую очистку для удаления любых органических или неорганических веществ загрязняющие вещества (налет, окалина) с мембран. После очистки впрысните 0,75%-ный заливка раствора бисульфита натрия в мембраны в режиме верхней и нижней обратной промывки (BWT, BWB; см. раздел "Эксплуатация мембран"). Вода, используемая для приготовления этого раствора должна иметь качество УФ-фильтрата или выше. Раствор бисульфита натрия следует оставить в модуле/стойке и заменяется каждые четыре недели. Если потребуется дополнительная защита от замерзания, обратитесь к разделу "Консервация" в главе "Транспортировка, обращение и Хранение" для приготовления водного консервирующего раствора.

Важно

Независимо от того, какая из вышеперечисленных ситуаций применима, модули должны быть гидравлически заполнены жидкостью. Во время отключения системы на мембраны не должны попадать окислители.

Если вы хотите использовать какие-либо другие дезинфицирующие средства, пожалуйста, заранее свяжитесь с компанией inge GmbH. Это необходимо получить предварительное письменное согласие и одобрение от inge GmbH в отношении химических веществ и концентраций, разрешенных к использованию.

Для возобновления работы системы/ модулей важно следовать рекомендациям, приведенным в разделе "Ввод системы в эксплуатацию".

16 Документация по условиям эксплуатации

Важно

С момента первого ввода модулей в эксплуатацию оператор обязан поддерживать полную и непрерывную документацию с указанием рабочих параметров и количества времени, в течение которого установка эксплуатировалась в каждом из различных режимов работы.

Без этой документации никакие гарантии не будут действительны.

Качество питательной воды необходимо измерять после каждой процедуры дозирования химикатов и после стадии предварительной фильтрации (для сравнительного анализа качества питательной воды). Результаты анализов должны быть задокументированы.

Следующие параметры УФ-системы должны быть зарегистрированы и задокументированы:

1. Значение pH, температура и мутность сырья непосредственно перед ультрафильтрацией (УФ);
2. Проницаемость (при 20°C), объемный расход, трансмембранное давление (TMP) и абсолютный давление (подача/фильтрат) на стойку/на линию фильтрации во время фильтрации/обратной промывки, СЕВ/СIP и проверка целостности.

Данные должны собираться и регистрироваться автоматически, по крайней мере, каждые 2 секунды (по крайней мере, каждые 3 минуты в течение рабочих циклов), чтобы гарантировать регистрацию всех эффектов изменения в работе насоса и / или положениях клапанов (изменение режимов и последовательности). Для обеспечить возможность предоставления соответствующей документации и помочь оптимизировать работу мембраны на заводе данные должны собираться и регистрироваться через как можно более короткие промежутки времени.

3. Химикаты

Использование химикатов для предварительной обработки, измеряется непосредственно в сырье перед ультрафильтрацией (МКФ):

Тип и концентрация коагулянтов

Тип и концентрация окислителей

Использование химикатов для СЕВ / СIP, измеренное внутри стеллажа (химические вещества, контактирующие с мембранами):

Тип, время контакта и концентрация окислителей или других чистящих средств для мембран агенты

Тип, время контакта и значение pH кислот/оснований

Минимальный интервал для одного полного набора измерений (лабораторных) составляет одно в день (или одно измерение за СЕВ/СIP).

4. В случае дефекта модуля, необходимо предоставить документацию о положении неисправного модуля в стойке (линия, шлейф/ блок, сторона, положение) вместе с подробной информацией серийного номера модуля (для получения дополнительной информации см. раздел "Возврат Модулей").

17 возвращаемых модулей

Важно

принимаются к возврату только по предварительной договоренности с inge GmbH и санкционировано в письменной форме.

Возврат модулей, который был предварительно согласован и одобрен inge GmbH, осуществляется при соблюдении следующих обязательных требований:

Модули перед возвратом модули должны быть очищены.

Во время хранения и транспортировки модули должны быть надлежащим образом законсервированы (см. "Отключение системы") и постоянно защищены от высыхания и замерзания (температура должна поддерживаться в диапазоне от 4 °C до 35 °C).

Автоматическое удаление с модуля оригинального серийного номера модуля inge аннулирует любую действовавшую гарантию.

Несоблюдение любого из указанных выше требований приведет к тому, что inge GmbH откажется принять возврат модулей; inge GmbH оставляет за собой право выставить счет за отправителю за любые расходы по транспортировке или вывозу, которые могут возникнуть в этом случае.

18 Гарантийные правила

Важно

Полное и надлежащее соблюдение Руководства по эксплуатации является предварительным условием для предъявления претензии по гарантии. В случае предъявления претензии по гарантии оператор соглашается автоматически предоставить inge GmbH полный комплект документации, как описано в разделе "Документация по условиям эксплуатации".

Пожалуйста, свяжитесь с компанией inge GmbH, если вы хотите отклониться от каких-либо рекомендаций или спецификаций, приведенных в этом документе, и заранее запросите письменное одобрение. В противном случае вы рискуете аннулировать любые претензии по гарантии, которые вы можете предъявить в будущем.

19 Как с нами связаться

Пожалуйста, свяжитесь с компанией inge GmbH, если вам потребуется дополнительная информация:

inge GmbH
Флурштрассе , 27
86926 Greifenberg
Германия
Тел. +49 (0) 8192 / 997 – 700
Факс +49 (0) 8192 / 997 – 999
Электронная почта info@inge.ag
Веб-сайт www.inge.ag

Примечание

Содержание данного Руководства по эксплуатации было составлено с особой тщательностью. Компания inge GmbH не может принять на себя никакой ответственности за убытки или ущерб, которые могут возникнуть в связи с использованием нашей продукции. Качество inge UF гарантия на модули и стойки предоставляется в соответствии с нашими общими условиями продажи.

Данное Руководство по эксплуатации является публикацией inge GmbH. inge GmbH оставляет за собой все права, включая права на перевод.