

Подписной индекс в каталоге «Пресса России» 39898
ISSN 1680-1709

ББК 95.4
Ч-823

**ВЕСТНИК ЧУВАШСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ И. Я. ЯКОВЛЕВА**

2013. № 4 (80). Ч. 2

Серия «Естественные и технические науки»

Учредитель

ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный педагогический университет им. И. Я. Яковлева»

Зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций
(свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-36709 от 01 июля 2009 г.)

Журнал включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий,
в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций
на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук
(решение Президиума ВАК Минобрнауки России от 19 февраля 2010 года № 6/6).

Главный редактор Б. Г. Миронов

Заместитель главного редактора Т. Н. Петрова

Ответственный редактор Л. Н. Улюкова

Ответственный секретарь А. А. Сосаева

Редакционная коллегия:

Алексеев В. В. (г. Чебоксары), Боряев Г. И. (г. Пенза), Воронов Л. Н. (г. Чебоксары), Газизов М. Б. (г. Казань), Герасимова Л. И. (г. Чебоксары), Голиченков В. А. (г. Москва), Димитриев Д. А. (г. Чебоксары), Илларионов И. Е. (г. Чебоксары), Ильин Е. А. (г. Москва), Ильина Н. А. (г. Ульяновск), Козлов Ю. П. (г. Москва), Максимов В. И. (г. Москва), Митрасов Ю. Н. (г. Чебоксары), Насакин О. Е. (г. Чебоксары), Ноздрин В. А. (г. Орел), Орлов В. Н. (г. Чебоксары), Радаев Ю. Н. (г. Москва), Рябина З. Н. (г. Оренбург), Сергеева В. Е. (г. Чебоксары), Ситдилов Ф. Г. (г. Казань), Скворцов В. Г. (г. Чебоксары), Филиппов Г. М. (г. Чебоксары), Шуканов А. А. (г. Чебоксары).

Адрес редакции: 428000, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 38

Тел.: (8352) 62-08-71

E-mail: redak_vestnik@chgpu.edu.ru

www: <http://vestnik.chgpu.edu.ru/>

© ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный
педагогический университет им. И. Я. Яковлева», 2013

УДК 637.1

УСТАНОВКА ДЛЯ ТЕРМООБРАБОТКИ
СЛИВОЧНОГО МАСЛА

HEAT TREATMENT INSTALLATION FOR BUTTER

Г. А. Александрова

G. A. Aleksandrova

*ФГБОУ ВПО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Чебоксары*

Аннотация. Описаны конструктивные особенности и принцип действия установки для термообработки сливочного масла с использованием энергии электромагнитного поля сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ).

Abstract. The article describes the design features and operation principle of the heat treatment installation for butter when using the energy of electromagnetic field of ultrahigh frequency.

Ключевые слова: сливочное и топленое масло, сверхвысокочастотный генератор, цилиндрическая перфорированная резонаторная камера.

Keywords: dairy butter and melted butter, ultrahigh-frequency generator, cylindrical punched resonating chamber.

Актуальность исследуемой проблемы. Обеспечение эффективного функционирования установок, повышение качества и сокращение потерь продукции возможны за счет организации переработки сырья непосредственно у производителя, что является наиболее эффективным резервом для развития производственных сельскохозяйственных предприятий, поэтому применение термообработки СВЧ-энергоподводом в технологических процессах переработки сырья, позволяющей улучшить качество продукции и снизить энергетические затраты, актуально.

Материал и методика исследований. В работе применены основы теории электромагнитного поля, теории процесса диэлектрического нагрева. Экспериментальные исследования проводились в соответствии с разработанными частными методиками и базировались на разработке установки для термообработки сливочного масла и эффективных технологических процессов. Основные расчеты и обработка результатов экспериментальных исследований выполнялись с применением методов математической статистики и регрессионного анализа при использовании теории активного планирования многофакторного эксперимента.

Результаты исследований и их обсуждение. Целью настоящего исследования являются разработка и обоснование режимов работы установки для термообработки сливочного масла с использованием энергии ЭМП СВЧ, позволяющей улучшить качество топленого масла при сниженных энергетических затратах.

Основываясь на существующих способах и технических средствах для термообработки сливочного масла, мы предлагаем воздействовать ЭМП СВЧ на сливочное масло в процессе перекачивания его через перфорированные резонаторные камеры для улучшения качества топленого масла.

Технологическая схема выработки топленого масла предусматривает следующие операции: залив воды в рабочую емкость; загрузку масло-сырья; многократное перекачивание смеси воды с частично расплавленным сырьем через перфорированные резонаторные камеры с помощью центробежного насоса; эндогенный нагрев сырья в перфорированных резонаторных камерах в процессе перекачивания; добавление соли; слив продукции с рабочей емкости в фильтрационную тару; охлаждение топленого масла.

Пользуясь основами проектирования, расчетом и конструированием технологического оборудования пищевых предприятий мы разработали нижеописанную СВЧ-установку для термообработки сливочного масла [4].

СВЧ-установка (рис. 1) [3] содержит перфорированные резонаторные камеры 4 в рабочей емкости 1 (в экранном корпусе), с наружной стороны которой прикреплены генераторные блоки 2 так, что излучатели направлены в соответствующие резонаторные камеры. Центробежный насос 7, соединенный с трубопроводом 6, служит для перекачивания продукта. Производительность установки зависит от количества генераторных блоков с резонаторными камерами и их мощности. Предварительное снижение вязкости сливочного масла происходит на поверхности резонаторной камеры за счет воздействия краевого эффекта ЭМП СВЧ, возникающего на перфорации. Это позволяет увеличить скорость истечения частично расплавленного сырья через перфорацию в резонаторную камеру, где осуществляется его термообработка за счет токов поляризации. Благодаря центробежному насосу жидкая продукция многократно перекачивается через рабочую емкость. Для ограничения попадания крупных частиц сырья и примесей в насос на нижнем основании емкости предусмотрен фильтр 16.

Рабочая емкость, выполненная из неферромагнитного материала, предназначенная для приемки масло-сырья и содержащая перфорированные резонаторные камеры, обеспечивает общую экранизацию потока электромагнитных излучений, причем конфигурация цилиндрической емкости наиболее удобна для монтажа основных узлов, а размеры боковых сторон обеспечивают монтаж двух резонаторных камер на одной горизонтальной плоскости так, что между их основаниями имеется расстояние не менее четверти длины волны. Высота емкости согласована с количеством рядов резонаторных