

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРОИЗВОДСТВА СЛИВОЧНОГО МАСЛА

**Зыкин Е.С., доктор технических наук, профессор,
тел.: 8(8422) 55-95-95, evg-zykin@yandex.ru**

**Зыкина С.А., кандидат технических наук, доцент,
тел. 8(8422) 55-95-95, zykinasvetlana77@yandex.ru**

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

**Гирфанова Ю.Р., старший преподаватель, тел.: +79170608219,
wwaz2110@mail.ru**

Технологический институт –

филиал ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Ключевые слова: молочная промышленность, маслоизготовитель, молоко, сливочное масло, контроль качества, сливки

Изучение современных технологий производства сливочного масла позволил выявить основные материалы и технологии, направленные на повышение эффективности, долговечности и гигиеничности оборудования. Установлено, что внедрение автоматизированных сенсорных систем, визуальных и оптических контроллеров, а также программируемых логических контроллеров позволит не только своевременно корректировать технологический процесс с целью соблюдения стандартов качества продукции, но и обеспечить точное соблюдение временных, температурных и механических параметров на всех этапах производства сливочного масла.

Введение. Маслоизготовители нашли свое применение в обширных областях перерабатывающей промышленности: молочные заводы и сыродельные предприятия для промышленного производства сливочного масла; средние и крупные фермерские хозяйства, занимающиеся переработкой молока; предприятия общественного питания и производства пищевых продуктов, выпускающие сливочное

масло на местах для свежести продукции; малые производственные цеха, ориентированные на натуральное и органическое масло; лаборатории и опытные установки для разработки новых сортов масла и контроля качества [1, 2, 3].

Материалы и методы исследований. В современных маслоизготовителях для производства сливочного масла применяют материалы и технологии, направленные на повышение эффективности, долговечности и гигиеничности оборудования:

1. Нержавеющая сталь - основной материал для конструкций, контактирующих с продуктом; устойчива к коррозии, легко поддается очистке и соответствует санитарным стандартам пищевой промышленности.

2. Антифрикционные покрытия - уменьшают износ подвижных частей и повышают ресурс оборудования, что особенно важно для деталей, подвергающихся постоянному трению.

3. Использование высокопрочных пластиков и композитов - в некоторых элементах конструкции, где необходимо снизить вес и повысить износостойкость без риска травмирования продукта.

4. Вибрационные и ультразвуковые технологии - применяются для улучшения отделения сыворотки и повышения выхода масла [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10].

5. Современные системы уплотнений и прокладок из пищевых полимеров - обеспечивают герметичность и предотвращают попадание загрязнений в продукт.

6. Интеграция сенсорных датчиков прямо в рабочие части оборудования для оперативного мониторинга состояния и предотвращения аварий.

7. Модульный дизайн - позволяет легко заменять изношенные детали и модернизировать установку без полной её замены.

Указанные выше параметры способствуют увеличению производительности, улучшению качества продукта и упрощению обслуживания маслоизготовителей [11, 12, 13].

Результаты исследований и их обсуждение. Современные технологии контроля качества и автоматизации в производстве сливочного масла включают следующие компоненты:

1. Автоматизированные сенсорные системы - аппараты для измерения температуры, влажности, уровня жира и других параметров в режиме реального времени, что позволяет своевременно корректировать технологический процесс.

2. Визуальные и оптические контроллеры - используются для определения цвета и структуры масла, что важно для соблюдения стандартов и выявления дефектов.

3. Программируемые логические контроллеры (ПЛК) - управляют оборудованием, обеспечивая точное соблюдение временных, температурных и механических параметров на всех этапах.

4. Системы управления процессом (SCADA) - интегрируют данные с различных датчиков и оборудования, обеспечивая полный контроль и мониторинг производства, а также возможность дистанционного управления.

5. Автоматические системы очистки (CIP) - обеспечивают эффективную и быструю дезинфекцию оборудования без разборки, сокращая время простоя и улучшая санитарные условия.

6. Использование роботизированных линий упаковки - ускоряет и стандартизирует процесс упаковки, минимизируя человеческий фактор.

7. Внедрение методов анализа и цифровых двойников - моделирование процессов для оптимизации режимов производства и повышения качества продукции.

Эти технологии помогают повысить стабильность качества сливочного масла, снизить издержки производства и обеспечить соответствие современным санитарным нормам и требованиям рынка.

Заключение. Анализ различных конструкций маслоизготовителей и технологий производства сливочного масла позволил выявить современные показатели контроля качества технологического процесса:

- автоматизация контроля параметров процесса (температура, время, скорость взбивания) для повышения качества и стабильности продукции;

- использование энергоэффективных технологий и оптимизация конструкций для снижения энергозатрат;

- внедрение систем быстрой очистки и дезинфекции (СР-системы) для сокращения времени обслуживания;
- разработка мобильных и модульных установок для небольших предприятий и фермерских хозяйств;
- рост популярности органических и специализированных сортов сливочного масла стимулирует улучшение технологического оборудования;
- интеграция с системами мониторинга качества сырья и готового продукта.

Библиографический список:

1. Патент 2446695 Российская Федерация, МПК A23C15/02, A23C15/06. Способ приготовления сливочного масла / А.А. Симдянкин, Е.В. Симдянкина, С.А. Лазуткина; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Российский государственный аграрный заочный университет». - № 2010112678/10; заявл. 01.04.2010; опубл. 10.04.2012, Бюл. № 10.
2. Лазуткина, С.А. Экспериментальное исследование маслоизготовителя для «бесконтактного» сбивания сливок / С.А. Лазуткина // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: сборник материалов III международной НПК. – Ульяновск: УГСХА, 2011. – С. 262-267.
3. Лазуткина, С.А. Оценка возможности использования акустических волн в качестве рабочего органа маслоизготовителя / С.А. Лазуткина // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. – Москва: РИЦ РГАЗУ, 2010. – № 8(13). – С. 95-98.
4. Лазуткина, С.А. Способы бактерицидной обработки молока / С.А. Лазуткина // Инновации молодых ученых агропромышленному комплексу: сборник материалов научно-практической конференции. – Пенза: РИО ПГСХА, 2007. – С. 91-93.
5. Симдянкин, А.А. Оценка амплитудно-частотных характеристик устройств для «бесконтактного» сбивания сливок / А.А. Симдянкин, Е.Е. Симдянкина, С.А. Лазуткина // Тракторы и сельхозмашины. – 2010. - № 9. – С. 43-44.

6. Лазуткина, С.А. Лабораторные исследования маслоизготовителя, основанного на использовании волн акустического диапазона / С.А. Лазуткина // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. – Москва: РИЦ РГАЗУ, 2010. – № 9(14). – С. 84-87.

7. Лазуткина, С.А. Оценка амплитудно-частотных характеристик маслоизготовителя «бесконтактного» типа / С.А. Лазуткина, Е.Е. Симдянкина // Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии и системы: сборник материалов научно-практической конференции МГУ им. Н.П. Огарева – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2010. – С. 116-122.

8. Анализ характеристик маслоизготовителя для «бесконтактного» сбивания сливок / А.А. Симдянкин, Е.Е. Симдянкина, С.А. Лазуткина, Р.Н. Пахунова // Тракторы и сельхозмашины. – 2012. - № 3. – С. 55-56.

9. Лазуткина, С.А. Анализ конструкций маслоизготовителей / С.А. Лазуткина // Наука и молодежь: новые идеи и решения: сборник материалов IV международной научно-практической конференции. – Волгоград: ИПК Нива ВГСХА, 2010. – С. 188-190.

10. Лазуткина, С.А. Производственная проверка установки для приготовления сливочного масла / С.А. Лазуткина // В сборнике: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. Материалы V Международной научно-практической конференции. – Ульяновск: Ульяновская ГСХА, 2013. – С. 262-265.

11. Патент 214133 Российская Федерация, МПК А01J15/00. Маслоизготовитель периодического действия / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин, Ю.Р. Гирфанова; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ. - № 2022122146; заявл. 15.08.2022; опубл. 12.10.2022, Бюл. № 29.

12. Патент 214134 Российская Федерация, МПК А01J15/00. Маслоизготовитель периодического действия / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин, Ю.Р. Гирфанова; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ. - № 2022122269; заявл. 15.08.2022; опубл. 12.10.2022, Бюл. № 29.

13. Патент 214135 Российская Федерация, МПК А01J15/00. Маслоизготовитель периодического действия / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин, Ю.Р. Гирфанова; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ. - № 2022122270; заявл. 15.08.2022; опубл. 12.10.2022, Бюл. № 29.

ANALYSIS OF QUALITY CONTROL INDICATORS FOR BUTTER PRODUCTION

Zykin E.S., Zykina S.A., Girfanova Yu.R.

Keywords: *dairy industry, butter manufacturer, milk, butter, quality control, cream*

The study of modern butter production technologies has made it possible to identify the main materials and technologies aimed at improving the efficiency, durability and hygiene of equipment. It has been established that the introduction of automated sensor systems, visual and optical controllers, as well as programmable logic controllers will allow not only timely adjustment of the technological process in order to comply with product quality standards, but also ensure accurate compliance with time, temperature and mechanical parameters at all stages of butter production.