

УДК 637.325

Интенсификация процесса производства сыра для плавления

Л. А. ОРЛОВ, В. Л. ЯРОВОЙ кандидаты техн. наук,
М. В. ПАНЧУК, М. В. КОЛОТИЛО, Р. И. КРЫЖАНОВСКИЙ

Важнейшей задачей молочной отрасли является рациональное использование сырьевых ресурсов. Комплексная и рациональная их переработка, увеличение выпуска продуктов из обезжиренного молока, пахты и сыворотки — один из основных факторов повышения эффективности производства.

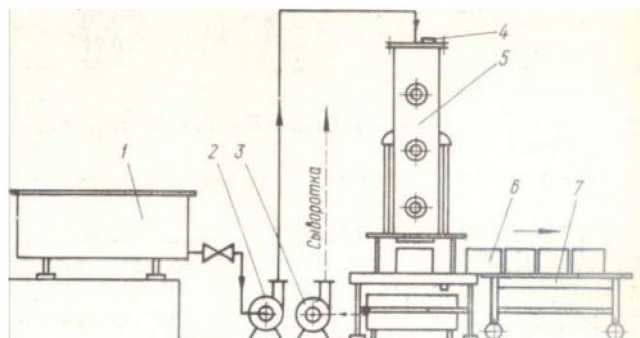
Особенностью выработки нежирных сыров для плавления является изготовление их из обезжиренного молока с использованием в смеси до 20 % пахты и получение продукта с более высоким содержанием влаги, чем у жирных сыров.

На Городснковском сырзаводе (Ивано-Франковская обл.), наряду с производством костромского сыра, вырабатывается сыр для плавления типа российского. Производство его осуществляется по обычной технологии. Сырное зерно доводится до кондиционных норм в двух сыродельных ваннах емкостью 5000 л каждая. Затем производится отделение сыворотки и формование сырной массы. Эти операции трудоемкие, сопровождаются значительными потерями сыворотки и не соответствуют санитарно-гигиеническим требованиям производства.

Поэтому на сырзаводе для отделения сыворотки и формования сырной массы был использован вертикальный формовочный аппарат марки РЗ-ОСО [2]. Схема технологического процесса производства сыра с использованием этого аппарата изображена на рисунке.

Смесь сырного зерна и сыворотки в соотношении 1 : 3 подается из сыродельных ванн центробежным насосом в вертикальный формовочный аппарат. Уровень столба сырной массы в колонне регулируется датчиком уровня. Заполненные формы поступают на стол-накопитель и транспортируются к прессам.

По своей конструкции аппарат марки РЗ-ОСО предназначен для отделения сыворотки и формования сырной массы при производстве сыра российского. Применение его для сыра, предназначенного для плавления, потребовало проведения дополнительных исследований из-за



Технологическая схема процесса формования сыра с использованием вертикального формовочного аппарата: 1 — сыродельная ванна; 2 — насос подачи сырной массы; 3 — насос для сыворотки; 4 — датчик уровня; 5 — вертикальный формовочный аппарат; 6 — формы; 7 — стол-накопитель.

наличия существенных отличий в составе исходного сырья и в готовом продукте. Так, кислотность смеси молока перед свертыванием изменяется в пределах $19\text{—}20^{\circ}\text{T}$ для жирного сыра и $22\text{—}24^{\circ}\text{T}$ для нежирного, величина зерна после постановки соответственно составляет $7\text{—}8$ и $8\text{—}10$ мм. Кислотность сыворотки в конце обработки зерна составляет $16\text{—}18$ и $18\text{—}19^{\circ}\text{T}$, при этом содержание влаги после прессования российского сыра изменяется в пределах $42\text{—}45\%$, нежирного — $55\text{—}60$, а в готовом сыре — соответственно $39\text{—}41$ и $52\text{—}55\%$.

В начальный период работы аппарата необходимо образовать столб сырной массы, состоящий из элементарных пластов, в котором величина и характер изменения давления существенно влияют на уплотнение зерен. Так, начальное давление, превышающее нормативное, способствует интенсивному уплотнению зерен и замыканию поверхности формуемой массы, что приводит к запрессовке сыворотки в порах формуемой головки. Постепенное увеличение давления способствует равномерному отделению сыворотки и улучшению реологических показателей сырной массы в связи с отсутствием релаксации напряжений. При этом величина давления должна превышать предел текучести продукта, что очень важно на начальной стадии формования. Это объясняется тем, что на каждый пласт воздействует постепенно увеличивающееся давление, создаваемое вышележащими пластами сырной массы.

Величина давления и продолжительность его действия существенно зависят от содержания влаги в сырном зерне. При этом значение его изменяется по экспоненте. В свою очередь, время формования является функцией величины давления и модуля усадки формуемой массы [3].

Выделение сыворотки из формуемого пласта происходит по капиллярной системе с затуханием процесса по мере уплотнения сырной массы. При этом скорость движения ее прямо пропорциональна градиенту давления по направлению потока.

С учетом технологических особенностей производства сыра, предназначенного для плавления, и специфики формования его в вертикальных аппаратах был определен оптимальный технологический режим при непрерывной работе: высота

столба сырной массы 1250—1300 мм, продолжительность цикла заполнения одной формы

18—20 с, продолжительность цикла формования одной головки 125—140 с, давление на пласт перед выгрузкой 0,014 МПа.

Применение вертикального формовочного аппарата обеспечило полный сбор сыворотки, повысило санитарно-гигиенические условия работы, позволило механизировать наполнение форм и исключить операцию самопрессования сыра. Вырабатываемый сыр по качественным показателям соответствует требованиям стандарта, обладает стабильным содержанием влаги и сухого вещества. Удаление сыворотки через сырную массу в процессе формования значительно снизило потери сырной пыли.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Технология** сыра: Справочник / Г. А. Белова, И. П. Вузов, К. Д. Буткус и др.; Под общ. ред. Г. Г. Шилера, — М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1984. — 312 с.
2. **Вертикальный** формовочный аппарат для российского сыра / Л. А. Орлов, В. Л. Яровой, А. М. Литвиненко и др. — Молоч. пром-сть, 1984, № 6, с. 11—12.
3. **Структурно-механические** характеристики пищевых продуктов / А. В. Горбатов, А. М. Маслов, Ю. А. Мачихин и др.; Под ред. А. В. Горбатова. — М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1982, — 296 с.