

Отечественный горизонтальный сыроизготовитель

Результаты квалификационных испытаний

Среди молочно-белковых продуктов на сегодняшний день наибольший рост демонстрирует рынок сыров, причем такая ситуация характерна не только для России [1]. В связи с этим специалистами предприятия ОКБ «Оскон» разработана классификация белковых продуктов на основе способов выделения и концентрации белка из молочного сырья.

В первую очередь анализировалась группа оборудования для коагуляции, в частности емкостные аппараты. На основе анализа научно-технических и патентных источников разработана классификация аппаратов для выработки сырного зерна (рис. 1).

С использованием доступной информации были рассчитаны приближенные модели вертикального и горизонтальных аппаратов. За основные показатели выбраны занимаемая площадь и площадь поверхности используемого материала, так как в основном они определяют капитальные вложения. Приблизительный анализ показал преимущество

формы горизонтального эллиптического сыроизготовителя – площадь в плане уменьшается на 20 %, площадь поверхности материала емкости – на 15,5 %.

Проведенный анализ влияния конструктивных параметров различных типов сыроизготовителей на технологический процесс позволил сделать предположение, что эллиптическая форма аппарата должна обеспечить следующие основные преимущества:

- значительное снижение частоты вращения вымешивающего инструмента вследствие минимального гидростатического давления;
- эффективный и равномерный нагрев благодаря максимальной площади поверхности теплопередачи;
- использование привода меньшей мощности из-за небольшого момента сопротивления на валу;
- бережная разрезка и перемешивание с образованием меньшего количества сырной пыли за счет небольшой окружной скорости инструмента.

При проектировании выбранная форма определила следующие конструктивные особенности аппарата:

- два горизонтальных вала с режуще-вымешивающим инструментом, вращающиеся навстречу друг другу при разрезке и создающие противотоки, которые препятствуют вращению сгустка;
- наклон сыроизготовителя к горизонту, обеспечивающий полное удаление продукта самотеком и тщательное перемешивание за счет возвратно-поступательного движения продукта вдоль вала при взаимодействии мешалок и гравитационных сил;
- отбор сыворотки из поверхностного слоя, предотвращающий забивание фильтра и снижающий потери продукта с сырной пылью [2].

Конструктивные особенности разработанной ранее современной системы подготовки теплоносителя, а также оригинальная конструкция теплообменной рубашки должны обеспечить эффективный и экономичный нагрев с возможностью автоматической регулировки его скорости.

Использование отработанных элементов программного обеспечения позволяет осуществлять рабочий процесс сыроизготовителя в автоматическом режиме. Программа обеспечивает управление процессом выработки сырного зерна, приготовления и дозирования закваски, а также санитарной обработки.

Принятые конструктивные решения запатентованы.

Эксплуатация в производственных условиях подтвердила правильность выбранных решений и позволила доработать конструкцию аппаратов типа.

С целью подтверждения завершения стадии опытно-конструкторских

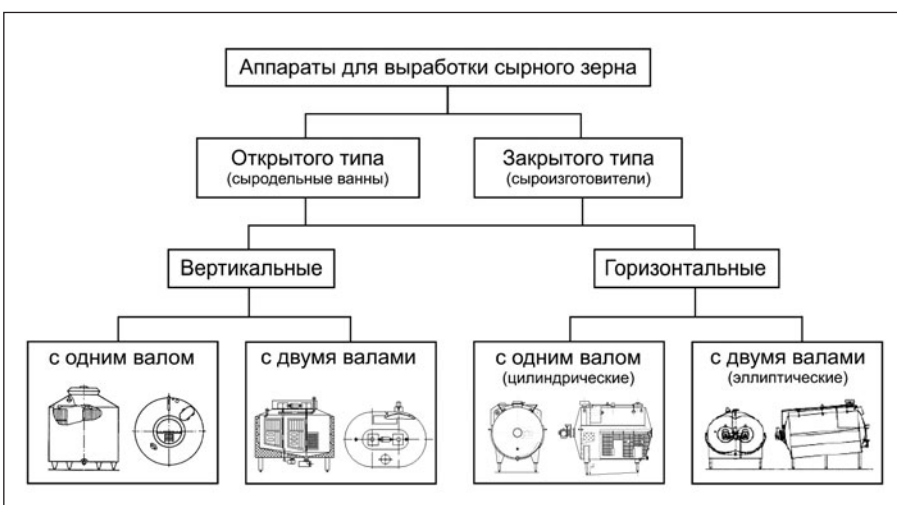


Рис.1. Классификация аппаратов для выработки сырного зерна

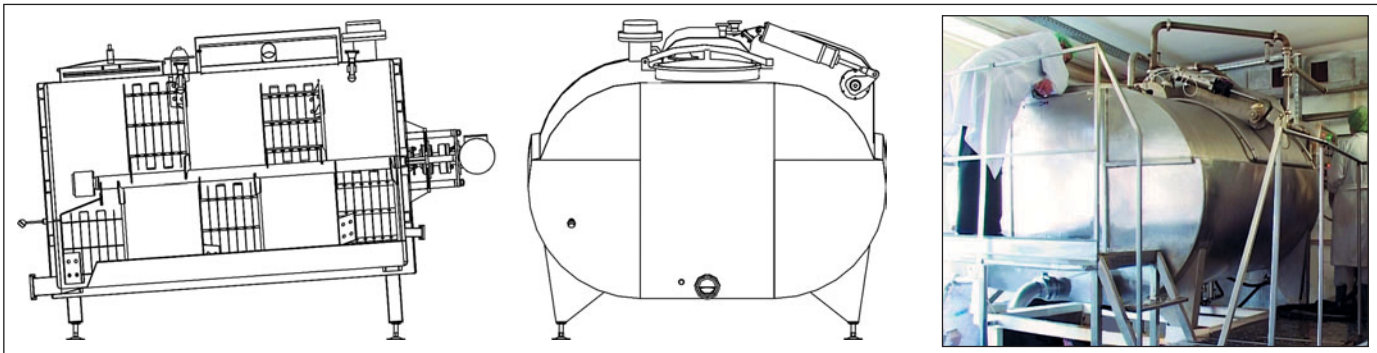


Рис. 2. Схема и общий вид сыроизготовителя СГ–3 во время испытаний

работ и выхода на серийное производство в апреле 2007 г. проведены квалификационные испытания.

В качестве опытного образца был представлен сыроизготовитель горизонтального типа СГ–3 с опцией автоматического отбора сыворотки и опцией полуавтоматической санитарной обработки всех маршрутов (рис. 2).

При испытаниях анализировались две варки сырного зерна, предназначенного для выработки сыра «Голландский «ИТ» массовой долей жира в сухом веществе 45 %. По результатам определено влияние особенностей конструкции на технические характеристики сыроизготовителя и показатели процесса.

Испытания выявили **основной показатель эффективности конструкции – увеличение производительности за счет сокращения технологического цикла до 180 мин.**

Использование сыроизготовителя данной конструкции обеспечивает:

- **снижение энергозатрат за счет более эффективной конструкции;**
- **снижение трудозатрат за счет механизации и автоматизации процесса;**
- **увеличение выхода сыра за счет максимального использования белка;**
- **увеличение товарного выхода сыра за счет увеличения производительности оборудования.**

В результате при максимальном использовании оборудования, например в течение месяца, можно получить дополнительную прибыль в размере более 100 000 руб.

Главный конструктор ОКБ ОСКОН канд. техн. наук **В.М. Русских**; главный специалист ГУ ЯГИЛМСР канд. техн. наук **Л.К. Шнейдер**; главный специалист ГУ ЯГИЛМСР канд. техн. наук **М.Ю. Сорокин**

Влияние формы корпуса, конструкции теплообменной рубашки и системы подготовки теплоносителя

Продолжительность образования сгустка, мин	47
Объем теплоносителя в рубашке, л	35
Температура теплоносителя, °С	54
Температура конденсата, °С	40
Расход пара на второе нагревание, кг	21,5

Влияние формы корпуса, количества и конструкции режуще-вымешивающего инструмента

Общее число режущих элементов, шт.	112
Плечо режущего элемента, м	0,57
Частота вращения при разрезке, мин ⁻¹	2
Продолжительность разрезки, мин	10
Максимальная частота вращения при вымешивании, мин ⁻¹	12
Продолжительность вымешивания, мин	12
Потребляемый ток при разрезке и вымешивании, А	2,58
Потребление электроэнергии за варку, кВт·ч	1,6

Влияние способа и конструкции отбора сыворотки

Эффективная площадь фильтрующей поверхности, см ²	250
Длительность отбора сыворотки, мин	4
Наличие сырной пыли	Незначительно
Массовая доля сухих веществ в сыворотке, %	6,0
Использования сухих веществ, %	37,47

Влияние формы корпуса, расположения и конструкции моющих головок

Длительность цикла санитарной обработки, мин	70
Наличие следов моющего раствора после ополаскивания	Отсутствует
Бактериальная обсемененность внутренней поверхности	Отсутствует

МОЛОЧНЫЕ МАШИНЫ
РУССКИХ

Тел.: (8332) 58-30-06

Факс: (8332) 58-30-05

E-mail: main@mrussskih.ru

www.MMRussskih.ru

Список литературы

1. Ситуация на мировом и российском рынках молочных продуктов // Молочная индустрия мира и Российской Федерации (Ежегодник–2007). – М., 2007.
2. Русских В.М. Особенности создания новой техники «ОКБ ОСКОН». Разработка горизонтального сыроизготовителя // Сыроделие и маслоделие. 2003. № 5.