

Марина Сергеевна Золоторева, канд. техн. наук, главный технолог  
Дмитрий Николаевич Володин, канд. техн. наук, директор  
Мария Владимировна Головкина, менеджер по продажам  
Виктор Константинович Топалов, руководитель службы продаж  
ООО «МЕГА ПрофиЛайн»,  
Владимир Маркович Клепкер, канд. техн. наук, начальник цеха  
ОАО «Молочный комбинат «Ставропольский»  
Иван Алексеевич Евдокимов, д-р техн. наук, зав. кафедрой  
Георгий Сергеевич Анисимов, аспирант  
Валерий Андреевич Везирян, бакалавр  
ФГАОУ ВПО «СКФУ»  
УДК 637.352



Электродиализная установка

## Мембранные процессы в молочной промышленности – эффективно, современно, надежно

*Рассматриваются преимущества использования мембранного оборудования на предприятиях молочной промышленности.*

**Ключевые слова:** мембранное оборудование, молочная промышленность.

Использование мембранного оборудования на предприятиях молочной отрасли открывает принципиально новые возможности переработки молочного сырья, позволяя концентрировать или выделять компоненты молока с сохранением их биологической ценности и технологических характеристик, получать новые функциональные продукты с регулируемым составом и свойствами.

В зависимости от размера удерживаемых частиц мембранная фильтрация подразделяется на четыре типа:

- микрофильтрация (МФ) – тип фильтрации, который позволяет отделять частицы размером 0,05–10 мкм. В этот диапазон входят бактерии, жировые шарики молока и крупные мицеллы казеина;
- ультрафильтрация (УФ) позволяет отделить коллоидные частицы и высокомолекулярные вещества с линейными размерами 0,001–0,1 мкм или молекулярной массой 5000–500 000 Да. В этот диапазон попадают казеин и сывороточные белки;
- нанофильтрация (НФ) – тип фильтрации, отделяющей молекулы размером 0,0005–0,001 мкм (400–1000 Да). В эту группу попадают лактоза и другие ди- и моносахара, аминокислоты и минеральные соединения;
- обратный осмос (ОО) задерживает молекулы и ионы размером менее 0,0005 мкм или молекулярной массой меньше 400 Да, т.е. все компоненты молочного сырья, включая минеральные вещества.

Существует также мембранный процесс, движущей силой которого является электрическое поле – электродиализ. Он позволяет удалять из растворов ионогенные составляющие – соли и кислоты, не затрагивая остальные компоненты сырья.

Баромембранные процессы дают возможность обеспечить микробиологическую безопасность сырья, выделить отдельные компоненты или их комплексы, сконцентрировать молочное сырье. Они находят широкое применение при обработке молока и молочной сыворотки для получения концентратов белков различного состава, в стандартизации сырья по заданному компоненту, например белковому, что оправдало себя в производстве как белковых продуктов – сыра и творога, так и питьевой молочной продукции.

Использование микрофильтрации в молочной промышленности для обработки молочного сырья обеспечивает микробиологическую чистоту (удаление до 99,9 % микроорганизмов, в том числе спорных), сохраняя биологические, физико-химические, органолептические и технологические свойства сырья за счет обработки при низких температурах. Таким образом, микрофильтрация является альтернативой тепловой обработке (пастеризации, стерилизации), которая вызывает необратимые изменения, прежде всего, белкового и солевого состава молочного сырья. Это особенно важно при переработке молочной сыворотки – термолабильного молочного сырья, а также предварительной обработке моло-

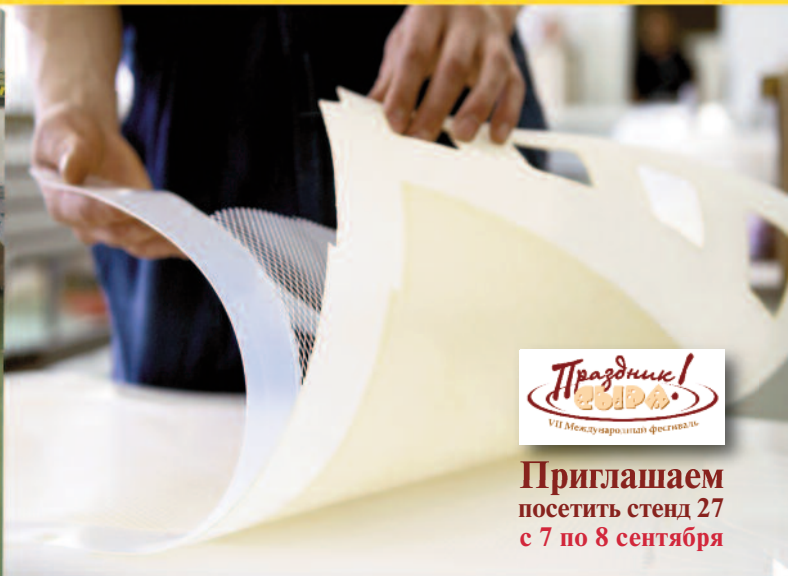
ка. Применение микрофильтрации в сыроделии позволяет не только обеспечить высокую микробиологическую чистоту, но и сохранить нативную структуру белков молока, водно-солевое равновесие, сычужную свертываемость и синергетические свойства. Все это обеспечивает требуемые биотехнологические свойства для производства сыров, позволяющие получить продукт высокого качества и повысить его выход.

К преимуществам применения микрофильтрации в молочной промышленности можно отнести:

- сокращение количества бактерий и спор в молоке, молочной сыворотке и продуктах на их основе;
- получение молока с длительным сроком годности – до 45–60 сут;
- улучшение качества сухих молочных продуктов;
- улучшение качества молока для производства сыра (повышение сыропригодности за счет сохранения свойств белковой фракции).

Среди мембранных процессов значительный интерес у переработчиков молока вызывает ультрафильтрация. Это обусловлено тем, что данный процесс идеально подходит для стандартизации молока по содержанию белка – наиболее ценного компонента, особенно в сыроделии. При ультрафильтрации молоко подвергается концентрированию по белковому компоненту с фактором 1,1–5 в зависимости от вида сыра и технологической необходимости до содержания сухих веществ 14–35 %, что соответствует количеству белка от 4 до 20 %, причем в концентрат переходят также сывороточные белки молока. Пермеат представляет собой раствор лактозы и минеральных веществ и независимо от фактора концентрирования имеет одинаковый состав.

# Мембраны и мембранные элементы

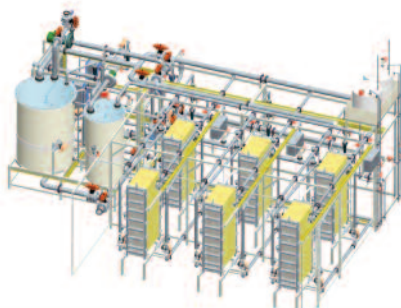
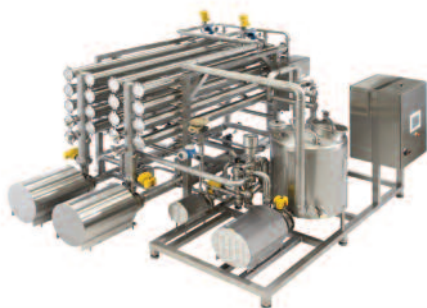


Приглашаем  
посетить стенд 27  
с 7 по 8 сентября

## Гетерогенные ионообменные мембраны RALEX® для электродиализа



## Мембранные элементы для баромембранных процессов



Микрофльтрация • Ультрафльтрация • Нанофльтрация • Обратный осмос



ООО "МЕГА ПрофиЛайн"  
355000, Российская Федерация, г. Ставрополь,  
ул. Маршала Жукова, 9  
тел./факс: +7 (8652) 31-66-44  
E-mail: info@mpline.ru, www.mpline.ru

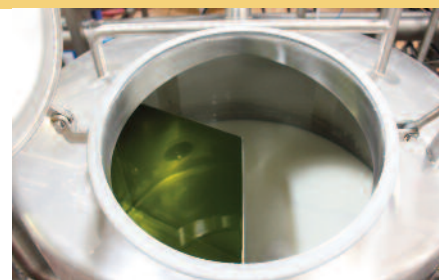
Концентрированное молоко в дальнейшем подвергается технологическим операциям, традиционным для производства сыра. Ультрафильтрация также нашла применение в производстве мягких сыров, в основе технологии которых лежит ультрафильтрация сквашенного молока. При этом очень важна роль заквасок, которые оказывают влияние на формирование вкусовой гаммы и аромата получаемого сыра.

Наночистота и обратный осмос позволяют концентрировать молочное сырье (молоко, сыворотку, пермеат). Особенно важна возможность предварительного концентрирования всех видов молочной сыворотки в технологии концентратов и сухих продуктов. Наночистота и обратный осмос наиболее эффективны в сочетании с электродиализом.

Электродиализ обеспечивает возможность переработки не только подсырной сыворотки, но и более сложных в технологическом плане ее видов – творожной

и казеиновой. При электродиализной обработке удаляются не только минеральные вещества, но и большая часть молочной кислоты и лактатов, вследствие чего значительно снижается кислотность сыворотки, в том числе концентрированной, повышается качество, расширяется ассортимент продуктов ее переработки.

Технология электродиализа успешно апробирована в производственных условиях и после разработки всей необходимой документации внедрена на ряде предприятий России и ближнего зарубежья. Существуют рекомендации и техническая документация по направлениям использования деминерализованной сыворотки и УФ-пермеата в технологии различных продуктов: цельномолочных и кисло-молочных напитков, кондитерских изделий, глюкозо-галактозных сиропов (ГГС), концентратов, сухих продуктов. Для многих предприятий с учетом особенностей их производства спроектированы целые



Ультрафильтрация молока

линии переработки молочного сырья от приемки до конечного продукта с использованием как электродиализного, так и баромембранного оборудования.

Комплексное применение мембранных процессов при переработке молочного сырья открывает широкие возможности направленного регулирования состава и свойств получаемых продуктов, одновременно обеспечивает полное использование всех компонентов молока. Внедрение мембранных технологий – это современный, интенсивный путь повышения конкурентоспособности молокоперерабатывающего предприятия.

## **МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ И РОССЕЛЬХОЗАКАДЕМИЯ ПРОВОДЯТ ВСЕРОССИЙСКУЮ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКУЮ КОНФЕРЕНЦИЮ «НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ – ОСНОВА УСПЕХА РАБОТЫ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В УСЛОВИЯХ ВТО» И ВСЕРОССИЙСКИЙ СМОТР-КОНКУРС «МОЛОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ – 2012»**

(приказ министра сельского хозяйства РФ № 232 от 9 апреля 2012 г.)  
**18–20 сентября 2012 г., Адлер**

### **НА КОНФЕРЕНЦИИ БУДУТ РАССМОТРЕНЫ ВОПРОСЫ:**

- молочная промышленность в условиях вступления России в ВТО;
- продовольственная независимость и безопасность Российской Федерации в свете развития «Доктрины продовольственной безопасности»;
- новое в законодательстве ЕврАзЭС и Таможенного союза при производстве и обороте пищевой продукции;
- ресурсосберегающие технологии и оборудование для производства молочных и молочносодержащих продуктов;
- нормативно-правовая база, действующая в молочной отрасли;
- современные упаковочные материалы для молока и молочной продукции;
- производственный контроль на молокоперерабатывающих предприятиях в свете требований нормативно-правовых актов России, Таможенного союза.

#### **Организаторы:**

- ✓ Министерство сельского хозяйства РФ;
- ✓ Российская академия сельскохозяйственных наук;
- ✓ Российский союз предприятий молочной отрасли;
- ✓ администрация Краснодарского края;
- ✓ ассоциация предприятий молочной промышленности «Кубаньмолоко».

*В рамках конференции пройдут смотр-конкурс «Молочные продукты–2012», выставка молочных продуктов молокоперерабатывающих предприятий Краснодарского края и других регионов России, награждение победителей смотра-конкурса дипломами Министерства сельского хозяйства РФ.*

*Приглашаем к участию руководителей и специалистов молокоперерабатывающих предприятий, ученых научно-исследовательских институтов, представителей отечественных и зарубежных фирм по производству оборудования, упаковочных материалов, ингредиентов.*

**Заявки на участие в конференции и смотре-конкурсе принимаются по адресу:**

**350063, г. Краснодар, ул. Мира, 28, АПМП «Кубаньмолоко».**

**Телефоны: (861) 268-11-18, 268-31-67, 268-65-43, 268-31-75, 262-32-11.**

**Факсы: (861) 268-31-15, 262-28-26, 262-38-91. E-mail: kubanmilk@mail.ru; 2683115@mail.ru**