

# Некоторые вопросы производства творога традиционным способом

Согласно проекту технического регламента «Требования к молоку, продуктам его переработки, их производству и обороту» [4] творог определен как **кисломолочный продукт**, производство которого обусловлено методом коагуляции белков (кислотная, кислотно-сычужная) и способами последующего **удаления сыворотки** (самопрессование, прессование, центрифугирование).

Остальные творожные продукты согласно регламенту – это молочные **составные** продукты, изготовленные из творога с добавлением других пищевых продуктов. К ним относятся: творожные массы, творожные сырки, сыр творожный. **Отдельно дано определение творога зерненого: рассыпчатый молочный продукт, изготавливаемый не из творога, а из творожного зерна с добавлением других пищевых продуктов.**

По ГОСТ Р 52096–2003 творог как продукт должен соответствовать следующим основным органолептическим и физико-химическим показателям: консистенция, массовая доля жира, белка, влаги, кислотность [1]. Получение творога как продукта, соответствующего этим показателям, осуществляется согласно утвержденным технологическим инструкциям, и для потребителя он подразделяется на обезжиренный, нежирный, классический, жирный.

*Существует несколько способов производства, которые в той или иной мере оказывают влияние на показатели, определяющие творог как продукт.*

## ВЛИЯНИЕ МЕТОДОВ КОАГУЛЯЦИИ НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ СВОЙСТВА ТВОРОГА

Обезжиренный и нежирный творог производят с использованием кислотной коагуляции, поскольку при этом

методе необходим нагрев для обработки сгустка. Нагрев приводит к значительным потерям жира с сывороткой, поэтому производство жирного творога в этом случае неэффективно.

Кислотно-сычужный метод коагуляции присущ производству классического и жирного творога. Технико-экономические показатели производства и качество сгустка значительно лучше, чем при кислотном методе: сгусток имеет более прочную структуру; в нем преобладают крупные частицы размером 30–50 мкм (до 45,8%), при кислотной коагуляции крупные частицы отсутствуют (мелкие – 10 мкм составляют до 55%) [3]; применение сычужного фермента сокращает потери жира; длительность сквашивания сокращается на 2 ч [5].

Классический творог разной жирности может производиться обоими методами, но надо заметить, что чем выше жирность творога, тем предпочтительнее сычужно-кислотная коагуляция. Кроме того, с точки зрения органолептических показателей творог, получаемый кислотно-сычужным сквашиванием, приобретает более нежный и приятный вкус.

## СИНЕРЕЗИС И СПОСОБЫ УДАЛЕНИЯ СЫВОРОТКИ

Получаемый в процессе сквашивания сгусток представляет собой неустойчивую систему, в которой быстро происходят изменения, связанные с выделением сыворотки, – процесс синерезиса. На синерезис влияет ряд факторов, воздействие которых проявляется не только при обработке сгустка, но и самопрессовании и прессовании творога.

Сгусток в процессе самопрессования уплотняется в результате естественного синерезиса и под воздействием собственного веса. Интенсивное вначале выделение сыворотки уменьшается. Характер изменения обусловлен уменьшением пористости дис-

персной среды. Дальнейшее выделение сыворотки определяется капиллярным эффектом в оставшихся мелких порах, поэтому процесс с этого момента зависит от временного фактора. Механическое воздействие (прессование) для ускорения обезвоживания возможно только до определенной степени, пока происходит так называемый «разлом мелких пор». Как только начнет происходить сдавливание капилляров, механическое воздействие становится неэффективным.



Удаление сыворотки эффективно при давлении не более 0,8 атм (7840 Па) для нежирного творога и не более 1,4 атм (13720 Па) для жирного [3]. Дальнейшее повышение нагрузки не приводит к увеличению скорости фильтрации и в большей или меньшей степени вызывает нарушение «традиционной» структуры [2].

Различают следующие способы механического воздействия – прессование, центрифугирование.

В традиционной технологии для прессования творога используются ванны или тележки самопрессования, где происходит естественный синерезис с уплотнением в течение длительного времени, или установки типа УПТ, в которых прессование осуществляется в мешочках. Процесс самопрессования в них в отличие от ванн совмещен с «перекатыванием» мешочков,

в момент которого происходит разрушение капиллярных каналов с незначительным механическим воздействием, что способствует относительно быстрому выделению жидкости из сгустка. Эти способы применяются для творога любой жирности, причем получаемый продукт наиболее полно характеризуется по установленным показателям ГОСТа.

Для интенсификации удаления сыворотки из полученного сгустка кроме прессования, целесообразного до определенной степени, применяют центробежное отделение. Процесс достаточно интенсивный, но присущ только производству обезжиренного творога. При использовании барабанных обезжиривателей (отделителей сыворотки) под воздействием центробежных сил достаточно легко отделяется сыворотка, не связанная жиром. В то же время характерный для получения нежирного творога кислотный метод обуславливает слабую структуру сгустка с более мелкими частицами, что способствует нарушению структуры продукта и увеличению потерь белка с сывороткой. Полученный творог после барабанного обезжиривателя образует своеобразный жгут, консистенция которого несколько отличается от принятой «традиционной» [3].

Метод центрифугирования при помощи творожных сепараторов также характерен для обезжиренного творога, поскольку при повышении жирности значительно увеличиваются потери последнего за счет отхода в сыворотку.

На основании вышесказанного можно заметить, что процесс отделения сыворотки, так же как метод коагуляции, влияет на потребительские свойства продукта. Методом самопрессования и прессования можно получить творог любой жирности, причем с наиболее соответствующими требованиям ГОСТ потребительскими показателями. Центробежное отделение сыворотки эффективно, на наш взгляд, только для обезжиренного и нежирного творога, получаемого методом кислотной коагуляции. Причем структура его будет отличаться от традиционного творога.

В то же время длительность процесса, большая трудоемкость получения, обработки сгустка и отделения из него сыворотки, характерные для тради-

ционного способа приготовления творога, в современных условиях никак не удовлетворяют производителей.

Решение вопроса интенсификации этих операций при отсутствии эффективного специального оборудования повлекло за собой использование нетрадиционного для творога оборудования и технологических операций.

В первую очередь речь пошла об увеличении объема резервуаров, в которых происходят получение и обработка сгустка. Чаще всего для этого стали использовать заимствованное из сыроделия оборудование (сыроизготовители). На наш взгляд, оно не совсем подходит для получения творога с традиционной структурой:

- большой объем резервуара не позволяет произвести качественную обработку, необходимую для творожного сгустка, особенно полученного методом кислотной коагуляции. Конструкция мешалок и частота вращения предназначены для более плотного и крепкого сырного зерна, что не позволяет бережно перемешивать сгусток. При воздействии мешалок на структуру менее вязкого и слабого творожного сгустка возможно его превращение обратно в жидкообразную систему;

- в сыроизготовителе инструмент, как правило, универсальный, поэтому процессы перемешивания и разрезки трудно разделить, а значит, трудно соблюсти заданный размер кубика калье после разрезки сгустка, что очень важно для скорости протекания дальнейшего процесса синерезиса;

- процесс теплообмена в резервуарах больших размеров неоднороден и не гарантирует термообработку всего объема. Это приведет к «непровару» или недоохлаждению сгустка, что опять же серьезно повлияет на эффективность дальнейшего синерезиса и прессования.

Как известно, в сыроделии после получения сырного зерна идет процесс формования и прессования, т. е. механического воздействия на него. Как мы уже отмечали, любое механическое воздействие давлением больше допустимого может привести к изменению традиционной структуры творога, поэтому использование заимствованного прессового оборудования, формователей, цент-

робежных отделителей сыворотки, всевозможных отцеживающих барабанов и т.п. для интенсификации процесса прессования творога, на наш взгляд, нецелесообразно.

Предлагаемое заимствованное оборудование и организационно-технологические решения его применения, как мы считаем, более подходят для производства творога зерненого, который определен техническим регламентом не как творог, а как самостоятельный молочный продукт.

Анализ методов коагуляции и способов отделения сыворотки, а также требования ГОСТа к творогу как продукту дают основание предполагать, что наиболее универсальным способом получения **творога** является так называемая традиционная технология, предусматривающая получение и обработку сгустка в теплообменном резервуаре, с дальнейшим самопрессованием или прессованием параллельно с охлаждением в различных установках, к сожалению, далеких от совершенства.

Таким образом, вполне обоснованной представляется наряду с разработкой новых способов производства творога и творожных продуктов модернизация существующей технологии производства традиционного творога с целью механизации ручных операций, применения закрытого способа ведения процесса, внедрения комплексного АСУТП для исключения влияния человеческого фактора на сложный технологический процесс.

Канд. техн. наук **В.М.РУССКИХ**,  
канд. техн. наук **А.С.ФИЛИНКОВ**,  
инженер-технолог **О.А.СОВАЛКОВА**

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **ГОСТ Р 52096–2003** «Творог. Технические условия».
2. **Гурьянов А.И., Липатов Н.Н.** Компрессионные и фильтрационные исследования процесса прессования творожного сгустка // *Молочная промышленность*. 1967. № 12.
3. **Липатов Н.Н.** Производство творога. Теория и практика. – М.: Пищевая промышленность, 1973.
4. **Проект Федерального закона (технического регламента) «Требования к молоку, продуктам его переработки, их производству и обороту».** По состоянию на 20.02.06.
5. **Творог.** Типовая технологическая инструкция ГОСТ Р 52096–008.

# Совершенствование традиционного способа производства творога

**И**нтерес к творогу как к национальному полезному и питательному продукту наряду с массивной рекламой отечественных и импортных творожных изделий повлек за собой увеличение объемов его производства. Это, в свою очередь, повлияло на закупки и производство традиционного технологического оборудования для получения творога, специального оборудования для изготовления творожных изделий и

зерненого творога, а также приспособленного в основном из сыродельного оборудования.

Проведенный специалистами предприятия анализ способов получения творога в соответствии с его потребительскими показателями показал, что при выработке творога на большинстве видов оборудования, использующего интенсификацию длительных технологических операций, продукт существенно отличается от

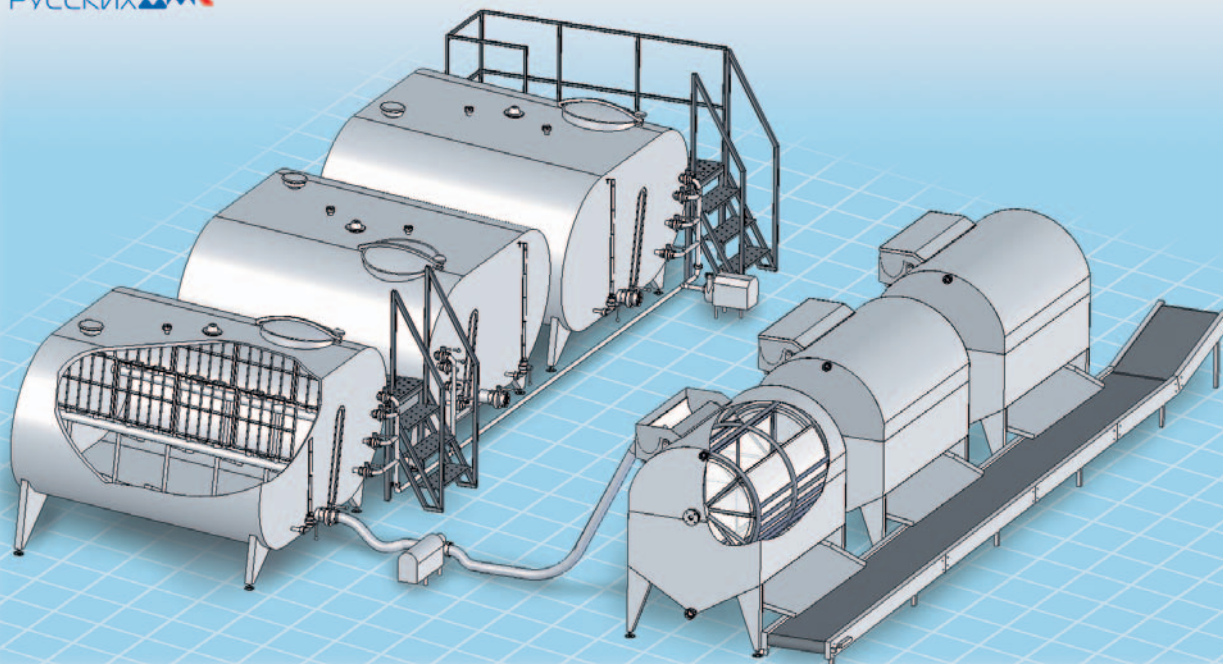
творога, выработанного традиционным способом [1].

Для удовлетворения увеличивающегося спроса именно в твороге как национальном продукте было принято решение модернизировать оборудование, наиболее соответствующее для получения «традиционного» творога.

Основу разработанной технологической линии составляют закрытый горизонтальный творожный коагуля-

## Автоматизированная линия производства творога традиционным способом

МОЛОЧНЫЕ МАШИНЫ  
РУССКИХ МММ



### Основной состав оборудования:

- коагулятор творожный;
- ротационный насос подачи сгустка;
- установка обезживания и прессования творожного сгустка;
- линия сбора сыворотки;
- комплект пультов управления с программным обеспечением.

### Дополнительный состав оборудования:

- транспортер подачи готового продукта;
- фасовочное оборудование;
- комплект емкостных аппаратов для приготовления закваски;
- станция CIP.

тор (типоряд 1,25, 2,5, 3, 5 м<sup>3</sup>) и установка обезвоживания и прессования творожного сгустка.

Существующая традиционная технология предусматривает получение сгустка при температуре до 40 °С. Охлаждение в процессе самопрессования и прессования до 12 °С из-за низкой теплопроводности творога длится от 1,5 до 3 ч, поэтому очень актуально понижение температуры полученного сгустка в резервуаре. Кроме того, согласно исследованиям [3] для повышения активности процесса синерезиса рекомендуется сразу после разрезания сгустка понижать его температуру до 12–14 °С. Это позволяет добиться более эффективного выделения сыворотки, а также сократить длительность процессов самопрессования и прессования до 0,8–1,5 ч.

Результаты этих исследований легли в основу технического задания на конструкцию. Закрытый горизонтальный творожный коагулятор в сечении представляет собой «дубль О». Он имеет два вала с независимыми приводами и унифицированную рубашку нагрева/охлаждения, позволяющую повысить эффективность теплообмена в 1,5 раза по сравнению с традиционными емкостными аппаратами. Благодаря форме резервуара глубина заполнения относительно невелика, в то же время рубашка имеет большую теплообменную площадь, что способствует качественному теплообмену и перемешиванию всего объема продукта. Для бережного обращения со слабым творожным сгустком мешалки работают не в режиме вращения, а в режиме качания навстречу друг другу.

Режущие лиры, расположенные в верхней части резервуара, взаимодействуют со сгустком только в режиме разрезки, производя несколько оборотов с очень малой скоростью. Согласно исследованиям установлено, что оптимальным является размер кубиков калье 4×5 см против традиционного 2×2 см [2]. Это позволяет получать творог более пластичной и нежной консистенции при соблюдении стандартных показателей по содержанию жира и влаги в готовом продукте со снижением продолжительности последующего синерезиса на 20%. Результаты этих исследований отражены в конструкции режущей лиры.

В резервуаре предусмотрено частичное удаление сыворотки после разрезки сгустка в автоматическом режиме с использованием ИК-датчиков.

Установка обезвоживания и прессования творожного сгустка разработана для проведения процессов самопрессования, окончательного отделения сыворотки и охлаждения продукта. Отделение сыворотки происходит путем самопрессования без дополнительного механического воздействия, при многократном перекачивании сгустка на бесконечной ленте фильтрующего барабана. Как отмечено, на конструктивные особенности оборудования для производства творога влияет процесс охлаждения, позволяющий в значительной степени замедлить физико-химические и биологические изменения в твороге. При этом наиболее полно должны быть сохранены качественные показатели, особенно консистенция [2]. Поэтому параллельно с процессом самопрессования идет процесс охлаждения с помощью специальной рубашки.

Бережное механическое воздействие не только при отделении сыворотки в коагуляторе, но и при обработке творожного сгустка в установке параллельно с охлаждением обеспечивает сохранность присущей традиционному творогу консистенции.

После достижения готовности, определяемой заданными параметрами температуры, влажности и кислотности, происходит самовыгрузка на транспортер подачи готового продукта.

Конструктивные особенности закрытого творожного коагулятора, установки обезвоживания и прессования творожного сгустка защищены охраняемыми документами.

Комплект пультов управления с программным обеспечением обеспечивает комплексную АСУТП линии. Предусмотрена автоматизация следующих операций:

- дозированная подача молочной смеси и закваски в коагулятор;
- перемешивание молочной смеси;
- ведение температурно-временного режима получения сгустка;
- разрезка сгустка;
- тепловая обработка сгустка;
- частичный слив сыворотки;
- санитарная обработка коагулятора с заданным регламентом;

- подача сгустка в установку прессования;
- заполнение установки равномерно по всем секциям;
- разгрузка установки;
- санитарная обработка установки по двум контурам с заданным регламентом.

Созданная технологическая линия за счет использования каскада из нескольких аппаратов позволяет получить поточность с автоматизацией основных технологических операций. Использование имеющихся наработок в области создания емкостных аппаратов для получения молочно-белковых продуктов и проектирования систем автоматизированного управления технологическим процессом позволило создать современное недорогое оборудование.

Появилась возможность автоматизировать процесс получения творога «традиционным» способом в небольших аппаратах, производящих творог как продукт соответствующий требованиям ГОСТ и технического регламента в условиях малых и средних предприятий.

Канд. техн. наук  
**В.М. РУССКИХ,**  
главный конструктор ОКБ ОСКОН



#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Липатов Н.Н.** Производство творога. Теория и практика. –М.:Пищевая промышленность, 1973.
2. **Фриденберг Г.В.** Охладители творога. Особенности конструкций. Направления совершенствования // Прошлое, настоящее и будущее ВНИМИ: сб. тр. ВНИМИ, 2004.
3. **Храмцов А.Г., Анисимов С.В., Клепкер В.М.** Исследование режимов сычужно-кислотной коагуляции молока при производстве творога, используемого для выпуска глазированных сырков // Вестник СевКавГТУ. Сер. «Продовольствие». № 1 (7). 2004.