

21-2171

НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ

Министерство обороны Российской Федерации
Федеральное государственное казенное военное образовательное
учреждение высшего образования
«ВОЕННАЯ АКАДЕМИЯ
МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
имени генерала армии А. В. Хрулёва»

А.А. Целыковских, В.И. Бабенков, А.В. Гурьянов,
Н.А. Ермошин, А.Н. Каптюх, С.А. Романчиков

**НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ
И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ
МОДИФИКАЦИИ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ
И ПРОЦЕССОВ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Монография

21-02171

Санкт-Петербург – 2020

Министерство обороны Российской Федерации
Федеральное государственное казенное военное образовательное
учреждение высшего образования
«ВОЕННАЯ АКАДЕМИЯ
МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
имени генерала армии А. В. Хрулёва»

**А.А. Целыковских, В.И. Бабенков, А.В. Гурьянов,
Н.А. Ермошин, А.Н. Каптюх, С.А. Романчиков**

**НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ
И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ
МОДИФИКАЦИИ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ
И ПРОЦЕССОВ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Монография

Санкт-Петербург – 2020

УДК 338.439.6

ББК 36

Ц34

Рецензенты:

заслуженный деятель науки Российской Федерации, доктор военных наук, профессор **В.Н. Кузьмин** – ведущий научный сотрудник военного института (научно-исследовательского) Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского;

заслуженный работник высшей школы Российской Федерации, доктор военных наук, профессор **В.Я. Сербя** профессор кафедры гуманитарных и социально-экономических дисциплин Военной академии материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулева;

почетный работник сферы образования Российской Федерации, доктор технических наук, профессор, академик АВН **Д.П. Гасюк** – профессор кафедры боевое применение подразделений специального и технического обеспечения Ракетных войск и артиллерии Михайловской военной артиллерийской академии.

Обсуждено на ученом совете академии 16 ноября 2020 г., протокол № 65.

Ц34 Цельковских А.А. и др.

Научное обоснование технических и технологических решений модификации технических средств и процессов продовольственного обеспечения Вооруженных сил Российской Федерации: монография /А.А. Цельковских, В.И. Бабенков, А.В. Гурьянов, Н.А. Ермошин, А.Н. Каптюх, С.А. Романчиков. – СПб.: ВAMTO, 2020. – 236 с.

ISBN 978-5-907413-45-0

В монографии раскрыто научное обоснование новых технических и технологических решений модификации технических средств продовольственной службы ВС РФ, основанное на применении научно обоснованных методов, моделей, методик, теоретических и экспериментальных исследований для расчета параметров и определения соответствия технических средств и технологий продовольственной службы военно-техническим, технико- и военно-экономическим требованиям к образцам вооружения, военной и специальной техники и технологическим процессам транспортирования, хранения, переработки, производства продуктов питания и контроля их качества.

Монография предназначена для научных сотрудников, докторантов, адъюнктов (аспирантов), преподавателей и слушателей, работающих над проблемами развития отечественного военно-научного комплекса. Отдельные результаты проведенного исследования могут быть полезны для специалистов-практиков – государственных служащих, должностных лиц органов военного управления, руководителей военно-образовательных и научно-исследовательских организаций Министерства обороны, других войск, воинских формирований и органов, занимающихся разработкой и реализацией вопросов развития оборонно-промышленного комплекса России, принимающих непосредственное участие в управлении научными и производственными коллективами.

ISBN 978-5-907413-45-0

© Цельковских А.А., Бабенков В.И., Гурьянов А.В.,
Ермошин Н.А., Каптюх А.Н., Романчиков С.А., 2020
© ВAMTO, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ	8
ВВЕДЕНИЕ.....	9
Глава 1. ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ МОДИФИКАЦИИ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	12
1.1 Технические решения модификации технических средств контроля качества продовольствия, поставляемого в Вооруженные силы Российской Федерации	13
1.1.1 Фотоэлектронный измеритель для экспертизы свежести пищевых продуктов.....	14
1.1.2 Фотометр контроля качества продовольствия	17
1.1.3 Анализатор концентрации летучих органических веществ в продуктах питания	21
1.1.4 Прибор для оценки свежести мясных и рыбных продуктов.....	23
1.1.5 Анализатор качества хлебопекарных дрожжей по подъемной силе.....	26
1.2 Комплекс технических решений модификации технических средств переработки исходных компонентов и оптимизации процессов хранения продовольствия	30
1.2.1 Макаронный пресс	31
1.2.2 Устройство для ускоренной сушки макаронных изделий	37
1.2.3 Устройство для ускорения автолиза мясного сырья	42
1.2.4 Устройство для замедления микробиологических процессов в продуктах питания	46
1.3 Технические решения модификации технических средств войскового хлебопечения	50
1.3.1 Комбинированное устройство размола зерна и производства хлеба.....	52
1.3.2 Хлебопекарная печь ХП-0,4М	58
1.3.3 Электрическая хлебопекарная печь.....	63
1.3.4 Устройство для выпечки хлеба и производства сухарей	66
1.3.5 Шкаф для охлаждения хлеба в полевых условиях	70
1.4 Технические решения модификации технологического оборудования для приготовления пищи	74
1.4.1 Электрическая плита.....	75

1.4.2 Газовая плита ПГ-ИГТ	79
1.4.3 Машина для нарезки хлеба.....	82
1.5 Комплекс технических решений модификации технических средств продовольственной службы для применения в особых природно-климатических условиях	87
1.5.1 Кухня арктическая КА-20/30ПМ	88
1.5.2 Мобильный продовольственный пункт МПП-50	92
1.5.3 Малолитражные кухни МЛК-10 и МЛК-8СР.....	100
1.5.4 Модуль питьевой воды МПВ-5М	107
Выводы по главе	112
Глава 2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ МОДИФИКАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	114
2.1 Технологические решения модификации технологических процессов производства и хранения продовольствия, поставляемого в Вооруженные силы Российской Федерации	114
2.1.1 Технология макаронных изделий на основе магнитострикционной очистки муки и подготовки комплексной мучной смеси повышенной пищевой ценности	116
2.1.2 Технология интенсификации производства макаронных изделий с использованием ультразвукового воздействия и инфракрасного излучения.....	119
2.1.3 Способ электростимуляции парного мяса для ускорения процесса созревания	121
2.1.4 Технология инактивирования микробиологических и прекращения аэробных процессов в продуктах питания.....	124
2.1.6 Технология принудительного теплообмена между теплоносителем и тестозаготовкой и увлажнения газовой среды внутри пекарной камеры в процессе выпечки хлеба	132
2.1.7 Технология хлеба с использованием электрической хлебопекарной печи ХПЭ-ИУЗ с ультразвуком в импульсном режиме	136
2.2 Технологические решения по совершенствованию процессов приготовления пищи для военнослужащих в особых условиях	140
2.2.1 Электрогидравлический способ размягчения межмышечных соединительных тканей и сухожилий в толще мясных полуфабрикатов	140

2.2.2	Способ низкотемпературного запекания мясных и рыбных блюд в акустическом потоке	145
2.2.3	Технология разработки адаптогенов для повышения резистентности организма военнослужащих при адаптационном напряжении в районах Крайнего Севера, Арктической зоне и горной местности	148
2.3	Технологические решения и способы модификации технических средств продовольственной службы в соединениях и частях Вооруженных сил Российской Федерации	151
2.3.1	Технологическое решение повышения теплоотдачи стенок корпуса теплового блока полевой кухни	152
2.3.2	Технологическое решение по внесению конструктивных изменений тепловых аппаратов полевых кухонь и хлебопекарных печей	155
	Выводы по главе	158
Глава 3.	ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ МОДИФИКАЦИИ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И ПРОЦЕССОВ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	160
3.1	Методологические принципы выполнения экспериментальных исследований	160
3.2	Экспериментальная проверка технических решений модификации технических средств продовольственной службы	162
3.2.1	Экспериментальная проверка технических решений модификации технических средств контроля качества продовольствия, поставляемого в Вооруженные силы Российской Федерации	163
3.2.2	Экспериментальная проверка комплекса технических решений модификации технических средств переработки исходных компонентов и оптимизации процессов хранения продовольствия	167
3.3	Экспериментальная проверка технологических решений модификации процессов продовольственного обеспечения	171
3.3.1	Экспериментальная проверка технологии макаронных изделий на основе магнитострикционной очистки муки и подготовки комплексной мучной смеси повышенной пищевой ценности	172
	Выводы по главе	174

Глава 4. ОЦЕНКА ВОЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ МОДИФИКАЦИИ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И ПРОЦЕССОВ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И РАЗРАБОТКА ПРАКТИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ИХ ПРИМЕНЕНИЮ	175
4.1 Оценка военно-экономической эффективности технических решений модификации технических средств и технологического оборудования продовольственной службы	175
4.2 Оценка военно-экономической эффективности технологических решений модификации технологий производства продуктов питания для военнослужащих	181
4.3 Разработка практических рекомендаций по внедрению технических и технологических решений в организациях продовольственной службы Вооруженных сил Российской Федерации	182
Выводы по главе	186
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	188
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	192
Приложение А Результаты анализа возможности применения вепольных технологий для повышения эффективности производства продовольствия	205
Приложение Б Результаты экспериментальных исследований работоспособности кухни арктической КА-250/30ПМ ...	209
Приложение В Внешний вид и комплектность мобильного продовольственного пункта	211
Приложение Г Модуль питьевой воды МПВ-5М	215
Приложение Д Технологическое оборудование и основные преимущества технологии производства макаронных изделий на основе магнитострикционной очистки муки и подготовки комплексной мучной смеси повышенной пищевой ценности	217
Приложение Ж Технологическое оборудование для производства макаронных изделий с говяжьей печенью	219
Приложение И Сравнительная характеристика тепловой обработки продуктов питания	221
Приложение К Особенности технологических операций производства адаптогенов	222

Приложение Л Технологические операции для повышения теплоотдачи стенок корпуса теплового блока полевой кухни	226
Приложение М Технологические операции по внесению конструктивных изменений тепловых аппаратов полевых кухонь и хлебопекарных печей	229
Приложение Н Признаки показателей качества продуктов питания для моделирования работы технических средств контроля качества.....	232
Приложение П Результаты экспериментальной проверки разработанного в исследовании комплекса технических решений модификации технических средств и технологического оборудования	233