

24-924

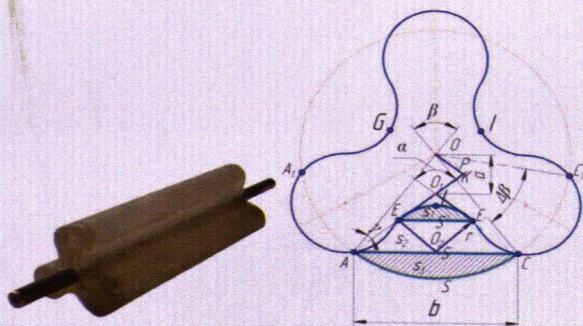
НА ДОМУ НЕ ВЫДАЕТСЯ

Ю.В. Польшяный, А.В. Яшин



ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА СЛИВОЧНОГО МАСЛА

24-00924



Пенза 2023

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ

Ю.В. Поливяный, А.В. Яшин

**ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ
ПРОИЗВОДСТВА
СЛИВОЧНОГО МАСЛА**

Монография

Пенза, 2023

УДК 637.234.2+637.2.025

ББК 36.95:40.729

П 53

Рецензенты: доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Технический сервис машин» ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ *К.З. Кухмазов*;
доктор технических наук, профессор РАН, заведующий отделом «Технологии и машины для овощеводства» ФГБНУФНАЦ ВИМ *А.В. Сибирёв*.

Печатается по решению научно-технического совета ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ от 10.01.23 г., протокол № 1.

Польвяный, Юрий Владимирович

П 53 Технические системы производства сливочного масла: монография / Ю.В. Польвяный, А.В. Яшин. – Пенза: ПГАУ, 2023. – 252 с.

ISBN 978-5-00196-137-6

Приводятся основные сведения о проблеме, связанной с механизацией производства сливочного масла. Описаны методики, оборудование и приборное обеспечение экспериментальных исследований в лабораторных и производственных условиях маслоизготовителя с роторно-лопастным рабочим органом и масляного пресса. Осуществлено теоретическое и экспериментальное обоснование конструктивных и технологических параметров маслоизготовителя с роторно-лопастным рабочим органом и масляного пресса. Рассмотрены иные инновационные решения по совершенствованию оборудования для производства сливочного масла. Представлены рекомендации по эксплуатации маслоизготовителя с роторно-лопастным рабочим органом.

Монография является результатом многолетней работы по тематике кафедры «Механизация технологических процессов в АПК».

Предназначена для научных и инженерно-технических работников, конструкторов, а также может быть использована в учебном процессе при подготовке обучающихся высших учебных заведений.

УДК 637.234.2+637.2.025

ББК 36.95:40.729

ISBN 978-5-00196-137-6

© Ю.В. Польвяный,

А.В. Яшин, 2023

© ФГБОУ ВО

Пензенский ГАУ, 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	8
1 СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА ПРОИЗВОДСТВА СЛИВОЧНОГО МАСЛА	10
1.1 Факторы, обуславливающие необходимость производства сливочного масла	10
1.2 Сливочное масло и его ассортимент	16
1.3 Классификация и анализ существующих методов изготовления сливочного масла	18
1.3.1 Сбивание сливок.....	18
1.3.2 Преобразование высокожирных сливок.....	20
1.4 Классификация и анализ существующих конструкций для изготовления сливочного масла.....	22
1.5 Классификация и анализ конструкций масляных прессов.....	44
Выводы по разделу.....	56
2 ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ОСНОВНЫХ.....	57
КОНСТРУКТИВНЫХ И КИНЕМАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ МАСЛОИЗГОТОВИТЕЛЯ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ С РОТОРНО-ЛОПАСТНЫМ РАБОЧИМ ОРГАНОМ	
2.1 Современное состояние теории маслообразования	57
2.2 Обоснование конструкции маслоизготовителя периодического действия с роторно-лопастным рабочим органом	58
2.3 Обоснование конструктивных параметров роторно-лопастного рабочего органа.....	63
2.4 Определение кинематических параметров маслоизготовителя периодического действия с роторно-лопастным рабочим органом	80
2.5 Определение мощности, затрачиваемой на сбивание сливочного масла	86
2.6 Гидравлическое моделирование маслоизготовителя периодического действия с роторно-лопастным рабочим органом	89
Выводы по разделу.....	94

3 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТРУДОЕМКОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СЛИВОЧНОГО МАСЛА МАСЛЯНЫМ ПРЕССОМ И ОБОСНОВАНИЕ ЕГО ПАРАМЕТРОВ.....	95
3.1 Обоснование конструктивной схемы масляного пресса	95
3.2 Определение трудоемкости изготовления сливочного масла.....	97
3.3 Определение производительности зоны загрузки шнека масляного пресса.....	98
3.4 Определение производительности канала шнека масляного пресса	104
3.5 Определение производительности зоны формирования масляного пресса и параметров формирующей насадки	113
Выводы по разделу.....	115
4 ПРОГРАММА И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ МАСЛОИЗГОТОВИТЕЛЯ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ С РОТОРНО-ЛОПАСТНЫМ РАБОЧИМ ОРГАНОМ В ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ.....	117
4.1 Программа исследований маслоизготовителя периодического действия с роторно-лопастным рабочим органом	117
4.2 Определение качественных показателей сливочного масла	125
4.3 Общая методика проведения исследований маслоизготовителя периодического действия с роторно-лопастным рабочим органом..	131
4.4 Выбор факторов, влияющих на энергоемкость сбивания сливочного масла и уровни их варьирования.....	132
4.4.1 Методика экспериментальных исследований по определению оптимальных конструктивных и кинематических параметров маслоизготовителя периодического действия	132
4.4.2 Методика проведения многофакторного эксперимента маслоизготовителя периодического действия.....	135
Выводы по разделу.....	144
5 ПРОГРАММА И МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ МАСЛЯНОГО ПРЕССА	145

5.1 Программа и методика экспериментальных исследований	145
5.2 Обоснование критерия оптимизации, выбора факторов и уровней их варьирования. Применяемое оборудование	145
для измерений.....	145
5.3 Методика проведения экспериментальных исследований по оценке трудоемкости с определением оптимальных значений параметров масляного пресса.	147
5.4 Методика проведения проверки масляного пресса и качества сливочного масла при оптимальных параметрах в производственных условиях	151
Выводы по разделу.....	153
6 РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ МАСЛОИЗГОТОВИТЕЛЯ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ	155
6.1 Результаты отсеивающего эксперимента по исследованию влияния конструктивных и кинематических параметров маслоизготовителя на энергоемкость сбивания	155
6.2 Результаты многофакторного эксперимента по исследованию влияния конструктивных и кинематических параметров маслоизготовителя на энергоемкость сбивания	164
Выводы по разделу.....	174
7 РЕЗУЛЬТАТЫ И АНАЛИЗ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ МАСЛЯНОГО ПРЕССА	175
7.1 Результаты экспериментальных исследований по оценке трудоемкости с определением оптимальных значений параметров масляного пресса.....	175
Выводы по разделу.....	187
8 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ МАСЛОИЗГОТОВИТЕЛЯ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ И МАСЛЯНОГО ПРЕССА В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ МАСЛОИЗГОТОВИТЕЛЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕ.....	188
8.1 Результаты исследований маслоизготовителя периодического действия в производственных условиях	188

8.2 Результаты исследований масляного пресса в производственных условиях	191
8.3 Техничко-экономическая оценка применения маслоизготовителя на производстве	191
8.4 Эффективность использования масляного пресса	193
8.4.1 Определение затрат на изготовление масляного пресса	193
8.4.2 Техничко-экономическое обоснование использования масляного пресса	197
Выводы по разделу	199
9 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	
МАСЛОИЗГОТОВИТЕЛЯ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ	200
9.1 Назначение	200
9.2 Устройство и принцип работы	200
9.3 Указание мер безопасности	202
9.4 Порядок установки	203
9.5 Подготовка к работе	203
9.6 Возможные неисправности маслоизготовителя и методы их устранения	203
9.7 Порядок мойки	204
9.8 Техническое обслуживание	205
Выводы по разделу	205
10 ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ ПРИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ	
УСТРОЙСТВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СЛИВОЧНОГО МАСЛА	206
10.1 Обоснование конструктивной схемы маслоизготовителя с шевронным ротором	206
10.2 Обоснование конструктивной схемы маслоизготовителя с ротором-брахистохроной	208
10.3 Обоснование конструктивной схемы маслоизготовителя с ротором-дельтоидой	209
10.4 Обоснование конструктивной схемы маслоизготовителя по патенту на полезную модель РФ № 61506	210
10.5 Обоснование конструктивной схемы маслоизготовителя с гибким виброприводом	213

Выводы по разделу.....	215
ОБЩИЕ ВЫВОДЫ.....	216
ЛИТЕРАТУРА.....	221