



Лабораторное и пилотное оборудование микро-, ультра- и нанофильтрации и обратного осмоса

Для биотехнологий, фармацевтической, пищевой и химической промышленности



Компания Альфа Лаваль, имея сорокалетний опыт мембранной фильтрации, сформировала определенные конкурентные преимущества:

- наличие широкой номенклатуры мембран собственного производства, что позволяет оптимизировать качество обработки конечного продукта;
- наличие полной лабораторной и исследовательской базы для натуральных испытаний, что обеспечивает надежные решения фильтрационного процесса;
- наличие уникальных конструкций мембранных модулей, что позволяет обрабатывать даже очень вязкие и сильно загрязненные продукты;
- осуществление сквозного контроля проектирования, производства, монтажа и запуска фильтрационного оборудования, что сводит к минимуму риск нежелательных сюрпризов;
- интеграция технологий центробежного сепарирования и/или выпаривания в фильтрационный процесс, что позволяет обеспечить эффективность обработки и минимизировать общую стоимость;
- высокий уровень компетенции, что обеспечивает комплексность решения любых технологических задач.







# Мембранная фильтрация и Альфа Лаваль

## Номенклатура мембран

Мембраны Альфа Лаваль применяются во всех фильтрационных процессах – обратном осмосе, нанофильтрации, ультрафильтрации и микрофильтрации. Они устойчивы к воздействию высоких температур и широкому диапазону значений кислотности обрабатываемого продукта. Все материалы мембран удовлетворяют Директиве Комиссии ЕС №90/128 ЕЭС и регламентам Управления по контролю за продуктами и лекарствами (FDA).

Мы фокусируем свое внимание на фильтрационные процессы в биотехнологиях и фармацевтике, производстве продуктов питания и напитков, химической промышленности. Многообразие областей их применения требует большого ассортимента мембран, отличающихся не только по размеру пор, но и материалу для их изготовления, чтобы оптимизировать качество обработки продукта.

В любом случае номенклатура мембран от Альфа Лаваль позволяет найти наилучшее решение для конкретного применения.



## Испытательная база

Зачастую невозможно предугадать, как поведет себя процесс мембранной фильтрации. Поэтому, лабораторные испытания должны быть первым этапом, чтобы определить, применима ли мембранная фильтрация вообще и где оптимальное решение в каждом индивидуальном случае. Лабораторное и пилотное оборудование может также использоваться для сбора данных для точного и аккуратного масштабирования процесса.



Альфа Лаваль обладает превосходной собственной базой для испытаний, где заказчики могут работать вместе с нашим высококвалифицированным персоналом, чтобы обеспечить практическую оценку процесса мембранной фильтрации. Мы также имеем широкий набор оборудования, предоставляемого в аренду, для выполнения испытаний на производственных площадях заказчика.

Выполняются ли испытания на базе Альфа Лаваль или используется арендованное оборудование, мы способны линейно масштабировать процесс мембранной фильтрации, обладая единством технологии, начиная с этапов научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы, проб и испытаний до полномасштабного производства. Это дает нашим заказчикам гарантированный процесс, на который они могут полностью положиться. К тому же, работы по испытанию выполняются быстро и экономно.

## Мембранные модули

Альфа Лаваль является родоначальником плоских мембранных модулей, и по сей день остается крупнейшим поставщиком этой продукции. Мы постоянно улучшаем их функциональность, чтобы адаптировать применимость в различных отраслях и для различных составов исходного продукта.

Конструкции выполнены в санитарном исполнении и имеют различные высоты каналов для обработки исходных продуктов в широком диапазоне вязкостей при наименьших производственных затратах. Применение плоских модулей минимизирует требования к предварительной очистке, так как они мало чувствительны к взвешенным частицам, находящимся в потоке. Для вязких исходных продуктов или продуктов с высокой концентрацией взвешенных частиц плоские модули являются оптимальным решением.



Помимо плоских модулей мы производим спиральные мембранные модули. Они также выполнены в санитарном исполнении, имеют различные высоты каналов, заключают в себе мембрану большой площади и являются очень удобным и недорогим инструментом крупнотоннажной обработки продуктов с невысокой вязкостью.



Выбирая Альфа Лаваль, наши заказчики получают надежные системы мембранной фильтрации, имеющие основу на нашем долгом и всестороннем опыте.

### Сквозной контроль

В Альфа Лаваль мы проектируем и производим свои собственные мембраны. Это означает, что мы полностью контролируем качество всего процесса и, используя наши внутренние исследовательские и проектные ресурсы, способны улучшать производство отдельных мембран в соответствии с потребностями рынка. Наша группа специалистов по применению может подготовить наилучшее решение для специальных задач посредством комбинации знаний по использованию мембран из нашего длительного исторического опыта промышленных технологий.

Для комплектных систем мембранной фильтрации наша инженерная группа может определить, разработать и осуществить решения, основанные на опыте нашей обширной базы установленного оборудования. А после монтажа оборудования наша сервисная команда всегда готова обеспечить непрерывное производство в любое время.

С точки зрения наших потребителей это значит, что они начинают использовать знания и опыт, который приходит от полноты наших знаний каждого этапа процесса. Осуществляя сквозной контроль, мы способны свести к минимуму риск какого-либо нежелательного сюрприза. Это не всегда могут осуществить поставщики систем мембранной фильтрации, не производящие своих собственных мембран.



### Интегрированные решения

Мембранная фильтрация дополняет ряд других сепарационных технологий, которыми обладает Альфа Лаваль, и открывает новые возможности в эффективности обработки продукта. Мы способны разрабатывать решения, которые объединяют мембранную фильтрацию с другими технологиями, как центробежная сепарация и выпаривание. В комбинации с сепараторами мембранная фильтрация может дать более эффективное и менее дорогостоящее общее решение, где технологии работают совместно в пике своих оптимумов. Используя обратный осмос перед процессом выпаривания, можно значительно повысить имеющиеся производственные мощности без серьезных инвестиций в технологическое оборудование.



### Уровень компетенции

Альфа Лаваль является одним из пионеров мембранной фильтрации, и история компании исчисляется едва ли не от даты зарождения самой технологии. За эти годы созданы ноу-хау во многих областях мембранной фильтрации, позволяющие постоянно расширять предложения нашим заказчикам. Многие из сотрудников, работающих сегодня в компании, имеют десятилетний опыт научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, разработки, производства и применения оборудования.

Заказчики могут быть уверены, что они получают комплексные решения любых технологических задач, которые вобрали в себя всю компетенцию и опыт, имеющиеся сегодня у Альфа Лаваль. Наши специалисты ставят своим главным приоритетом разработку и точную оптимизацию решения, которое удовлетворит самым строгим требованиям наших заказчиков.



Компания Альфа Лаваль – крупнейший поставщик оборудования и технологий для различных отраслей промышленности и специфических процессов. С помощью наших технологий, оборудования и сервиса мы помогаем заказчикам оптимизировать их производственные процессы. Последовательно и постоянно.

Мы тесно работаем с нашими заказчиками почти в 100 странах мира и помогаем им занимать лидирующие позиции в бизнесе.

# Лабораторное оборудование



## Лабораторная установка «LabUnit M10»

Лабораторная установка «LabUnit M10» является удобным и компактным настольным инструментом для ультра- и микрофильтрации. Она содержит питающий насос, теплообменник, манометры и мембранную секцию с модулем M10, которая предусматривает установку мембран площадью 336 см<sup>2</sup>. Все элементы установки смонтированы на раме.

Установка является идеальным инструментом для обучения персонала, проведения работ по контролю качества, научных исследований, усовершенствованию и оптимизации технологических процессов с использованием мембранных технологий.

Питающий насос мощностью 0,37 кВт снабжен вариатором скорости и обеспечивает производительность 4–7 л/мин и давление до 7 бар. Диафрагменный клапан в линии концентрата осуществляет регулировку давления. Манометры расположены на входе и выходе мембранного модуля M10.

**Габаритные размеры:** 0,5 x 0,4 x 0,5 м.

**Вес:** 30 кг.



## Лабораторная установка «LabUnit M37/38»

Лабораторная установка «LabUnit M37/38», работающая с плоскими мембранными модулями для ультра- и микрофильтрации, идеально подходит для разработки технологических процессов, масштабирования, испытания мембран, контроля качества и мелкосерийного производства. Площадь мембран 0,11–1,05 м<sup>2</sup>.

Установка спроектирована для проведения быстрой и ясной оценки возможности и качества реализации процесса разделения в лабораторных условиях, когда требуются только ограниченные ресурсы по оборудованию и планированию. Она имеет те же самые размеры поддерживающих пластин и мембран, что используются в крупномасштабных системах с плоскими мембранными модулями M37, а также M38L и M38H.

Установка содержит теплообменник, питающий насос мощностью 3 кВт, обеспечивающий производительность до 20 л/мин и давление до 5 бар. Два диафрагменных клапана осуществляют регулировку давления. Манометры расположены на входе и выходе мембранного модуля. Имеется термометр.

**Габаритные размеры:** 0,7 x 0,7 x 0,5 м.

**Вес:** 85 кг.



## Лабораторная установка «LabUnit M20»

Лабораторная установка «LabUnit M20» является удобным и гибким инструментом для подбора мембран, пилотных испытаний и мелкосерийного производства с применением плоских и спиральных мембранных модулей для обратного осмоса, нано-, ультра- и микрофильтрации. Установка смонтирована на раме с колесами и содержит 9-литровый резервуар, насос высокого давления (модели Wanner или Rappie), предфильтр, теплообменник, клапана, манометры и мембранную секцию с модулем M20, которая предусматривает установку мембран площадью 0,036–0,72 м<sup>2</sup>.

Питающий насос мощностью 3 кВт снабжен вариатором скорости и обеспечивает производительность до 24 л/мин и давление до 60 бар. Панель запуска/остановки питающего насоса, настройки скорости подачи и индикации режима работы электромотора расположены сверху на столе системы. Имеются локальные инструменты для индикации основных параметров процесса: давления и температуры.

**Габаритные размеры:** 1,0 x 0,7 x 1,6 м.

**Вес:** 300 кг.

**Опция:** Держатель спиральных модулей диаметром 2,5" с быстрым присоединением между фланцами для испытания спиральных мембран.



#### Лабораторная установка «LabUnit M39»

Односекционная установка «LabUnit M39» с плоскими мембранными модулями для ультра- и микрофльтрации высоковязких продуктов и ферментационных бульонов является удобным и гибким инструментом для подбора мембран, пилотных испытаний и мелкосерийного производства. Она включает роторный питающий насос, теплообменник и мембранную секцию, составленную из мембранного модуля M39 с площадью 0,2–1 м<sup>2</sup>. Все элементы вместе с регулятором частоты и блоком запуска электродвигателя смонтированы на единой раме с колесами.

Питающий насос с частотным преобразователем обеспечивает производительность 6–15 м<sup>3</sup>/ч и давление до 4 бар, снабжен электродвигателем мощностью 4 кВт.

Теплообменник снабжен пневматическим регулятором температуры, управляющим распределительным клапаном температуры. Датчики скорости потока смонтированы на линии фильтрата и концентрата. Также имеются локальные инструменты для индикации основных параметров процесса: давления и температуры.

**Габаритные размеры:** 1,5 x 0,7 x 1,6 м.

**Вес:** 365 кг.



#### Установка «PilotUnit 2.5"» для обратного осмоса и нанофльтрации

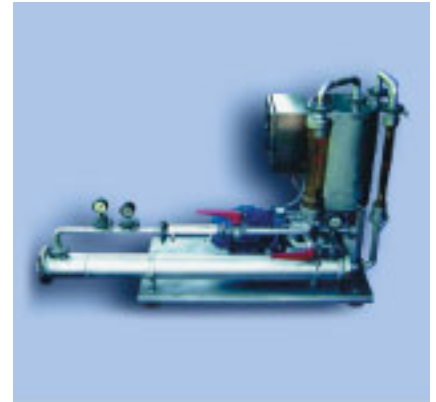
Пилотная установка «PilotUnit 2,5"» в настольном исполнении со спиральным мембранным модулем для обратного осмоса и нанофльтрации является удобным и компактным инструментом для пилотных испытаний и мелкосерийного производства с объемом 20–1000 л. Она включает 15-литровый резервуар, насос высокого давления, теплообменник и мембранную секцию, составленную из одного держателя диаметром 2,5" со спиральным модулем площадью до 2 м<sup>2</sup>. Все элементы вместе с электрическим щитом управления смонтированы на единой раме.

Насос обеспечивает производительность 1,5 м<sup>3</sup>/ч и давление до 60 бар, снабжен электродвигателем мощностью 4 кВт.

Теплообменник снабжен пневматическим регулятором температуры, управляющим распределительным клапаном температуры. Датчики скорости потока смонтированы на линии фильтрата и концентрата. Также имеются локальные инструменты для индикации основных параметров процесса: давления и температуры.

**Габаритные размеры:** 1,2 x 0,5 x 0,9 м.

**Вес:** 115 кг.



#### Установка «PilotUnit 4"» для ультра- и микрофльтрации

Пилотная установка «PilotUnit 4"» в настольном исполнении со спиральным мембранным модулем для ультра- и микрофльтрации является удобным и компактным инструментом для пилотных испытаний и мелкосерийного производства с объемом 20–1000 л. Она включает 15-литровый резервуар, насос высокого давления, теплообменник и мембранную секцию, составленную из одного держателя диаметром 4" со спиральным модулем площадью до 6,8 м<sup>2</sup>. Все элементы вместе с электрическим щитом управления смонтированы на единой раме.

Насос обеспечивает производительность 6 м<sup>3</sup>/ч и давление до 5 бар, снабжен электродвигателем мощностью 2,2 кВт.

Теплообменник снабжен пневматическим регулятором температуры, управляющим распределительным клапаном температуры. Датчики скорости потока смонтированы на линии фильтрата и концентрата. Также имеются локальные инструменты для индикации основных параметров процесса: давления и температуры.

**Габаритные размеры:** 1,3 x 0,5 x 0,9 м.

**Вес:** 90 кг.



# Пилотное оборудование



## Пилотная установка «Комби-50 ОО/НФ»

Пилотная установка «Комби-50» с комбинацией плоского и спирального мембранных модулей для обратного осмоса и нанофильтрации является удобным и гибким инструментом для подбора мембран, пилотных испытаний и мелкосерийного производства с объемом 50–1000 л. Она включает 25-литровый резервуар, предфильтр, предварительный питающий насос, насос высокого давления, теплообменник и мембранную секцию, составленную из одного мембранного модуля М30 с площадью соответственно 4,5 м<sup>2</sup> и одного держателя диаметром 3,8" со спиральным модулем площадью до 6,7 м<sup>2</sup>. Все элементы вместе с электрическим щитом управления смонтированы на единой раме.

Питающий насос обеспечивает производительность 5 м<sup>3</sup>/ч и давление до 1,2 бар, снабжен электродвигателем мощностью 0,5 кВт.

Насос высокого давления обеспечивает производительность 5 м<sup>3</sup>/ч и давление до 50 бар, мощность электродвигателя 11 кВт.

В резервуар вмонтирован пневматический регулятор уровня, управляющий распределительным клапаном для регулировки уровня жидкости в резервуаре. Теплообменник снабжен пневматическим регулятором температуры, управляющим распределительным клапаном температуры. Имеются локальные инструменты для индикации основных параметров процесса: давления, температуры и скорости потоков.

**Габаритные размеры:** 1,8 x 1,4 x 1,6 м.

**Вес:** 825 кг.



## Пилотная установка «Комби-50 УФ/МФ»

Пилотная установка «Комби-50» с идеальной комбинацией плоского и спирального мембранных модулей для ультра- и микрофильтрации является удобным и гибким инструментом для подбора мембран, пилотных испытаний и мелкосерийного производства с объемом 50–1000 л. Она включает 25-литровый резервуар, предфильтр, питающий насос, теплообменник и мембранную секцию, составленную из одного мембранного модуля М37 или М38 (площадь соответственно 1,65 или 2,25 м<sup>2</sup>) и одного держателя диаметром 3,8" со спиральным модулем площадью до 7 м<sup>2</sup>. Все элементы вместе с блоком запуска электродвигателя смонтированы на единой раме.

Питающий насос обеспечивает производительность 4 м<sup>3</sup>/ч и давление до 10 бар, снабжен электродвигателем мощностью 5,5 кВт.

В резервуар вмонтирован пневматический регулятор уровня, управляющий распределительным клапаном для регулировки уровня жидкости в резервуаре. Теплообменник снабжен пневматическим регулятором температуры, управляющим распределительным клапаном температуры. Также имеются локальные инструменты для индикации основных параметров процесса: давления, температуры и скорости потоков.

**Габаритные размеры:** 1,5 x 1,1 x 1,3 м.

**Вес:** 355 кг.



## Пилотная установка «Комби М39/М3.8»

Пилотная установка «Комби М39/М3.8» с комбинацией плоского и спирального мембранных модулей для ультра- и микрофильтрации является удобным и гибким инструментом для подбора мембран, пилотных испытаний и мелкосерийного производства с объемом 50–1000 л. Она включает 25-литровый резервуар, предфильтр, питающий насос, теплообменник и мембранную секцию, составленную из одного мембранного модуля М39 с площадью 0,2–1 м<sup>2</sup> и одного держателя диаметром 3,8" со спиральным модулем площадью до 7 м<sup>2</sup>. Все элементы вместе с электрическим щитом управления смонтированы на единой раме.

Многоступенчатый центробежный питающий насос с частотным преобразователем обеспечивает производительность до 15 м<sup>3</sup>/ч и давление до 8 бар, снабжен электродвигателем мощностью 7,5 кВт.

В резервуар вмонтирован пневматический регулятор уровня, управляющий распределительным клапаном для регулировки уровня жидкости в резервуаре. Теплообменник снабжен пневматическим регулятором температуры, управляющим распределительным клапаном температуры. Электромагнитный датчик скорости потока для индикации и управления поперечным потоком смонтирован на мембранной секции в линии исходного продукта. Параметры поперечного потока устанавливаются с электрического щита управления. Также имеются локальные инструменты для индикации основных параметров процесса: давления и температуры.

**Габаритные размеры:** 1,5 x 0,8 x 1,5 м.

**Вес:** 355 кг.





### Установка для обратного осмоса и нанофильтрации

Установка со спиральными мембранными модулями для обратного осмоса и нанофильтрации площадью до 13,4 м<sup>2</sup> является удобным инструментом для пилотных испытаний и мелкосерийного производства. Она включает 100-литровый резервуар, фильтр, предварительный питающий насос, насос высокого давления, теплообменник и держатель для двух спиральных мембранных модулей диаметром 3,8". Все элементы вместе с электрическим щитом управления смонтированы на единой раме.

Предварительный питающий насос обеспечивает производительность 5 м<sup>3</sup>/ч и давление до 3 бар, снабжен электродвигателем мощностью 2,2 кВт. Насос высокого давления обеспечивает производительность 5 м<sup>3</sup>/ч и давление до 60 бар, мощность электродвигателя – 15 кВт.

В резервуар вмонтирован пневматический регулятор уровня, управляющий двумя распределительными клапанами для регулировки уровня жидкости в резервуаре. Теплообменник снабжен пневматическим регулятором температуры, управляющим распределительным клапаном температуры. Также имеются локальные инструменты для индикации основных параметров процесса: давления, температуры и скорости потоков.

**Габаритные размеры:** 2,6 x 1,8 x 1,6 м.

**Вес:** 1000 кг.



### Установка для ультра- и микрофильтрации

Односекционная установка М37/М38 с плоскими мембранными модулями для ультра- и микрофильтрации площадью 9/18 м<sup>2</sup> является удобным инструментом для пилотных испытаний и мелкосерийного производства. Она включает 65-литровый резервуар, предфильтр, питающий насос, насос продольного потока, теплообменник и держатель плоских мембранных модулей М37 или М38. Все элементы вместе с электрическим щитом управления смонтированы на единой раме.

Питающий насос обеспечивает производительность 17 м<sup>3</sup>/ч и давление до 3,4 бар, снабжен электродвигателем мощностью 4 кВт. Насос продольного потока обеспечивает производительность 54 м<sup>3</sup>/ч и давление до 5,7 бар, мощность электродвигателя – 18,5 кВт.

В резервуар вмонтирован пневматический регулятор уровня, управляющий распределительным клапаном для регулировки уровня жидкости в резервуаре. Теплообменник снабжен пневматическим регулятором температуры, управляющим распределительным клапаном температуры. Также имеются локальные инструменты для индикации основных параметров процесса: давления, температуры и скорости потоков.

**Габаритные размеры:** 2,4 x 1,7 x 1,8 м.

**Вес:** 850 кг.



### Установка для ультра- и микрофильтрации

Односекционная установка со спиральными мембранными модулями для ультра- и микрофильтрации площадью до 50 м<sup>2</sup> является удобным инструментом для пилотных испытаний и мелкосерийного производства. Она включает 200-литровый резервуар, два предфильтра, питающий насос, насос продольного потока, теплообменник и держатель для 3-спиральных мембранных модулей диаметром 6,3". Эти элементы вместе с электрическим щитом управления смонтированы на единой раме.

Питающий насос обеспечивает производительность 20 м<sup>3</sup>/ч и давление до 3 бар, снабжен электродвигателем мощностью 4 кВт. Насос продольного потока обеспечивает производительность 60 м<sup>3</sup>/ч и давление 2,5 бар, мощность электродвигателя – 18,5 кВт.

В резервуар вмонтирован пневматический регулятор уровня, управляющий распределительным клапаном для регулировки уровня жидкости в резервуаре. Теплообменник снабжен пневматическим регулятором температуры, управляющим распределительным клапаном температуры. Также имеются локальные инструменты для индикации основных параметров процесса: давления, температуры и скорости потоков.

**Габаритные размеры:** 3,4 x 2,4 x 1,9 м.

**Вес:** 900 кг.

**Опция:** Набор труб и держателей для увеличения секционности с одного до 2 или 3 держателей диаметром 6,3", что позволяет увеличить площадь мембран до 100 или 150 м<sup>2</sup>.

# Пилотное оборудование



## Установка для нано-, ультра- и микрофильтрации

Односекционная установка со спиральными мембранными модулями для нано-, ультра- и микрофильтрации площадью до 50 м<sup>2</sup> является удобным инструментом для пилотных испытаний и мелкосерийного производства. Она включает 200-литровый резервуар, два питающих насоса, предфильтр, насос поперечного потока, теплообменник и держатель для 3 спиральных мембранных модулей диаметром 6,3". Все элементы вместе с электрическим щитом управления смонтированы на единой раме.

Один из двух установленных параллельно питающих насосов обеспечивает производительность 16 м<sup>3</sup>/ч и давление до 4,5 бар, снабжен электродвигателем мощностью 7,5 кВт. Другой питающий насос обеспечивает производительность 16 м<sup>3</sup>/ч и давление до 15 бар, мощность электродвигателя 11 кВт. Насос продольного потока с производительностью 80 м<sup>3</sup>/ч и давлением 4,2 бара имеет электродвигатель мощностью 22 кВт.

В резервуар вмонтирован пневматический регулятор уровня, управляющий распределительным клапаном для регулировки уровня жидкости в резервуаре. Теплообменник снабжен пневматическим регулятором температуры, управляющим распределительным клапаном температуры. Также имеются локальные инструменты для индикации основных параметров процесса: давления, температуры и скорости потоков.

**Габаритные размеры:** 3,5 x 2,2 x 1,9 м.

**Вес:** 900 кг.



## Установка для обратного осмоса, нано- и ультрафильтрации

Односекционная установка со спиральными мембранными модулями для обратного осмоса, нано- и ультрафильтрации площадью до 100 м<sup>2</sup> является удобным инструментом для пилотных испытаний и серийного производства. Она включает 100-литровый резервуар для CIP, предфильтр, предварительный питающий насос, теплообменники, насос высокого давления, насос продольного потока и держатель для 3 спиральных мембранных модулей диаметром 8". Все элементы вместе с электрическим щитом управления смонтированы на единой раме.

Насос высокого давления обеспечивает производительность 5 м<sup>3</sup>/ч и давление до 64 бар, мощность электродвигателя 15 кВт. Насос продольного потока обеспечивает производительность 20 м<sup>3</sup>/ч и давление до 4 бар при мощности электродвигателя – 11 кВт.

Каждый теплообменник снабжен пневматическим регулятором температуры, управляющим распределительным клапаном температуры. Датчики давления обеспечивают индикацию входного и выходного давления на мембранах. Имеются локальные инструменты для индикации основных параметров процесса: давления, температуры и скорости потоков.

**Габаритные размеры:** 3,5 x 2,4 x 2,0 м.

**Вес:** 1500 кг.

**Опция:** Набор труб и держателей для преобразования секции с держателем диаметром 8" в секцию с держателем 3,8".



## Установка для обратного осмоса, нано- и ультрафильтрации

Односекционная установка со спиральными мембранными модулями для обратного осмоса, нано- и ультрафильтрации площадью до 100 м<sup>2</sup> является удобным инструментом для пилотных испытаний и серийного производства. Она включает 200-литровый резервуар, питающий насос, предфильтр, теплообменник, насос продольного потока и держатель для 3 спиральных мембранных модулей диаметром 8". Все элементы вместе с электрическим щитом управления смонтированы на единой раме.

Питающий насос обеспечивает производительность 6 м<sup>3</sup>/ч и давление 18 бар, мощность электродвигателя 7,5 кВт с устройством преобразования частоты. Насос продольного потока имеет производительность 25 м<sup>3</sup>/ч и давление до 5 бар при мощности электродвигателя 7,5 кВт.

В резервуар вмонтирован пневматический регулятор уровня с диафрагменным и регулирующим клапанами для регулировки уровня жидкости в резервуаре. Теплообменник снабжен пневматическим регулятором температуры, управляющим распределительным клапаном температуры. Установка также снабжена датчиком скорости потока, контроллером и распределительным клапаном давления для регулировки соотношения потоков исходного продукта и концентрата. Также имеются локальные инструменты для индикации основных параметров процесса: давления, температуры и скорости потоков.

**Габаритные размеры:** 4,0 x 1,5 x 1,8 м.

**Вес:** 1200 кг.



#### Установка для микро- и ультрафильтрации

Односекционная установка со спиральными мембранными модулями для ультра- и микрофильтрации площадью до 50 м<sup>2</sup> является удобным инструментом для пилотных испытаний и мелкосерийного производства. Она включает 200-литровый резервуар, питающий насос, предфильтр, теплообменник, насос продольного потока и держатель для 3 спиральных мембранных модулей диаметром 6,3". Все элементы вместе с электрическим щитом управления смонтированы на единой раме.

Питающий насос обеспечивает производительность 30 м<sup>3</sup>/ч и давление 4,5 бара, мощность электродвигателя 7,5 кВт. Насос продольного потока имеет производительность 30 м<sup>3</sup>/ч и давление 3,4 бара при мощности электродвигателя 11 кВт.

В резервуар вмонтирован пневматический регулятор уровня, управляющий распределительным клапаном для регулирования уровня жидкости в резервуаре. Теплообменник снабжен пневматическим регулятором температуры, управляющим распределительным клапаном температуры. Установка также снабжена датчиками скорости потоков с выводом данных на щит управления. Для измерения давления на входе и выходе мембранного модуля имеются датчики давления, также индицирующие данные на панели. Также имеются локальные инструменты для индикации основных параметров процесса: давления, температуры и скорости потоков.

**Габаритные размеры:** 3,4 x 1,4 x 1,9 м.

**Вес:** 900 кг.



#### Установка для ультра- и микрофильтрации

Установка с комбинацией плоского и спирального мембранных модулей для ультра- и микрофильтрации является удобным инструментом для пилотных испытаний и мелкосерийного производства. Она включает 65-литровый резервуар, питающий насос, насос продольного потока, теплообменник и мембранную секцию, составленную из одного мембранного модуля M37 или M38 (площадью соответственно 3,3 или 4,5 м<sup>2</sup>) и одного держателя диаметром 6,3" со спиральным модулем площадью до 50 м<sup>2</sup>. Все элементы вместе с электрическим щитом управления смонтированы на единой раме.

Питающий насос обеспечивает производительность 6 м<sup>3</sup>/ч и давление 5 бар, мощность электродвигателя 2,2 кВт. Насос продольного потока имеет производительность 50 м<sup>3</sup>/ч и давление 3 бара при мощности электродвигателя 7,5 кВт.

В резервуар вмонтирован пневматический регулятор уровня, управляющий распределительным клапаном для регулирования уровня жидкости в резервуаре. Теплообменник в секции снабжен пневматическим регулятором температуры, управляющим распределительным клапаном температуры. Электромагнитные датчики для индикации скорости потоков исходного продукта и концентрата. Имеются локальные инструменты для индикации основных параметров процесса: давления и температуры.

**Габаритные размеры:** 3,5 x 1,5 x 2,1 м.

**Вес:** 860 кг.



#### Установка для ультра- и микрофильтрации

Двухсекционная установка M38 с плоскими мембранными модулями для ультра- и микрофильтрации площадью 84 м<sup>2</sup> является удобным инструментом для полномасштабных испытаний и серийного производства. Она включает насос поперечного потока, два кожухотрубных теплообменника, трубопроводы, два модуля M38H и панель запуска электродвигателя. Все элементы монтируются на раме на имеющихся производственных площадях, где осуществляются процессы фильтрации, чтобы добавить мощности для испытаний или увеличить производственную мощность существующих фильтрационных систем.

Насос поперечного потока обеспечивает производительность 70 м<sup>3</sup>/ч и давление 5,8 бар, мощность электродвигателя 22 кВт.

Каждый теплообменник снабжен пневматическим регулятором температуры, управляющим распределительным клапаном температуры. Имеются локальные инструменты для индикации основных параметров процесса: давления, температуры и скорости потока фильтрата.

**Габаритные размеры:** 3,5 x 1,2 x 2,1 м.

**Вес:** 1200 кг.



# Мембранные модули



## Установка для микрофильтрации

Установка микрофильтрации спроектирована для работы со спиральными мембранными модулями и является инструментом как для испытаний в натуральную величину, так и для небольших производств. Она состоит из 200-литрового резервуара с электронагревателем, насосов продольного потока, насосов в линии фильтра и насосов в линии концентрата, а также многопозиционного держателя модулей. Все элементы вместе с главным пунктом управления или панели программируемого логического контроллера и частотными регуляторами электромоторов смонтированы на раме.

В многопозиционный держатель может устанавливаться 7 мембранных модулей диаметром 8,4" с общей площадью до 260 м<sup>2</sup>.

Насос продольного потока, управляемый по значению дифференциального давления на спиральном мембранном модуле, обеспечивает производительность 150 м<sup>3</sup>/ч и давление 1,5 бара, мощность электромотора – 22 кВт. Насос с частотным преобразователем в линии фильтрата, управляемый по значению трансмембранного давления,

имеет производительность 15 м<sup>3</sup>/ч и давление 1,5 бара при мощности электромотора – 1,5 кВт. Насос с частотным преобразователем в линии концентрата, управляемый по значению скорости потока концентрата, имеет производительность 1,5 м<sup>3</sup>/ч и давление 2 бар при мощности электромотора – 1,5 кВт.

В резервуар вмонтирован пневматический регулятор уровня, управляющий распределительными клапанами исходного продукта и подачи воды. Электронагреватель в резервуаре подогрева раствора для мойки управляется датчиком температуры. Электромагнитные датчики установлены для индикации реальной скорости потока фильтрата и индикации и управления скоростью потока концентрата.

Установка управляется со щита управления, встроенного в переднюю панель главного пункта управления или панели программируемого логического контроллера. Настройка рабочих параметров и выбор рабочих режимов осуществляется с операционной панели.

**Габаритные размеры:** 2,8 x 1,7 x 2,0 м.

**Вес:** 1000 кг.

## Мембранный модуль М30

Мембранный модуль М30 специально спроектирован для решения фильтрационных задач с обратным осмосом и нанофильтрацией. Он идеально подходит для большого числа применений, включая обессоливание воды, снижение содержания алкоголя в пиве и вине, концентрацию растворов с низкомолекулярными компонентами, как, например, яблочный сок, антибиотики и аминокислоты.

Модуль имеет конструкцию, выполненную в санитарном исполнении, в виде последовательности горизонтально расположенных плоских дисковых рам, на которые устанавливаются дисковые мембраны общей площадью до 19 м<sup>2</sup>. Существуют три типоразмера модулей с площадью мембран 4,5 м<sup>2</sup>, 7,5 м<sup>2</sup> и 19 м<sup>2</sup>.

**Габаритные размеры:** 0,4 x 2,2 (max) м.

**Вес:** 80 кг.





#### **Мембранный модуль М37**

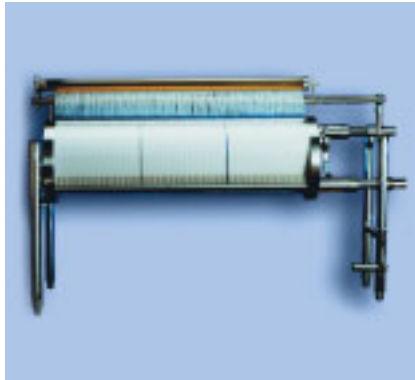
Мембранный модуль М37 специально спроектирован для задач по ультра- и микрофильтрации высоковязких продуктов (от 50 до 250 сантипуаз). Он идеально подходит для таких применений, как осветление ферментационных бульонов в производстве антибиотиков, аминокислот, фруктовых соков; концентрация высокомолекулярных декстранов, ксантанов и пектинов, молока, сои и яиц, дрожжевых клеток.

Модуль имеет конструкцию, выполненную в санитарном исполнении, в виде последовательности вертикально расположенных плоских дисковых рам, на которые устанавливаются дисковые мембраны общей площадью до 27 м<sup>2</sup>. Существуют семь типоразмеров модулей с площадью мембран 4,5 м<sup>2</sup>, 6,6 м<sup>2</sup>, 9,0 м<sup>2</sup>, 13,5 м<sup>2</sup>, 18 м<sup>2</sup>, 22,5 м<sup>2</sup> и 27 м<sup>2</sup>.

#### **Габаритные размеры:**

0,7 x 2,1 (max) x 1,2 м.

**Вес:** 175 кг.



#### **Мембранный модуль М38**

Мембранный модуль М38 специально спроектирован для задач по ультра- и микрофильтрации низко- и средневязких продуктов (до 25 сантипуаз).

Модуль имеет конструкцию, выполненную в санитарном исполнении, в виде последовательности вертикально расположенных плоских дисковых рам, на которые устанавливаются дисковые мембраны общей площадью до 60 м<sup>2</sup>. Существуют шесть типоразмеров модулей с площадью мембран 9 м<sup>2</sup>, 18 м<sup>2</sup>, 27 м<sup>2</sup>, 35 м<sup>2</sup>, 42 м<sup>2</sup> и 60 м<sup>2</sup>.

#### **Габаритные размеры:**

0,7 x 2,8 (max) x 1,2 м.

**Вес:** 195 кг.



#### **Мембранный модуль М39**

Мембранный модуль М39 специально спроектирован для задач по ультра- и микрофильтрации высоковязких продуктов. Он идеально подходит для таких применений, как осветление ферментационных бульонов в производстве антибиотиков, аминокислот, органических кислот, фруктовых соков; концентрация высокомолекулярных декстранов, ксантанов и пектинов, молока, сои и яиц, дрожжевых клеток.

Модуль имеет конструкцию, выполненную в санитарном исполнении, в виде последовательности вертикально расположенных плоских прямоугольных рам, на которые устанавливаются мембраны общей площадью до 60 м<sup>2</sup>. Существуют восемь типоразмеров модулей с площадью мембран 6 м<sup>2</sup>, 9 м<sup>2</sup>, 18 м<sup>2</sup>, 30 м<sup>2</sup>, 36 м<sup>2</sup>, 40 м<sup>2</sup>, 54 м<sup>2</sup> и 60 м<sup>2</sup>.

#### **Габаритные размеры:**

0,6 x 2,4 (max) x 1,2 м.

**Вес:** 400 кг.

# Ассортимент мембран

Мембрана		Материал мембраны	Характеристики	Рабочие режимы		
Серия	Марка			pH	ΔP, бар	T, °C
RO	CA / CE	Эфиры целлюлозы	NaCl >95%	5–6,5	10–28	5–20
	HR	Композит	NaCl >96%	2–10	1–55	0–60
NF	NF–FF	Композит	MgSO <sub>4</sub> >98%	3–10	max 58	max 50
UF	SS	Полиэфирсульфон	20 кДа	2–10	1–10	0–75
	GR	Полисульфон / Полиэфирсульфон	100 кДа	2–10	1–10	0–75
			50 кДа			
			25 кДа			
			20 кДа			
			10 кДа			
	FS	Фторополимер	100 кДа	2–10	1–10	0–60
			30 кДа			
	RS	Ацетат целлюлозы	10 кДа	2–10	1–10	0–60
	ETNA	Композитные фторополимеры	1 кДа	2–10	1–10	0–60
			10 кДа			
MF	FSM	Фторополимер	0,15 мкм	1–11	max 1,5	0–60
			0,45 мкм			
			1,0 мкм			
	GRM	Полисульфон	0,1 мкм	1–11	max 1,5	0–60
0,2 мкм						

RO – обратный осмос

NF – нанофильтрация

UF – ультрафильтрация

MF – микрофильтрация