

## МЕМБРАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПЕРЕРАБОТКЕ СОИ



Соя – сельскохозяйственная культура, значимость которой в настоящее время трудно переоценить. Человечество знакомо с соей уже несколько тысячелетий, но, в основном, потребление сои в пищу происходило при минимальной переработке или вовсе без нее. Последние 40 лет крупнейшие производители продуктов питания проявили огромный интерес к сое и соевым ингредиентам.

Постоянный рост спроса на продукты питания, в первую очередь белков и масла, при постоянном росте населения планеты подтолкнул развитие технологий и оборудования для возделывания и переработки бобов сои.

В большинстве промышленно развитых стран накоплен значительный практический опыт по переработке бобов сои с получением соевых белков и разнообразного ассортимента высококачественных пищевых продуктов на их основе. Производство концентратов и изолятов соевых белков сосредоточено на заводах ряда фирм в США, Европейском союзе, Японии, Израиле, Южной Корее, Китае. Ведущими из них на сегодняшний день являются Central Soya и ADM в США, Central Soya Aarhus (Дания), PTI - Protein Technology International (США), PTI (Бельгия), Sogip (Франция), Solbar Hatzor (Израиль), Fuji-PTI (Япония), Sanbra (Бразилия) и другие.

Как правило, на этих производствах применяются комплексные малоотходные технологии переработки сои, обеспечивающие выпуск, кроме пищевых белков и масла, также кормов для животных и различных биологически активных препаратов.

Существует множество технологий переработки соевых бобов. Технологии у каждого производителя, как правило, свои и являются закрытыми, но общеизвестными являются приемы и оборудование, которое они используют. Мембранные фильтрационные системы используются в разных технологических схемах по переработке сои, но основными являются следующие: это получение концентратов соевых белков и переработка соевого молока. Мембранные процессы в производстве белков сои используются более 30 лет в промышленном масштабе. Лидерами по использованию мембранной техники при производстве белков являются США, Китай, страны Южной Америки. В этом случае производство концентратов и изолятов белка производится из обезжиренного лепестка.

Вторым местом приложения мембранных процессов в технологии переработки соевых бобов является ультрафильтрация соевого молока с получением концентратов различного состава и содержанием сухих веществ. Экстракция проводится по отработанным схемам при нагреве помолотых бобов и смещении кислотности. Концентраты соевого молока находят применение при производстве соевого сыра, йогуртов, при внесении в рецептуры различных продуктов, где они являются полуфабрикатами. Соевый сыр получают по технологии, близкой к производству Феты, когда отделение сыворотки происходит при фильтрации молока. При этом минимизируются потери жира и белка с сывороткой, а сама сыворотка может являться основой для выпуска широкой гаммы продуктов.

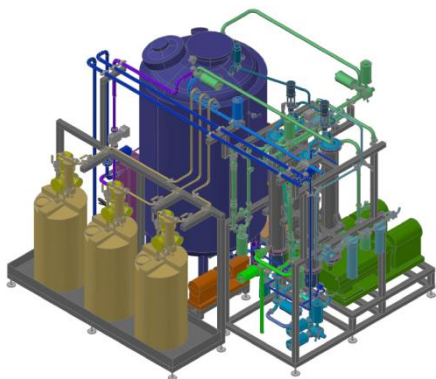
Использование мембранных элементов с большими мембранными каналами продиктовано тем, что не смотря на высокую степень очистки на центробежной технике соевое молоко содержит некоторое количество взвешенных веществ. Применение декантерных центрифуг и последующей очистки на сепараторе делает возможным достичь значения взвешенных в соевом молоке на уровне 0,5 %. При концентрировании молока взвешенные вещества будут кратно фактору концентрированию сконцентрированы в концентрате. Поэтому использование мембранных элементов с маленьким мембранным каналом резко ограничено, так как они не могут обеспечить длительную эффективную работоспособность мембранного элемента.

При производстве концентрата соевого молока используют трубчатые мембранные элементы по причине высокого содержания сухих веществ в конечном продукте. При производстве белковых концентратов выбор оптимальной мембраны и условий фильтрации базируется на предварительных сравнительных испытаниях, в ряде случаев используют рулонные системы. Использование рулонных мембранных элементов может быть лимитировано содержанием взвешенных веществ в исходном продукте и содержанием сухих веществ в концентрате. Мембранные системы с рулонными элементами обладают гораздо меньшим удельным энергопотреблением – 0,12-0,25 кВт/м<sup>2</sup> против 1,3-1,8 кВт/м<sup>2</sup> у трубчатых модулей. Температура эксплуатации трубчатых неорганических мембран гораздо выше благодаря температурной стойкости мембраны.

Регенерация мембранных элементов при переработке сои производится комбинированием щелочи, моющих средств с добавлением ферментов и гипохлорида натрия. Правильно разработанная технология регенерации мембраны позволяет провести цикл регенерации в течении 1,5 часов. Порядка 45-50 % в эффективность мойки привносят ферментосодержащие моющие средства.

Разнообразие производственных задач, которые стоят перед предприятиями по переработке сои при разработке новых видов продукции или сокращению производственных издержек при эксплуатации уже имеющего аппаратного парка, диктует необходимость в разных процессах и технологиях. Предложить экономически выгодное решение позволяют мембранные технологии, базирующиеся на надежной современной элементной базе с широким выбором размеров пор мембран и геометрией мембранных каналов.

## ТЕХНОЛОГИИ МЕМБРАННОЙ ФИЛЬТРАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РАСТВОРОВ И СРЕД



### Наши услуги

- подбор мембраны для проведения процесса фильтрации;
- выбор оптимальных режимов фильтрации;
- подбор схемы регенерации мембраны;
- лабораторные испытания;
- проверка технологий Заказчика до стадии проектирования;
- пилотные испытания;
- наработка образцов продуктов;
- получение исходных данных на проектирование промышленных фильтрационных систем;
- изготовление промышленных установок;
- аудит действующих мембранных установок;
- поставка мембран и модулей для создания фильтрационных установок.

### Мембранные процессы

- микрофильтрация;
- ультрафильтрация;
- нанофильтрация;
- обратный осмос.

### Мембранные элементы

- рулонные;
- половолоконные;
- плоские/листовые;
- трубчатые моно- и многоканальные.

### Материал мембран

Керамические мембраны:  $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{ZrO}_2$ ,  $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SiO}_2$ .  
Полимерные мембраны: композитные, полиэфир, полипропилен, полисульфон/полиэфирсульфон, полисульфонамид, фторполимер, ацетат целлюлозы.

### Размер пор мембран

Керамические мембраны  
Микрофильтрация: 1,4, 1,0, 0,8, 0,6, 0,4, 0,2 мкм  
Ультрафильтрация: 100, 70, 50, 30, 10 нм  
Нанофильтрация: 5, 3, 1, 0,9 нм  
Полимерные мембраны  
Микрофильтрация: 800, 500, 450, 200 нм  
Ультрафильтрация: 100, 80, 50, 40, 20, 10, 5, 1 кДа  
Нанофильтрация: селективность  $\text{MgSO}_4 \geq 90\%$ , 98 %  
Обратный осмос: селективность  $\text{NaCl} \geq 90\%$ , 98 %, 99 %

### Исполнение мембранных модулей

- санитарное;
- промышленное.

### Молочная промышленность

Микрофильтрация обезжиренного молока  
Получение концентрата казеиновых белков  
Ультрафильтрация молока  
Производство ультрафильтрованного творога  
Нанофильтрация сыворотки  
Концентрирование молока  
Восстановление моющих растворов СИП-станций  
Регенерация посолочных рассолов  
Производство концентрата сывороточного белка  
Получение белков сыворотки молока (лактоферрин и пр.)

### Пищевая промышленность

Производство пектина из вторичного растительного сырья  
Концентрирование яичного белка  
Осветление фруктовых соков  
Производство желатина  
Комплексная переработка сои  
Регенерация рассолов  
Получение картофельного крахмала  
Производство глюкозо-фруктозных сиропов  
Переработка послеспиртовой барды  
Производство вина

### Биотехнология

Очистка и концентрирование белков  
Очистка и концентрирование ферментов  
Очистка и концентрирование аминокислот  
Отделение клеток микроорганизмов при биосинтезе  
Производство антибиотиков  
Стерилизация, концентрирование медпрепаратов  
Производство растительных экстрактов  
Подготовка технологических растворов в биотехнологии  
Производство биологически-активных веществ  
Производство витаминов

### Химическая промышленность

Концентрирование солей  
Производство полимеров  
Восстановление красителей  
Производство полуфабрикатов  
Разделение продуктов синтеза  
Концентрирование оксида титана  
Восстановление технической воды  
Производство специализированных химических продуктов  
Подготовка химикалий для химического синтеза  
Разделение сложных систем

### Очистка сточных вод

Переработка смазочно-охлаждающих жидкостей  
Регенерация обезжиривающих растворов  
Регенерация моющих растворов  
Очистка сточных вод молокоперерабатывающих производств  
Очистка сточных вод пищевых производств  
Очистка сточных вод крахмало-паточных производств  
Восстановление технической воды  
Восстановление специализированных растворов  
Регенерация промышленных продуктов из сточных вод

## КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

ООО «Элевар-Групп»  
Телефон: +7 (495) 459-91-88; факс: +7 (495) 459-91-89  
Skype: nikolaygoryachiy

Адрес: 127299, Россия, г.Москва, ул.Клары Цеткин, д.4  
Электронная почта: nikolay.goryachiy@yandex.ru  
Контактное лицо: Горячий Николай Валерьевич