

# Реконструкция цеха по производству масла и спреда

**Ю.М.ГУЦА**, технический директор  
ООО «ПротеМол»

**В** связи с физическим износом оборудования для производства масла на предприятиях отрасли (основные поставки были в 70–80-х годах XX в.) и тенденцией возврата интереса покупателей к качественному маслу на ряде предприятий РФ и Республики Беларусь перед управленческим персоналом стал вопрос реконструкции действующих производств. Какие моменты являются важными при выборе оборудования?

На молочных заводах применяются две технологии (метода) производства масла – преобразование высокожирных сливок (ПВЖС) и метод непрерывного сбивания сливок (НСС). И соответственно эксплуатируются два типа линий, аппаратно реализующих данные решения. Существуют различные оценки в части состояния и перспектив каждого из методов непрерывного изготовления масла.

Мнение о преимуществе метода НСС перед методом ПВЖС сформировалось в 70-х годах прошлого столетия и держится на убеждениях руководящего и технического персонала ряда предприятий молочной отрасли в основном больших производств. Субъективную оценку о преимуществах того или другого способа формируют технологи и механики, работавшие на том или ином оборудовании:

- линии, используемые для выработки масла методом НСС, были высокопроизводительными и поставались большей частью на заводы СОМ, хорошо обеспеченные сырьем. Они были в основном импортными (ГДР и ЧССР), т.е. по определению лучшего качества за счет комплектующих, уровня автоматизации и дизайна;

- на их фоне явно проявлялось техническое несовершенство линии П8-ОЛФ в части использования трубчатых нагревателей, низкой автоматизации процесса, негерметичных сепараторов для получения высокожирных сливок (открытое движение горячих сливок по лоткам), ручной нормализации высокожирных сливок оператором;

- кроме субъективных оценок имели место объективные показатели. Их немного, но для того времени очень

важные: возможность работы с кислыми сливками; фасовка масла в потребительскую упаковку уже в процессе выработки; получение эталонного показателя по термоустойчивости масла.

Используемое оборудование определенным образом влияло на свойство готового продукта.

К вопросу формирования структуры масла. При обеих технологиях масло из аппаратов выходит в виде «полуфабриката». Полуфабрикат при использовании маслоизготовителей непрерывного действия (МНД) более близок к конечному результату по содержанию твердой фазы, но его консистенцию часто требуется дорабатывать. Чтобы оно не было излишне плотным, крошливым и рыхлым, необходимо повысить содержание жидкого жира и максимально убрать воздух. Делается это с помощью регулирования двух параметров – температурных режимов созревания сливок и интенсивности механической обработки (скоростью вращения била) и вакуумирования пласта масла. Масло, полученное ПВЖС, на выходе из аппарата представляет собой полуфабрикат, в котором структуры сформированы не до конца. Здесь необходимо учитывать, что кристаллизация жира будет продолжаться некоторое время в статических условиях, что неправильный выбор режимов работы может вызвать формирование крупных кристаллоагрегатов, обладающих излишней хрупкостью. Для уменьшения эффекта применяют повышенные режимы механической обработки, способствуя не только увеличению дисперсности водной фазы, но и формированию мелкокристаллической структуры твердой жировой фазы в процессе выработки продукта.

## СРАВНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ПВЖС И НСС

**Метод преобразования высокожирных сливок:**

- процесс производства значительно проще и дешевле, а это принципиально для энергоэффективного предприятия и персонала, имеющего недостаточную квалификацию;

- возможность вырабатывать сладкосливочное масло с более выраженным привкусом пастеризации, а это своего рода «фишка», отвечающая вкусовым

предпочтениям российского потребителя, на которой можно построить сбытовую политику;

- ПВЖС более универсален, чем метод сбивания сливок в МНД. На базе линии при небольшой доукомплектации можно вырабатывать низкожирные виды масла, в том числе с вкусовыми компонентами, и спреда в широком ассортименте (сливочно-растительные, растительно-сливочные и даже растительно-жировые), по структуре более схожие с маслом, чем с маргаринами;

- более «стерилен».

Недостаток ПВЖС: отсутствие возможности получать высококачественный продукт при переработке кислых сливок и наличие специфического производственного порока, характерного для данного метода, – относительно пониженная термоустойчивость масла. Ввиду изменения структуры сырья на предприятиях отрасли данные недостатки не имеют принципиального значения, а с развитием холодильного хозяйства в торговле различие по термоустойчивости при сравнении методов имеет узкопрофессиональный интерес.

**Метод непрерывного сбивания сливок:**

- возможность переработки сливок с повышенной кислотностью и сквашенных;

- получение эталонного показателя по термоустойчивости.

Специфичные производственные пороки, присущие маслу, полученному данным методом, – завоздушность (особенно характерны для линий производства ГДР и ЧССР), засаленность. Детализация характеристик способов производства масла приведена в табл. 1.

## СОВРЕМЕННЫЙ УРОВЕНЬ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МАСЛА МЕТОДОМ ПВЖС

За период с 1990 по 2012 г. маслообразователи и линии производства масла ПВЖС в части совершенствования процесса выработки именно сливочного масла не модернизировали по причине их не востребоваемости. Все конструктивные изменения большей частью касались процесса адаптации маслообразователей под производство спреда. Изготовление спредов – бизнес малых и средних производителей, огра-

## Сравнительные характеристики технологий и оборудования

№ п/п	Показатель	НСС	ПВЖС
<b>1 Технологические показатели</b>			
1.1	Количество технологических операций	Больше	Отсутствуют операция созревания сливок и промывка масляного зерна
1.2	Продолжительность технологического цикла, ч	12–22	6
1.3	Продолжительность созревания сливок, ч	5–13	Не требуется
1.4	Оптимальный ассортимент	Масло повышенной массовой доли жира от 75 %. Невозможно выработать масло «Шоколадное»	Чем меньше массовая доля жира, тем стабильнее работа сепаратора и точность нормализации ВЖС. Оптимальная массовая доля жира до 75,2 %. Возможность выработки расширенного ассортимента низкожирных сортов и масел с добавками без изменения комплектации
1.5	Выход готовой продукции	Ниже	До 3 % выше за счет сухих
<b>2 Техничко-экономические показатели<sup>1</sup></b>			
2.1	Расход электроэнергии с учетом работы холодильных машин, кВт	2553	1350
2.2	Расход холода за цикл, кВт	1836	800
2.3	Расход пара за цикл, кг	2250	2120 (с режимом регенерации)
2.4	Расход воды питьевой за цикл, м <sup>3</sup>	24	5
2.5	Площадь, необходимая для размещения, м <sup>2</sup>	465	200
2.6	Уровень автоматизации	Часть операций не автоматизируется ввиду особенностей технологии	Возможна полная автоматизация
<b>3 Качество готового продукта</b>			
3.1	Вкус	Невыраженный, требует корректировки	Выраженный вкус пастеризации
3.2	Биологическая ценность продукта	Ниже	Более ценен ввиду меньшего выхода белка в пахту
3.3	Срок реализации на теплой полке, сут <sup>2</sup>	До 10	До 15
<b>4</b>	<b>Стоимость, евро без НДС<sup>3</sup></b>	<b>1 100 000</b>	<b>302 600</b>
<sup>1</sup> Для линий на базе образцователей/изготовителей производительностью 2500 кг/ч. <sup>2</sup> Результаты лабораторных исследований компании «Протемол». <sup>3</sup> Усредненная стоимость линии производства масла методом НСС на базе маслоизготовителей западноевропейского производства и линии «ОЛМАС-ПРО».			

ниченных бюджетом закупок и ориентированных на быструю окупаемость проектов. Как результат – модернизация оборудования, выразившаяся в увеличении производительности на базе серийного маслообразователя пластинчатого типа (P3-OUA), и модернизация цилиндрических маслообразователей производства Украины для предприятий, специализированных на выпуске продуктов с комбинированным составом жировой фазы. Поэтому, когда сейчас высказывается мнение о несовершенстве современного оборудования, имеются в виду недостатки маслообразователей ранних конструкций и линий, скомплектованных на их базе в 70–80-е годы прошлого века: малый ресурс работы скребков и пластин, нереализованная прямая фасовка, малая производительность при производстве спредов, отсутствие саморазгружающего сепаратора для высокожирных сливок для их комплектации.

**Корректного сравнения современных линий производства масла методом непрерывного сбивания сливок иностранного производства и полнокомплектных линий ПВЖС быть не может по объективным причинам, а именно из-за физического отсутствия последних.** Первые автоматизирован-

ные линии были смонтированы только в 2013 и 2014 гг. В рамках модернизации линий ПВЖС проведен значительный объем работ:

- разработаны новые пластинчатые маслообразователи – ОМО (компания «Протемол», 2014 г.); P3-OUA-3M (ОНО «Молмаш», 2014 г.). Выпускаются новые трубчатые скребковые аппараты компании «Тетра-Отич» (Украина). В поставляемых линиях реализован режим прямой фасовки в бункер. Отработана реализация прямой фасовки под клапан на автоматах компании «Бенхил» (компания «Протемол», 2015 г.);

- изготовлен и эксплуатируется более трех лет российский саморазгружающийся сепаратор для высокожирных сливок Ж5-ОВС-5 (ЗАО «Плава»). В 2013 г. опробована возможность комплектации линии сепараторами иностранного производства при массовой доле жира масла до 75,5 %;

- эксплуатируются две линии, автоматизированные на базе процессора Siemens (компания «Протемол», 2014 г.).

Процесс модернизации линии показал при учете всех плюсов и минусов двух методов производства масла, что полноценная автоматизированная расфасовка в брикеты возможна только на линиях ПВЖС.

## НОВЫЙ ТРЕНД НА РЫНКЕ – РАЗВИТИЕ АССОРТИМЕНТА СПРЕДОВ

Спред (в том виде, в котором он представлен на рынке) – это российский продукт, «полуобманка» – не то масло, не то маргарин. Получился он исключительно благодаря выработке его методом ПВЖС. Спред, изготавливаемый по маслodelьной технологии, – жировой продукт, вырабатываемый из молочных компонентов и ЗМЖ, по структуре и физико-химическим, органолептическим показателям и сферам использования практически идентичен сливочному маслу по причине наличия сходных физико-механических показателей, запаха и вкуса (Вышемирский Ф.А., Дунаев А.В. Спреды: состав, технологии, перспективы / Ф.А. Вышемирский, А.В. Дунаев. – СПб.: Профессия, 2014. С. 32). Спред может вырабатываться также на оборудовании для маргарина. В этом случае это жировой продукт, получаемый из растительных жиров с добавками молочного жира и водных растворов, различных пищевых добавками, по составу, физико-механическим, органолептическим показателям более близок к маргарину (табл. 2). Масложировые предприятия признают, что по такой рецептуре спред уступает

Таблица 2

**Сравнительные характеристики сливочно-растительных и растительно-сливочных спредов, выработанных по технологиям производства масла и маргарина**

Показатель	Спред, выработанный по технологии производства масла	Спред, выработанный по технологии производства маргарина
Массовая доля и состав жировой фазы	Общее содержание жировой фазы от 39 до 85 %, в том числе более 50 % молочного жира и 15–49 % растительных жиров	Общее содержание жировой фазы от 39 до 95 %, в том числе растительных жиров от 50 до 95 % молочного жира – менее 49 %
Массовая доля нежировой составляющей (плазмы), %	15–61	5–61
СОМО в плазме, %	1,5–4,5	Отсутствует
Вкус и запах	Сливочный с привкусом пастеризации, идентичный сливочному маслу	Запах используемых ароматизаторов, привкусы внесенных добавок
Особенности технологии (мнение автора статьи)	<p>Постановка эмульсии</p> <p>↓</p> <p>Пастеризация эмульсии</p> <p>↓</p> <p>Двустадийное охлаждение с промежуточной дестабилизацией в обработниках специальной конструкции</p> <p><b>Производится в маслообразователях пластинчатого и трубчатого типа</b></p>	<p>Постановка эмульсии</p> <p>↓</p> <p>Пастеризация эмульсии</p> <p>↓</p> <p>Переохлаждение (шоковое охлаждение при низких температурах)</p> <p>↓</p> <p>Кристаллизация и механическая обработка</p> <p>↓</p> <p>Темперирование</p> <p><b>Производится в вотаторах</b></p>

продукту, выработанному на молочном оборудовании.

Тенденция замены маслообразователей на вотаторы и применение технологий производства маргарина при выработке спредов не однозначны. Причина понятна, поскольку существуют видимые недостатки цилиндрических маслообразователей – занимают много места, несовершенная конструкция скребков и недостаточная способность аппарата выдержать повышенное давление при фасовке под клапан. Данное несовершенство скребковых маслооб-

разователей цилиндрического типа российского и украинского производства для выпуска спредов привело к единичным опытам по закупке оборудования для выработки маргарина. Замена производилась на предприятиях, специализирующихся исключительно на производстве спредов. Но есть примеры, когда производство переходило с вотаторов на маслообразователи, и это улучшало качество продукта и увеличивало объемы продаж. Пример, известный автору, – крупный производитель спреда в ближнем зарубежье пытался сделать

продукт по образцу «Тулчинки», что оказалось невозможным. В результате была приобретена линия с маслообразователем, а в дальнейшем было закуплено еще три такие линии, как показатель решения проблемы. Произвести спред на вотаторах возможно, но при этом получается продукт с качеством более близким к маргарину, а не спред, «раскрученный» как национальный продукт. Процесс можно немного подкорректировать, но разница во вкусовых характеристиках продукта будет всегда.

Производство спреда методом сбивания осуществляется на линиях с маслоизготовителями непрерывного действия «холодным» способом, предусматривающим механическое смешивание сливочного масла с растительным (предпочтительно жидким) либо специально подготовленной жировой композицией из фракций отвержденного и жидкого жира. Продукт имеет отличительные от российского спреда вкусовые качества, требующие корректировки. При нескольких дефростациях продукт, полученный холодным смешиванием сливочного масла с жировой композицией, может расслаиваться. Особое значение при использовании данной технологии приобретает качество вносимого растительного жира. Данные аппаратные схемы получили распространение за рубежом по причине монопольного присутствия технологии производства методом сбивания с использованием МНД на рынке и при детальном сравнении значительно проигрывают ПВЖС.



**ЛИНИЯ ПРОИЗВОДСТВА СЛИВОЧНОГО МАСЛА**



**ОлМАС-ПРО**

- Прямая фасовка
- Полная автоматизация технологического процесса
- Гарантированное качество готового продукта

г. Вологда, тел.: +7 (8172) 280-430  
 E-mail: manager@protamol.ru  
 г. Москва, тел.: +7 (495) 933-60-63  
 E-mail: sales@protamol.ru  
[www.protex.ru](http://www.protex.ru)

