



Альфа Лаваль – мембранная фильтрация

Всякий раз, когда речь идет о размерах



Мембранная фильтрация позволяет Вам снизить общий уровень производственных расходов и повысить качество продукции одновременно.

Опыт Альфа Лаваль в области мембранной фильтрации уходит корнями к дате зарождения самой технологии. Мы предлагаем Вам воспользоваться его плодами.

Мембранная фильтрация дополнила ассортимент сепарационных технологий Альфа Лаваль и позволила нам предложить своим Заказчикам наиболее эффективные решения.

Что такое мембранная фильтрация?

Физическое разделение

Мембранная фильтрация есть процесс физического разделения, основой которого является разница в давлении между двумя стенками специальной мембраны. Благодаря этому процессу становится возможным разделять молекулы с различными размерами и свойствами.

Едва ли не вся мембранная фильтрация в промышленности осуществляется как фильтрация с продольным потоком, где фильтруемая жидкость протекает с большой скоростью под давлением параллельно мембране.

Физический барьер

Единый исходный поток, проходя через мембранную систему, разделяется на два самостоятельных потока – фильтрат и концентрат. Разделяющая мембрана является физическим барьером с высокими специфическими характеристиками – только определенные компоненты исходного потока способны проникнуть через него.



Прохождение

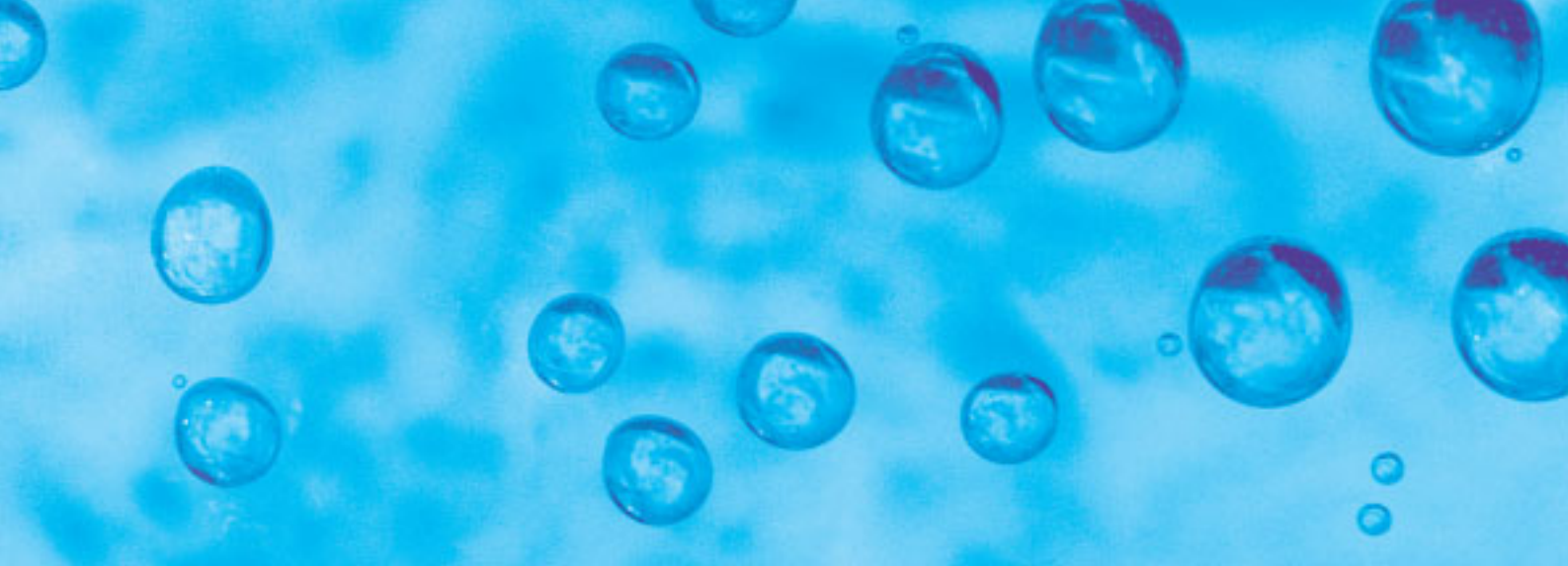
Поры мембранного материала чрезвычайно малы и измеряются в ангстремах (10^{-10} м), продавливание жидкости через них возможно только под давлением. Поры в используемых для нанофильтрации и обратного осмоса мембранах малы настолько, что они не могут быть видны даже при помощи электронного сканирующего микроскопа.

Масштабность

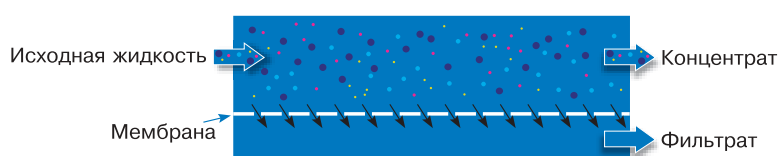
Для того чтобы дать представление о размере этих пор, используют сравнение: говорят, что если бы один квадратный фут мембранного материала равнялся целому Тихому океану, то одна отдельная пора обратноосмотической мембраны на нем была бы приблизительно с 10 центовую американскую монетку.

Виды мембранной фильтрации

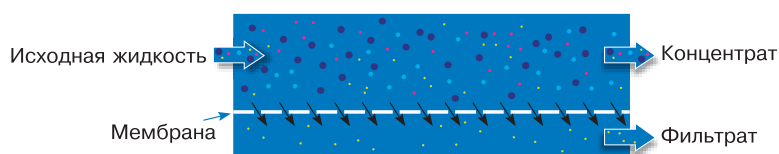
Выделяют четыре общепринятые категории мембран. Они определены на основании размера отделяемого ими из исходной жидкости вещества. В порядке увеличения размера пор типы мембран располагаются следующим образом: обратноосмотические, нанофильтрационные, ультрафильтрационные и микрофильтрационные.



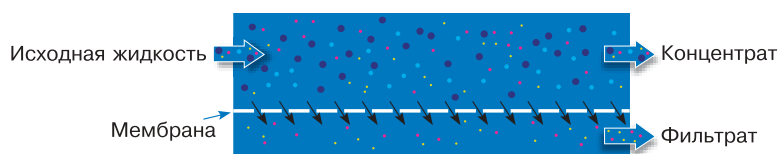
Обратный осмос



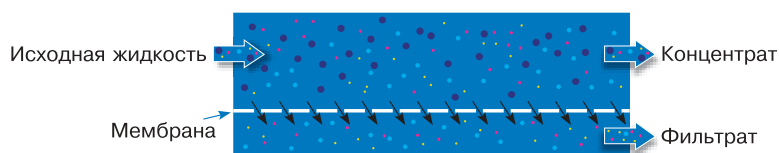
Наночильтрация



Ультрафильтрация



Микрофильтрация



Обратный осмос (ОО)

При обратном осмосе для разделения жидкости используется наиболее плотная мембрана. Фактически, через нее способны проходить только молекулы воды, в то время как все другие компоненты (соли, сахара и т.п.) удерживаются.

Наночильтрация (НФ)

Наночильтрация не является таким тонким процессом разделения, как обратный осмос, поэтому в нем используются несколько более открытые мембраны. Наночильтрация позволяет малым ионам проходить через мембрану, но удерживает более крупные, а также большинство органических компонентов.

Ультрафильтрация (УФ)

Для ультрафильтрации используются мембраны с более крупными порами и относительно низким рабочим давлением. Соли, сахара, органические кислоты и низкомолекулярные пептиды проходят через мембрану, в то время как белки, жиры и полисахариды удерживаются ею.

Микрофильтрация (МФ)

При микрофильтрации мембраной, как правило, задерживаются взвешенные частицы, бактерии и глобулы жира.

Мембранная фильтрация – потенциальные преимущества

Мембранная фильтрация

Выделяют два вида мембранной фильтрации: «тупиковая» или с продольным потоком.

Фильтрация с продольным потоком имеет значительные преимущества перед «тупиковой». Так как обрабатываемая жидкость протекает непрерывно вдоль мембраны, то на фильтре не образуется осадка, который может привести к засорению и нестабильному течению.



Непрерывный, автоматизированный процесс фильтрации обеспечивает устойчивое, контролируемое качество продукта. Вспомогательные префильтры не требуются, и мембраны имеют продолжительный срок эксплуатации.

Мембранная фильтрация обеспечивает значительные преимущества при промышленных применениях, для которых надежность, устойчивость и эксплуатационные расходы являются наиболее важными условиями.

Преимуществами являются:

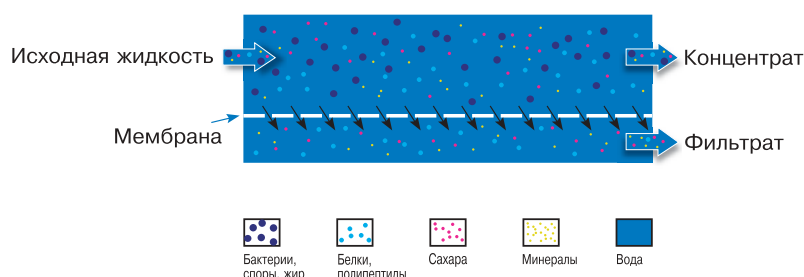
- более низкие общие производственные расходы
- высокое качество конечного продукта
- гибкость



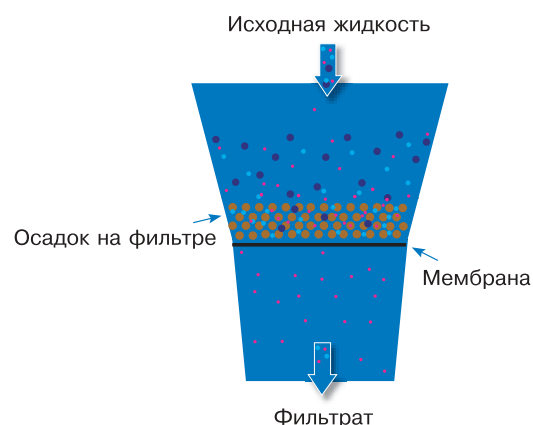
Низкие общие производственные расходы

Мембранная фильтрация зачастую является менее дорогостоящей, чем многие альтернативные технологии. Ниже затраты на монтаж и на энергоносители.

Фильтрация с продольным потоком



Тупиковая фильтрация





Мембранная фильтрация включает меньше этапов обработки и позволяет достичь высокого выхода при большей чистоте продукта.

Помимо этого, поскольку мембранная фильтрация не приводит к образованию осадка на фильтре, то отсутствуют затраты, связанные с его удалением и утилизацией.

Высокое качество конечного продукта

Мембранная фильтрация является чистой технологией. Процесс разделения выполняется исключительно на основе размера молекул, это позволяет избежать использования каких-либо добавок, обеспечивая высокое качество конечного продукта и выполнение многочисленных жестких требований, как заказчиков, так и органов государственного контроля.

Гибкость

Мембранная фильтрация может применяться для исходных продуктов с различными значениями вязкости, включая продукты повышенной вязкости, не подлежащие другим видам обработки. Наличие широкого ряда различных инструментов мембранной фильтрации гарантирует, что для каждого отдельного применения будет найдено лучшее из возможных решений, а также снижены излишние затраты на энергоносители.

Оборудование Альфа Лаваль для мембранной фильтрации спроектировано на модульной основе, что обеспечивает высокую степень гибкости, поскольку мембраны встроены в модули, модули – в замкнутые подсистемы, а подсистемы – в системы. Конструкция может быть выполнена в соответствии с пожеланиями заказчика, удовлетворяя требования

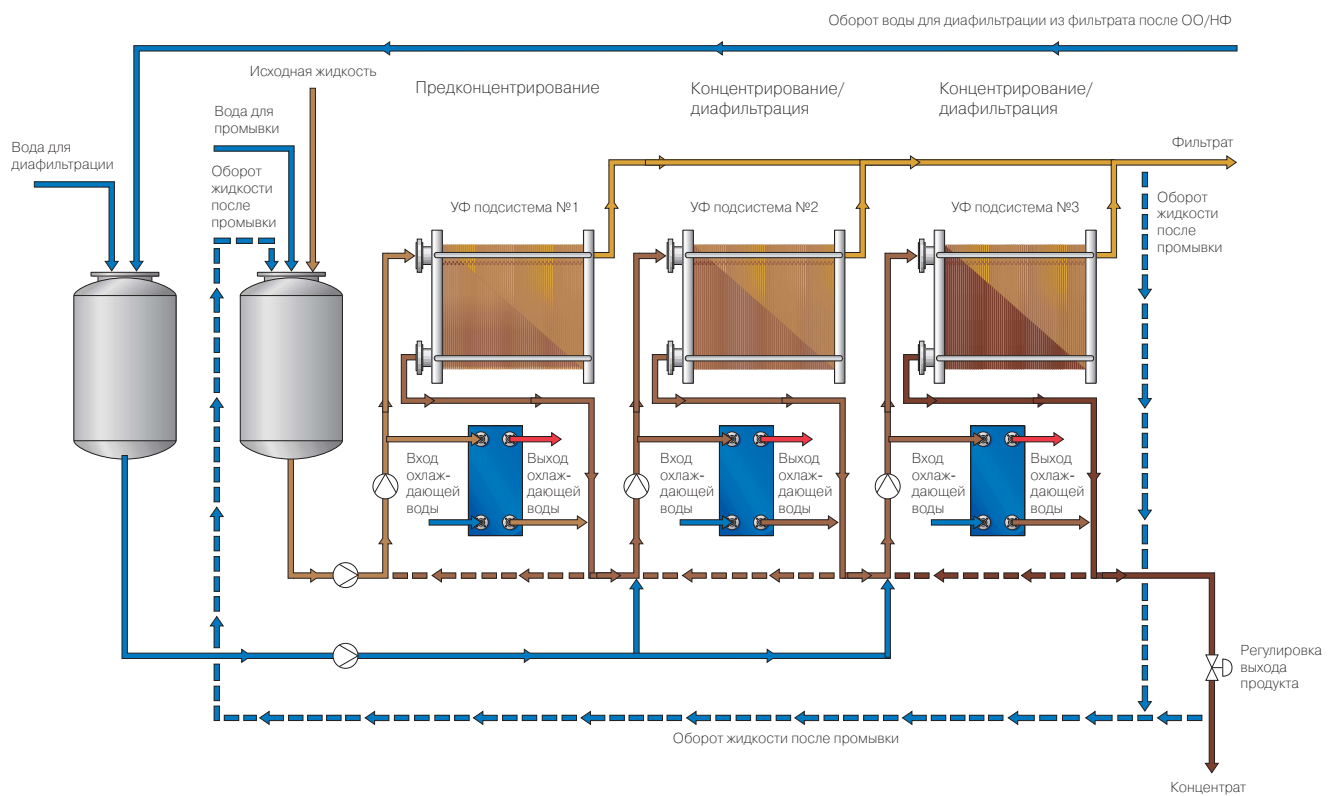


процесса и упрощая возможное расширение при росте объемов производства. Как следствие, с повышением производственной мощности ваши капиталовложения продолжают оставаться эффективными при относительно невысоких дополнительных затратах.



Оптимальные решения с помощью мембранной фильтрации

Рисунок 1. Ультрафильтрационная система, содержащая в себе диафильтрацию



Альфа Лаваль гордится тем, что предоставляет своим заказчикам полные, оптимальные решения, учитывающие все аспекты процесса. Наши решения основаны на сочетании свойств исходного продукта, параметров обработки, требований к конечному продукту и стоимости. Выбранный подход может базироваться на мембранных элементах в виде плоских рам, спиральных модулей или их комбинации.

Спиральный добавочный модуль повышает производительность на 50%

«Когда мы достигли предела производительности, Альфа Лаваль обеспечила нас альтернативой увеличения производительности участка сушки. Был смонтирован «добавочный модуль» в форме спиральной секции перед имеющимся оборудованием с плоскими рамами.

Модуль фильтрации со спиральными мембранными элементами осуществляет предварительное концентрирование плазмы крови, полученной со скотобоен, и повышает содержание белка с 7 до 8,5%. Следовательно-

но, мы можем сейчас повысить нашу производительность на 50% без каких-либо изменений установки сушки. Удалить воду простым фильтрованием значительно дешевле, нежели использовать относительно дорогой процесс сушки. Дополнительным преимуществом является то, что модуль со спиральными мембранами не занимает какой-либо площади поверхности пола – мы смогли установить его на стене в помещении для фильтрации».

Свенд Ааг Христенсен, директор завода, Эдидан / Датская корона, Дания



Рисунок 2. Система обратного осмоса или нанофильтрации с опцией повторного использования фильтрата для процесса ультрафильтрации

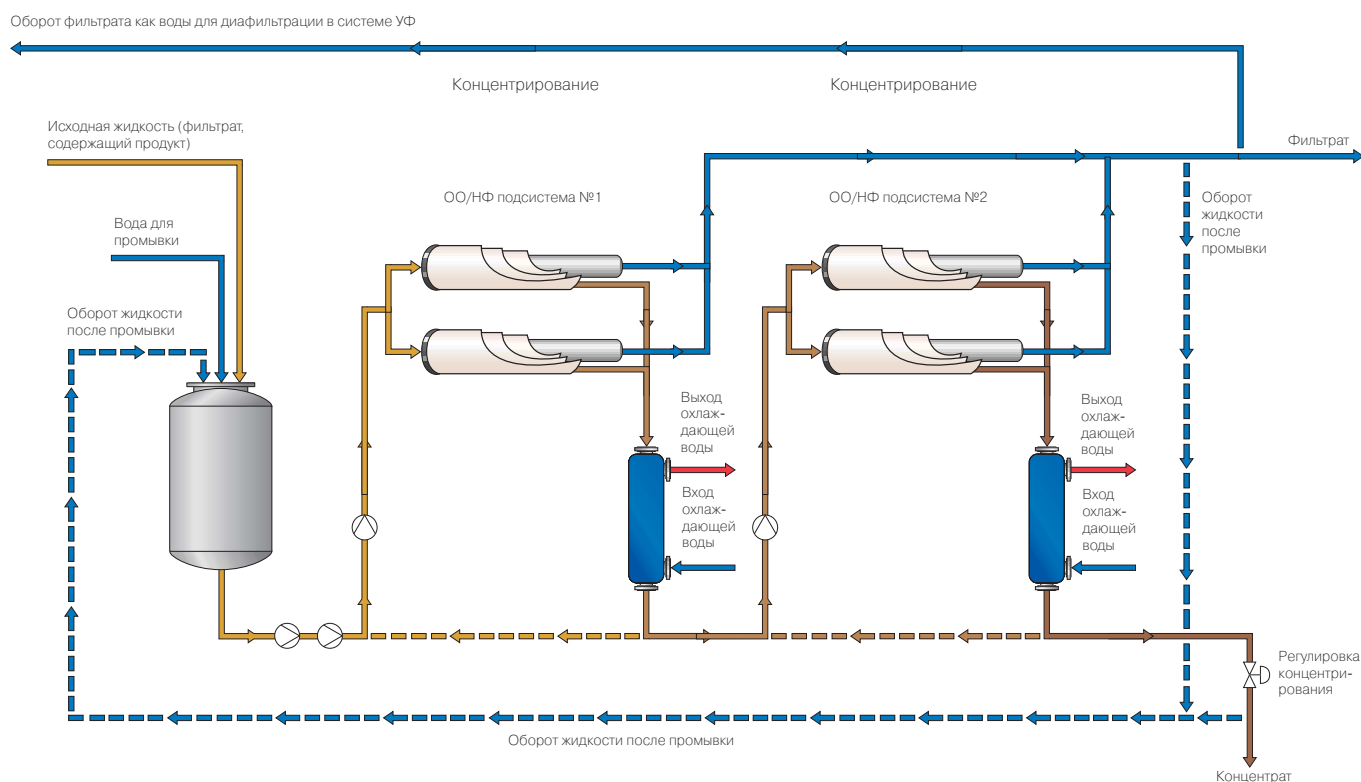


Рисунок 1 показывает процесс работы конструкции с мембранными элементами в виде плоских рам, часто применяющейся для обработки исходных растворов с высоким содержанием взвешенных частиц и высокой вязкостью.

Типовыми применениями являются процессы извлечения антибиотиков из бульона, концентрирование энзимов и декстранов, а также осветление соков.

Рисунок 2 демонстрирует спиральную систему, обычно используемую для концентрирования антибиотиков, энзимов,

экстракта дрожжевых клеток, яичного белка и сока, а также для снижения содержания в пиве алкоголя.

Система может также оснащаться ультрафильтрационными или микрофильтрационными спиральными мембранными модулями для концентрирования, осветления и очистки.

Процессы на рисунках 1 и 2 возможно комбинировать. Как следствие, фильтрат после обработки спиральными модулями может быть использован для диафильтрации в процессе на плоских рамах, что снижает расход технической воды.

Не забудьте:

- Предварительная очистка – позволяет снизить засорение
- Автоматизация – обеспечивает оптимальную работу предприятия в целом
- Процедура очистки – повышает идеальные рабочие характеристики мембран

Мембранная фильтрация может применяться в самых разнообразных процессах. Альфа Лаваль работает в этой области с середины далеких шестидесятых годов – момента внедрения мембранной фильтрации в коммерческом масштабе. Многочисленные примеры использования нашего оборудования могут быть найдены в следующих отраслях промышленности:

Антибиотики

Извлечение и очистка различных антибиотиков, включая лактамы, аминогликозиды, полипептиды, тетрациклины и макролиды. Повышение эффективности и более высокое качество продукта.

Энзимы

Концентрирование, очистка и обессоливание перед ферментацией. Может также применяться для извлечения энзимов из ткани животных и растений. Способствует более высокой концентрации и степени очистки при минимальной потере активности.

Декстраны

Концентрирование и очистка в одном процессе при низкой стоимости.

Удаление пирогенов

Обеспечивает высокое качество продукта и снижение вероятности загрязнения.

Экстракт дрожжей

Концентрирование и очистка с повторным использованием фильтрата. Высокая чистота при минимуме эксплуатационных расходов.

Пиво

Деалкоголизация приводит к снижению содержания алкоголя в 8–10 раз и обеспечивает, при низких затратах, качество стандартного пива. Фильтрация пива без удаления отходов как альтернатива традиционной фильтрации на кизельгуре или диатомитовой земле. Стерильная фильтрация пива перед упаковкой для высокой сохраняемости продукта без применения теплового воздействия.

Пищевые желеобразователи

Концентрирование и очистка таких веществ, как каррагинан, агар-агар, агароза, ксантан и пектин, с повторным использованием фильтрата. Недорогой и надежный метод удаления воды и низкомолекулярных примесей.



**Сок**

Очистка и концентрирование сока из яблок, клубники, апельсинов, черной смородины, груш, боярышника, ананасов и фиников. Позволяет получать высококачественные продукты при низких эксплуатационных затратах и минимальном использовании добавок.

Яйца

Концентрирование и очистка яичного белка и целых яиц. Обезвоживание яичного белка перед сушкой. Обеспечивает мягкую обработку и получение высококачественных продуктов

Сахар

Для удаления дымки и цвета из сахарного сиропа. Концентрирование сладкой воды. Экологически чистый процесс, обеспечивающий высокооднородный продукт.

Плазма крови животных

Концентрирование и очистка плазмы крови с повторным использованием фильтрата. Получение высококачественного продукта при низких рабочих температурах.

Желатин

Фракционирование, концентрирование и очистка. Мягкая обработка, для исключения денатурации.

Уксус

Заменяет множество этапов в традиционном процессе осветления и фильтрации. Снижает время хранения и не требует использования вспомогательной предфильтрации.

Перечень наших разработок в этих специфических областях постоянно расширяется. Использование опыта компании Альфа Лаваль в мембранной фильтрации позволяет добиться значительных преимуществ во многих производственных процессах.



Номенклатура продукции

Мембраны

Номенклатура мембран от Альфа Лаваль покрывает все фильтрационные процессы – обратный осмос, нанофильтрацию, ультрафильтрацию и микрофильтрацию. Они устойчивы к высоким температурам и широкому диапазону pH. Все материалы удовлетворяют Директиве Комиссии ЕС №90/128 ЕЭС с поправками и регламентам Управления по контролю за продуктами и лекарствами (FDA), том 21.

Наша номенклатура плоских листовых мембран содержит, наряду с метровыми, листы 20x20 см, а также все конфигурации для плоских рамных элементов. Мы имеем обширную номенклатуру спиральных модулей с различными комбинациями типа мембран, диаметра, длины и ширины канала. Все спиральные модули имеют гигиеничную конструкцию.

Системы мембранной фильтрации

Альфа Лаваль проектирует, производит и монтирует готовые системы мембранной фильтрации с продольным потоком. Они могут базироваться или на уникальных элементах в виде плоских рам, или на спиральных модулях различного размера. В некоторых случаях может быть применена комбинация обоих типов для достижения наилучшего возможного решения.

Мы разрабатываем наши системы в тесном сотрудничестве с заказчиками. Конструкции могут обеспечивать групповую и непрерывную обработку продукта, иметь санитарное или промышленное исполнение. Осуществляется валидационная поддержка, а также поддержка монтажа и ввода в действие.

Плоскорамные модули от Альфа Лаваль спроектированы для обработки продуктов с широким диапазоном вязкости, что позволяет нивелировать возможные изменения характеристик исходного продукта. Наши спиральные модули являются компактным, недорогим и простым в применении решением.



Пилотное лабораторное оборудование

Для того, чтобы гарантировать оптимальное решение, часто советуют проводить эксперименты в малом масштабе. Они помогают установить возможность выполнения процесса, определить проектные данные для последующего расширения, оптимизировать существующие производственные линии или даже произвести обработку небольшой партии дорогостоящих / мелкосерийных продуктов.

Альфа Лаваль предлагает пилотное лабораторное оборудование для испытаний на месте с существующим у вас технологическим оборудованием либо проводит испытания на своем собственном современном пилотном предприятии в г. Ноксков, Дания. В обоих случаях мы также предоставляем высококвалифицированный консультационный сервис по процессу.





Надежная работа

На протяжении 16 лет совместной работы Альфа Лаваль смонтировал, восстановил и заменил большое количество мембранных фильтрационных систем. «Для нас наиболее важны тесное неформальное сотрудничество, обоюдное доверие, готовность справиться с проблемами и высокая степень профессионализма.

Приятно работать с компанией, которая действует скорее как настоящий партнер, а не просто поставщик. Именно это мы пытаемся предложить своим собственным заказчикам».

Томаш Кислевски, Начальник строительства, Лонза Биотех, Чешская Республика

Сервис и запасные части

Гарантией максимальной отдачи систем мембранной фильтрации является тщательное планирование заказчиком сервисных интервалов и применение оригинальных запасных частей.

Использование сервисных программ Альфа Лаваль и оригинальных запасных деталей обеспечивает:

- более высокие экономические показатели предприятия
- максимальную эффективность сервиса
- более надежную эксплуатацию

Поэтому Альфа Лаваль предоставляет своим заказчикам:

- индивидуальные сервисные соглашения. Они могут включать анализ производительности, усовершенствование, замену мембран и обучение персонала
- замену мембран, используя подлинные высококачественные мембраны и другие запасные части
- аудит компонентов оборудования, помогающий повысить производительность и качество
- подбор приемлемых процедур очистки мембран, гарантирующих оптимальную производительность в любое время

Отдел запасных частей и сервиса компании Альфа Лаваль гарантирует заказчикам высокоэффективный сервис и поставку запасных частей с очевидными последующими выгодами.



Эта всеобъемлющая концепция получила в Альфа Лаваль название концепции Бесперебойного Производства, она гарантирует нашим заказчикам, что их производственные процессы будут всегда работать с максимальной мощностью.



Мембранная фильтрация и Альфа Лаваль



Глубокое знание

Покупка технологии мембранной фильтрации у Альфа Лаваль означает, что вы начинаете использовать знания и опыт, основанные на глубоком понимании каждого производственного этапа. Уникальность опыта персонала Альфа Лаваль состоит в способности браться за решение ваших проблем на любой стадии технологической цепочки. Происходит это потому, что мы сами разрабатываем, производим, монтируем и обслуживаем системы мембранной фильтрации.

Специалисты Альфа Лаваль работают в этой области с 1965 года, они способны разработать и оптимизировать решение в точном соответствии с вашими потребностями, сочетая вашу компетентность в данной конкретной области производства с уникальными ноу-хау Альфа Лаваль в мембранной фильтрации.



Точное соответствие

Включая мембранную фильтрацию в свой технологический процесс, вы можете полностью на нее положиться.

Альфа Лаваль гарантирует качество поставляемых мембран. Мы – одна из немногих компаний на этом рынке, которая обладает ресурсами, знаниями и опытом, необходимыми для самостоятельного производства.

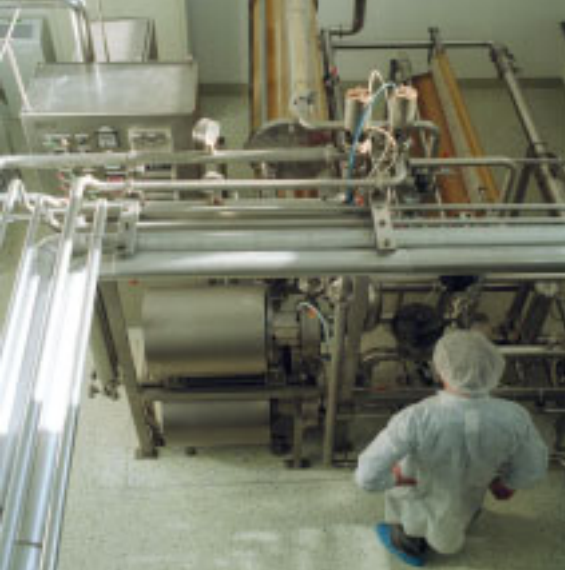


Полностью проверенное

Мы – одна из немногих компаний в мире, чьи знания в области мембранной фильтрации охватывают полностью весь спектр работ – от исследования и разработки, испытания и апробирования до полномасштабного производства и реализации процесса, в котором вы и ваша компания можете полностью быть уверены.

Альфа Лаваль имеет свои собственные громадные испытательные площади и оборудование в г. Наксков, Дания. Это позволяет нам пригласить вас поработать плечом к плечу с нашим опытным персоналом над разработкой решения для вашего конкретного процесса. У нас есть широкий спектр пилотного оборудования, позволяющего, если в этом есть необходимость, провести исследования на территории вашего предприятия.





Мембранная фильтрация незаменима при производстве искусственной плазмы

Завод Серумверк Бернбург в Германии установил свои первые мембраны от Альфа Лаваль в 1996 году для производства медицинского гидроксиэтил крахмал, используемого в качестве искусственной плазмы. Мембранная фильтрация доказала свою незаменимость при производстве чистого гидроксиэтил крахмала. Передовые ультрафильтрационные мембраны необходимы, чтобы удалить побочные продукты и гарантировать удержание молекул только определенного размера. Обрабатываемые про-

дукты обязаны быть стерильными. По словам Вернера Циммермана, главного технолога предприятия, «ультрафильтрация, останавливающая рост микроорганизмов, производится при высоких температурах и поэтому является чрезвычайно важным критерием при нашем выборе мембран». Благодаря модульной конструкции системы мембранной фильтрации для завода было просто удвоить производственную мощность компании в 2002 году. Г-н Циммерман заявляет: «Мы готовы достичь таких же результатов в следующем году...»

Вернер Циммерман, главный технолог, Серумверк Бернбург, Германия

Полный спектр

Альфа Лаваль предлагает своим заказчикам выбрать решение из всего спектра сепарационных технологий.

Это означает, что обращаясь в Альфа Лаваль, вы всегда можете быть уверены в разработке индивидуального решения, отвечающего требованиям именно вашего производственного процесса. Альфа Лаваль обладает материальными и техническими возможностями, позволяющими учесть все параметры. Мы способны предоставить высокоэффективное решение при использовании оптимальной технологии работы. Или комбинации технологий, если это поможет добиться роста общей производительности.



Преимущества опыта

Альфа Лаваль работает в области мембранной фильтрации практически с момента зарождения самой технологии, поэтому наши решения позволяют вам воспользоваться всеми богатствами накопленного за этот период опыта.

Мембранная фильтрация дополняет наш ассортимент других сепарационных технологий и гарантирует, что мы всегда сможем обеспечить решение, полностью соответствующее индивидуальным требованиям вашего процесса, либо используя мембранную фильтрацию отдельно, либо в комбинации с центрифугами, декантерами или выпаривателями Альфа Лаваль.



Когда размер имеет значение

Поры мембран, применяемых в мембранной фильтрации, так малы, что они не заметны невооруженным глазом.

Однако сепарация в миниатюрном масштабе, основанная исключительно на размере молекул, приводит к выгодам огромной значимости.

Системы мембранной фильтрации от Альфа Лаваль позволяют добиться более высокого уровня чистоты и общего выхода продукта при одновременном снижении затрат.

От малого – к великому !

