

## РАЗРАБОТКА ЗАКРЫТОГО КОАГУЛЯТОРА В ЛИНИИ ПРОИЗВОДСТВА ТВОРОГА

ДЮШЕЕВА А.Д.  
*E-mail:anara-65@yandex.ru*

Технология производства творога основана на сквашивании молока закваской с целью получения сгустка и его дальнейшей обработки. Сгусток получают при кислотной и кислотно-сычужной коагуляции белков молока. При кислотной коагуляции в молоко при сквашивании вносят закваску, приготовленную на чистых культурах молочнокислых стрептококков. Кислотно-сычужная коагуляция предусматривает внесение закваски, хлорида кальция и сычужного фермента. Однако при сквашивании молока в производстве жирного творога образующийся сгусток плохо отдает сыворотку. Поэтому на практике способ коагуляции белков молока выбирают в зависимости от качества исходного сырья, вида производимого творога, имеющегося оборудования, заказов потребителя и т.д.

Творог производят обычным (традиционным) и отдельным способами.

Они различаются тем, что при производстве жирного творога отдельным способом сначала вырабатывают обезжиренный творог, а затем его смешивают со свежими сливками, количество которых соответствует жирности готового продукта [1].

Технологический процесс производства творога традиционным способом выполняется при помощи комплексов оборудования для приема, охлаждения, переработки, хранения и транспортировки.

Ведущим оборудованием для переработки молока является коагулятор, где происходит сквашивание молока, коагуляция белков.

В настоящее время в молочной промышленности для сквашивания молока традиционным способом применяют творожные ванны. Основным недостатком их является открытое ведение процесса сквашивания и применение ручного труда.

**Целью нашей работы** явилось изучение современных конструкций коагуляторов и разработка новой конструкции закрытого коагулятора для производства творога традиционным способом.

В результате информационного поиска мы ознакомились с несколькими конструкциями коагуляторов различных видов и выбрали за протип - горизонтальный коагулятор РТ [2, 3], а также предложили свой вариант конструкции лопастной мешалки.

Коагулятор РТ (рис.1) представляет собой емкость, внутри которой находятся два вала с оригинальными мешалками, которые вращаются навстречу друг другу. Расположение лопастей мешалки на валах в шахматном порядке, что обеспечивает гарантированное перемешивание и обработку сгустка во всем объеме без застойных зон. Благодаря наличию двух валов уменьшается длина режуще-вымешивающего инструмента - мешалки, вызывая снижение момента сопротивления на валу и окружной скорости мешалки на периферии, что влечет за собой снижение мощности и частоты вращения привода. Высота столба творожной массы, а следовательно, и давление на нижние слои минимально, что уменьшает слеживание и комкование зерна. Эллиптическая форма корпуса обеспечивает увеличение площади теплопередачи. За счет наклона резервуара к горизонту продукт из коагулятора удаляется полностью самотеком. Кроме этого, наклон резервуара обеспечивает более качественное перемешивание, так как продукт не только вращается под действием мешалок, но и движется возвратно-поступательно вдоль вала за счет взаимодействия мешалок и гравитационных сил.



*Рис.1. Горизонтальный коагулятор РТ*

В конструкции коагулятора предусмотрена теплообменная рубашка. Благодаря принудительному распределению теплоносителя тонким слоем по большой площади процесс теплообмена приближен к процессу в пластинчатом теплообменнике.

Рабочий процесс может осуществляться при различном объеме заполнения коагулятора. Санитарная обработка коагулятора проводится с помощью моющих головок, обеспечивающих полный охват внутренних поверхностей и мешалок. Система управления с программным обеспечением позволяет осуществлять рабочий процесс коагулятора в полуавтоматическом, либо в автоматическом режиме. В полуавтоматическом режиме интерфейс программы строит общение с оператором по принципу компьютер-человек, а не человек-компьютер.

Такая последовательность минимизирует влияние человеческого фактора на технологические процессы.

Предлагаемая нами мешалка представляет лопасти, расположенные в шахматном порядке на валу, на которые натянута тонкая нержавеющей проволока. Такими проволочными ножами разрезают творожный сгусток. Расстояние между металлическими струнами 2 см. По мере вращения лопасти мешалки сгусток вначале разрезают в одном направлении, затем в перпендикулярном. После такой обработки сгусток оставляют в покое для отделения сыворотки и нарастания кислотности.

Рассмотренный коагулятор РТ имеет в комплекте установку прессования творожного сгустка, где обрабатывается творожный сгусток параллельно с охлаждением, что обеспечивает сохранность консистенции, присущей традиционному творогу.

Был произведен необходимый объем расчетов и спроектирован закрытый коагулятор в линии производства творога традиционным способом.

Разработанный и спроектированный коагулятор позволит применить закрытый способ ведения процесса, автоматически осуществлять рабочий процесс выгрузки творожного сгустка. Это обеспечит поточность основных технологических операций, а также уменьшит бактериальную обсемененность.

### **Литература**

1. Бредихин С,А., Космодемьянский Ю.В., Юрин В.Н. Технология и техника переработки молока. – М.: Колос, 2001. – 400 с.
2. [http://www. mail. ru](http://www.mail.ru)
3. [http:// www. google. Ru](http://www.google.Ru)