

**МОДЕРНИЗАЦИЯ ФАСОВОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ
ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КИСЛОМОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ**
**Justification for the modernization of packaging equipment
for the production of fermented milk**

Д. С. Валов, студент

Н. В. Московенко, кандидат технических наук, доцент
Уральский государственный аграрный университет
(Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42)

Аннотация

В статье рассматривается модернизация фасовочного оборудования для производства кисломолочной продукции на предприятии АО "Богдановичский городской молочный завод". Приведена схема установки и принцип действия фасовочного оборудования.

Ключевые слова: фасовочное оборудование, кисломолочное оборудование, оптимизация фасовочного процесса, модернизация оборудования.

Summary

The article considers the relevance of the modernization of packaging equipment for the production of fermented milk products at the Bogdanovichi City Dairy Plant JSC. The installation scheme and the principle of operation of the filling equipment are given.

Keywords: filling equipment, fermented milk equipment, optimization of the filling process, modernization of equipment.

Введение

В условиях индустриализации модернизация упаковочного оборудования важна для высокой производительности, качества продукции и экономической эффективности. Фасовочные машины обеспечивают точность дозирования и надежность, но требуют обновления для соответствия современным стандартам. Развитие технологий в упаковочной отрасли повышает эффективность производства, снижает издержки и улучшает конкурентоспособность. Целью работы является модернизация фасовочных машин, которая оптимизирует параметры дозирования, увеличивает скорость и точность операций, снижает брак [1].

Схема установки вертикально упаковочной машины

Рассмотрим специальное оборудование, которое позволяет создавать тару из рулона термоусадочной полимерной плёнки ТФ 2-ПИТПАК-11. Фасовочная машина изображена на рисунке 1.



Рис. 1. Машина фасовочная ТФ2 2-ПИТПАК-11

Машина состоит из двух модулей:

1. Модуль с вертикальным изготовлением тары: предназначен для упаковки пищевых и непищевых продуктов из рулона термосвариваемой полимерной пленки. Работает в автоматическом и ручном режимах. Включает сварной каркас, устройство для размотки пленки, датчик фотометки, термопринтер, энкодер, устройство для центрирования пленки, продуктовую трубу, воротник, устройство для протяжки рукава, сварочные губки, облучатель, склиз и распределительный шкаф с управляющей панелью.

2. Дозатор объемный поршневой.

Принцип работы фасовочной машины состоит в следующем: продукт подается в трубу, затем попадает в пакет, который заваривается и обрезается. Рулон пленки устанавливается на вал и тянется через раскачивающееся плечо. Упаковочный материал проходит через фотоэлектрический датчик, маркировочное устройство, ролики на воротнике и сварочные губки. Протяжка рукава регулируется до 260 мм. Работа модуля управляется программируемым контроллером [2].

Модернизация оборудования для упаковки кисломолочных продуктов

В современных производственных процессах широко используются сварочные губки для нагрева упаковочных материалов. Существующие решения, основанные на импульсном нагреве, имеют ряд недостатков, таких как неравномерный нагрев, быстрый износ и необходимость регулярного технического обслуживания. Для решения этих проблем разрабатываются сварочные губки постоянного нагрева, которые обеспечивают более стабильные и предсказуемые условия работы [3].

Сварочные губки постоянного нагрева оснащены электронагревателями и датчиками температуры, что позволяет регулировать температуру нагрева в зависимости от типа упаковочного материала и заданной выработки [4].

Для изготовления сварочных губок постоянного нагрева выбраны материалы с высокой теплопроводностью и хорошей обрабатываемостью, например, латунь ЛС63-3. Она обеспечивает мелкую сыпучую стружку при резании, упрощая обработку и снижая износ оборудования. Латунь Л70 тоже теплопроводна, но менее обрабатываема.

Для стабильного нагрева до 350 °С рассчитаны мощности нагревателей: 390,38 Вт и 201,36 Вт. Используются патронные трубчатые электронагреватели (ТЭНы): диаметром 10 мм, длиной 300 мм (600 Вт) и 180 мм (450 Вт), напряжением 220 В.

Для точного контроля и регулирования температуры нагрева используются контроллеры температуры марки Omron модели E5CD-QX2ABM-002. Эти контроллеры обладают широким диапазоном регулирования температуры от -200 °С до +2300 °С, что позволяет точно настраивать и поддерживать необходимую температуру.

Стоимость покупных деталей, изделий и материалов представлена в таблице 1.

Таблица 1

Покупные изделия и материалы

Наименование	ГОСТ Марка	Количество	Цена за единицу, руб.	Общая стоимость, руб
Квадрат латунный 40мм	ЛС 63-3	5,76 кг	690 р/кг	3974,4
Нагреватель патронный	Тэн патронный 10мм*300мм	2 шт	1852	3704
Нагреватель патронный	Тэн патронный 10мм*180мм	2 шт	1344	2688.
Терморегулятор	E5CD-QX2ABM- 002 omron	4 шт	4790	19160

Полная стоимость модернизации составляет 43806 рублей, что позволяет окупить устройство менее чем за сутки при бесперебойной работе.

Заключение

В упаковочной машине ТФ2 2-ПИТПАК-11 реализована инновационная технология сварочных губок, основанная на системе непрерывного нагрева с использованием высокотеплопроводных материалов.

Интегрированный мониторинг температурных параметров обеспечивает стабильность и надежность процесса сварки, минимизируя тепловые потери и обеспечивая равномерное распределение тепловой энергии. Это позволяет значительно сократить время на техническое обслуживание, повысить качество упаковочных изделий и оптимизировать производственные процессы [5].

Применение данной технологии способствует достижению высокого уровня гомогенности сварных соединений, что, в свою очередь, снижает вероятность возникновения дефектов и повышает общую надежность упаковочного оборудования.

Таким образом, модернизация упаковочных машин с внедрением подобных технологических решений является важным шагом в направлении инновационного развития промышленности, способствуя повышению эффективности производственных процессов и улучшению качества выпускаемой продукции.

Библиографический список

1. Инновационные технологии в пищевой промышленности / Р. Р. Абдрашитов // Молодой учёный. 2015. № 10 (88). С. 215-218.
2. Машины и аппараты пищевых производств : учебник для вузов : в 3 кн.: Кн. 2. Т.1/ С. Т. Антипов [и др.] ; под ред. акад. РАСХН В. А. Панфилова, проф. В. Я. Груданова. Минск: БГАТУ, 2008. 580 с.

3. *Жук Ю. Т.* Процессы и аппараты пищевых производств / Ю. Т. Жук, А. М. Хмелев, В. И. Марцунь. Минск: Высшая школа, 2016. 408 с.
4. Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства / В. Д. Косой, Н. Н. Липатов, М. П. Цирульников. М.: Колос, 1997. 392 с.
5. Технология и техника переработки молока / В. В. Кузнецов, Г. Г. Шишков. М.: КолосС, 2003. 272 с.