

# ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ДЕМИНЕРАЛИЗАЦИИ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

*М. С. Золоторёва, Д. Н. Володин, ООО «МЕГА ПрофиЛайн»;  
В. С. Сомов, С. Н. Князев, М. Н. Омаров, компания ОАО «Вимм-Билль-Данн»*

В статье рассматривается практическая реализация процесса деминерализации молочной сыворотки в рамках комплексной переработки белково-углеводного сырья на Лианозовском молочном комбинате.

**З**адача комплексной переработки белково-углеводного сырья приобретает все большее значение на фоне общей нестабильности состояния сырьевой базы и цен на рынке молочных продуктов России. Рассмотрим этот вопрос на примере молочного предприятия ОАО «Лианозовский молочный комбинат» (ЛМК) компании «Вимм-Билль-Данн» (ОАО «ВБД»).

Постоянное расширение ассортимента выпускаемой продукции ЛМК и параллельное увеличение мощностей производства приводит к нако-

плению значительных объемов творожной сыворотки, переработка и дальнейшее использование которой должны быть экономически эффективны. Спектр белково-углеводного сырья предприятия представлен сывороткой творожной, получаемой при производстве творога сепараторным способом, сывороткой, получаемой при производстве творога зерненого, а также пермеатом, получаемым при производстве творога ультрафильтрацией. Суммарный суточный объем творожной сыворотки ЛМК превышает 400 т.

При выборе наиболее эффективного пути переработки творожной сыворотки в условиях предприятия ЛМК столкнулся с проблемой высокой минерализации и кислотности сырья. Сыворотка, полученная при производстве творога сепараторным способом, имеет показатель pH в пределах 4,1–4,4. В случае длительного накопления в резервуарах и в процессе промежуточного хранения кислотность исходной сыворотки продолжает нарастать, что особенно критично проявляется в летний период. Снижение общей кислотности сырья



# ЭЛЕКТРОДИАЛИЗНЫЕ УСТАНОВКИ МЕГА



ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

**mega**  
ProfiLine

ООО «МЕГА ПрофиЛайн» | тел./факс + 7-8652-31-66-44  
ул. Дзержинского, 158 | e-mail: info@mpline.ru  
355003, Ставрополь, Россия | www.mpline.ru

необходимо не только для эффективного ведения дальнейших процессов переработки сыворотки (сгущение, кристаллизация, сушка), но и для обеспечения возможности использования продуктов переработки сыворотки в рецептурах молочных продуктов внутри собственного производства без существенного влияния на показатели конечных продуктов.

Как известно, электродиализ остается наиболее эффективным способом деминерализации различных растворов, в том числе и в пищевой отрасли.

Компания «МЕГА ПрофиЛайн» предложила внедрение электродиализного оборудования в процесс переработки творожной сыворотки на ЛМК. Сначала был реализован пилотный проект, предусматривающий все этапы переработки сыворотки и включающий мембранные процессы, который позволил принять решение руководством компании ОАО «ВБД» о внедрении на производстве крупного участка электродиализа, включающего в себя девять модулей ED (EWDU (3 + 6) × EDR-II). В производственной линии использовано высокоэффективное инновационное электродиализное оборудование компании «МЕГА», позволяющее не только стандартизировать молочное сырье по минеральному составу, но и обеспечить регулирование кислотности. Обработка на электродиализном оборудовании, предлагаемом компанией «МЕГА ПрофиЛайн», не только гарантирует получение стандартного сухого продукта с высокими качественными и органолептическими показателями по требованию потребителей, но и значительно облегчает дальнейшие технологические процессы переработки творожной сыворотки. Это помогает избежать проблем, с которыми сталкиваются предприятия при традиционной схеме переработки, повысить эффективность производства и качество продукции, снизить энергозатраты.

Схема, реализуемая в настоящее время на ЛМК, предусматривает первичную обработку сыворотки на виброситах и сепараторах-очистителях в целях удаления жира и казеиновых частиц, последующую

нанофильтрацию и электродиализ. Сочетание нанофильтрации и электродиализа позволяет значительно интенсифицировать процесс переработки творожной сыворотки.

На этапе нанофильтрационной обработки происходит концентрирование сыворотки и частичная деминерализация сырья за счет проницаемости нанофильтрационных элементов по отношению к одновалентным ионам и режимов процесса. Минеральная часть сыворотки в ходе процесса уменьшается на 20–25 %, при этом сокращается и общий объем сырья для дальнейшей переработки за счет концентрирования до содержания сухих веществ в ретентате 18–20 %. Полученный НФ-ретентат направляется на установку электродиализа, где в ходе процесса происходит дальнейшая деминерализация до уровня 70–90 % в зависимости от производственной необходимости. Таким образом, на выходе из электродиализной установки концентрат творожной сыворотки при содержании сухих веществ 17–19 % имеет титруемую кислотность не выше 18 °Т, значение активной кислотности при этом находится в диапазоне 6,3–6,8. Полученный полуфабрикат сыворотки может успешно использоваться в производстве таких продуктов, как йогурты «питьевые» и «ложковые», творожные десерты, свежий сыр, молочные напитки на этапе нормализации смеси в целях оптимизации состава и снижения затрат на молочное сырье. Менее половины всего объема сыворотки на ЛМК возвращается в собственное производство для выработки молочной продукции, остальное направляется на производство сухой деминерализованной сыворотки. Кроме того, объемы перерабатываемого сырья, а также использование мембранных процессов позволяют проводить более глубокую переработку сыворотки с получением отдельных компонентов и их производных (лактоза, глюкозо-галактозные сиропы – ГГС, минеральные вещества молочной природы и др.)

В планах компании стоит производство высокоочищенных с приме-

нением электродиализа ГГС и фруктовых наполнителей на их основе для производства различных молочных десертов и йогуртов. Электродиализ обеспечивает почти полное удаление одновалентных ионов и значительной части двухвалентных, таких как кальций и магний и позволяет удалить до 90 % нежелательных компонентов из сырья, сохраняя содержание лактозы неизменным. Таким образом, благодаря электродиализной обработке можно получить ГГС с улучшенными органолептическими показателями и технологическими свойствами, расширить направления применения ГГС, используя его в производстве продуктов без добавок, маскирующих вкус и запах. Планируется также производство группы освежающих сывороточных напитков на основе мембранных процессов.

ОАО «ВБД» создана схема параллельной переработки солевого концентрата, полученного в ходе деминерализации. Комплекс процессов последовательной нанофильтрационной и электродиализной обработки позволяет получать концентрат молочных солей с модифицируемым составом, содержащий органическую часть, представленную главным образом лактозой, органическими кислотами и белком. Проведенные исследования по влиянию качественного и количественного состава органической части солевого концентрата на его технологические и органолептические свойства создают предпосылки для использования концентрата в производстве продуктов питания. Концентрат солей в сгущенном и сухом виде был успешно протестирован в качестве частичной рецептурной замены поваренной соли в производстве продуктов снековой группы (чипсы натуральные, чипсы ароматизированные).

Деминерализация сыворотки посредством электромембранных процессов открывает новые перспективы для ее переработки в условиях крупного предприятия и позволяет эффективно использовать ее в рецептурах традиционных и современных молочных продуктов, а также кросс-категорийных проектах. ●

**ЗАО «ПИЩЕВЫЕ СТАБИЛИЗАТОРЫ»**

**Food Stabilizers**

Разработка и производство  
функциональных пищевых добавок  
для продуктов питания

# С НАМИ ВЫ ВСЕГДА НА ВЫСОТЕ!



- увеличение выхода творога
- улучшение консистенции кисломолочной продукции
- использование натуральных разрешенных ингредиентов
- функциональные пищевые добавки без крахмала

119049, г. Москва, 1-й Добрынинский пер., д. 15/7

Тел. (495) 508-52-58

e-mail: [foodstabilizers@mail.ru](mailto:foodstabilizers@mail.ru), [sales@food-stabilizers.ru](mailto:sales@food-stabilizers.ru)

[www.food-stabilizers.ru](http://www.food-stabilizers.ru)