

БАКИЕВА АНАРА БАГЛАНОВНА

**РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ РЕЖУЩЕГО МЕХАНИЗМА ВОЛЧКА
С ЦЕЛЬЮ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ РЕЖИМОВ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ
ПИЩЕВОГО СЫРЬЯ**

АННОТАЦИЯ

на диссертационную работу PhD-докторанта Бакиевой А.Б. на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 6D072400 – Технологические машины и оборудование

Актуальность работы. В послании первого Президента Республики Казахстан народу Казахстана отмечается: «Основная задача – увеличить в 2,5 раза производительность труда и экспорт переработанной продукции сельского хозяйства к 2022 году. Все меры господдержки необходимо направить на масштабное привлечение современных агротехнологий в страну. Мы должны использовать лучший опыт управления отраслью путем внедрения гибких, удобных стандартов и привлечения «седых голов» – авторитетных зарубежных специалистов в области сельского хозяйства».

«Интенсификация технологических процессов - одно из основных направлений технологического прогресса в мясной промышленности. Наряду со значительным увеличением объемов мясной продукции перед мясной отраслью стоит задача улучшения качества и ассортимента продукции при наиболее комплексном и рациональном использовании сырья».

При производстве колбас и полуфабрикатов широко используются процессы резания, которые существенно влияют на качество сырья и готовой продукции.

Промышленные мясорубки или волчки являются одним из самых основных видов оборудования предназначенного для получения мясных фаршей. Сложность процессов происходящих в пространствах транспортирующего и режущего механизмов волчков накладывает значительные изменения на кинетику процесса. Исследование изменения структурно-механических характеристик сырья и технологических параметров процесса является основой для совершенствования процесса измельчения мясного сырья.

При выполнении настоящей диссертационной работы уделено особое внимание теории измельчения и вопросам оптимизации режимов измельчения фарша.

Теоретической основой для решения задач в данной работе базируется на основополагающих трудах академика Ребиндера П.А., профессоров: Пелеева А.И., Ивашова В.И., Горбатова А.В., Кафарова В.В., Рогова И.А. и т.д. А научно-методической основой для настоящего исследования

послужили труды в области измельчения и реологии пищевых масс, технологии пищевых производств и пищевого машиностроения таких ученых как: Косой В.Д., Мачихин Ю.А., Мачихин С.А., Оспанов А.А., Чижикова Т.В., Смирнов М.Б., Туменов С.Н., Какимов А.К., и другие.

Целью диссертационной работы является разработка конструкции режущего механизма волчка на основе теоретического и экспериментального исследования процесса резания и режимов измельчения мясного сырья.

В соответствии с поставленной целью в работе определены следующие **задачи**:

1. провести анализ процесса измельчения мясного сырья, конструкций существующих волчков для измельчения мясного сырья, на основе которого можно будет предложить рациональную конструкцию рабочего органа волчка - решетки;
2. предложить соответствующую реологическую модель мясного сырья и осуществить теоретическое обоснование предлагаемой конструкции режущего механизма;
3. провести исследование закономерностей поведения объекта в условиях измельчения и описать ее математическую модель;
4. провести экспериментальные исследования для определения рациональных конструктивных параметров режущего механизма;
5. разработать инженерную методику технологического расчета волчка дополнив её определением пропускной способности решетки на основе уравнения Хагена-Пуазейля, операторной схемы процесса механической обработки мясного сырья;
6. разработать техническую документацию, изготовить и произвести апробацию решетки конструкции режущего механизма для измельчения мясного сырья.

Объект исследования. Объектом исследования являются режущий механизм – решетка для измельчения мясного сырья, мясное сырье (говядина, баранина, конина, свинина и курятина).

Предметом исследования.

1. химический состав мясного сырья;
2. изменение водосвязывающей способности мясного фарша;
3. изменение предельного напряжения сдвига мясного фарша;
4. изменение гранулометрического состава мясного фарша;
5. изменение производительности экспериментальной установки;
6. изменение мощности экспериментальной установки.

Научная новизна работы:

- дано математическое описание и получены аналитические выражения, характеризующие параметры процесса измельчения мяса и позволяющие управлять его режимом;

- проверена адекватность математической модели на основе изучения сил взаимодействия мясного сырья с режущим механизмом;

- разработана инженерная методика расчета пропускной способности решетки и предложен геометрический коэффициент, характеризующий эту пропускную способность;
- разработана операторная схема процесса механической обработки мясного сырья.

Основные положения выносимые на защиту:

- новая конструкция решетки волчка;
- результаты аналитических и экспериментальных исследований процесса измельчения мясного сырья режущим механизмом предлагаемой конструкции решетки;
- операторная схема производства мясных полуфабрикатов и инженерная методика технологического расчета волчка.

Научная и практическая значимость работы. Разработана инженерная методика технологического расчета волчка дополненная определением пропускной способности решетки на основе уравнения Хагена-Пуазейля. На основании комплекса исследований, проведенных в лабораторных и производственных условиях показана целесообразность применения режущего механизма волчка для измельчения мясного сырья. На основании результатов разработана техническая документация, принципиально новая конструкция решетки, новизна которой подтверждена патентом на полезную модель РК № 2484 и изготовлен и внедрен образец решетки предлагаемой конструкции в ИП «Альтеев» и в Семейском филиале ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности».

Личный вклад автора. Разработка инженерной методики технологического расчета волчка дополненная определением пропускной способности решетки на основе уравнения Хагена-Пуазейля и разработка конструкция решетки режущего устройства волчка.

Апробация практических результатов: Основные положения и результаты работы доложены на международных научно-практических конференциях: «Технологии производства пищевых продуктов питания и экспертиза товаров», Курск, 06.04.2017; «Техника и технологии: пути инновационного развития», Курск, 29-30.06.2017; «Актуальные вопросы устойчивых, потребитель-ориентированных технологий пищевой и перерабатывающей промышленности АПК», Москва, 7-8.12.2017; «Актуальные проблемы производства продуктов питания: состояния и перспективы развития», посвященной 75-летию член-корреспондента КазАСХН, доктора технических наук, профессора Е.Т. Тулеуова, Семей, 24.11.2017; «Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство», Воронеж, 16.11.2018; «Информационно-технологическое развитие пищевой промышленности – тенденции, стратегии, вызовы», Москва, 6.12.2018; «Казахстан-холод 2019», Алматы, 20-21.02.2019; «Анализ оборудования для измельчения мясокостного сырья»,

Барнаул, АлтГТУ, 14.03.2019; «Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции». - Краснодар, 8-19.04.2019.

Публикации. По теме диссертационной работы опубликованы 18 печатных работ: 9 статей в международных конференциях; 2 статьи в изданиях рекомендуемых Комитетом по обеспечению качества в сфере образования и науки Министерства образования и науки Республики Казахстан; 3 статьи в научных журналах с ненулевым импакт-фактором (базы данных Scopus и Web of Science); 1 монография; 1 аналитический обзор, 2 патента на полезную модель Республики Казахстан.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованных источников и приложений. Основное содержание работы изложено на 96 страницах текста компьютерного набора, содержит 54 рисунка, 6 таблиц, список литературы включает 100 источника из 27 иностранных и 9 приложений.

Оценка полноты решений поставленных задач. По итогам диссертационной работы можно считать, что цели и задачи достигнуты:

1. Анализ процесса измельчения мясного сырья и конструкций машин для осуществления этого процесса позволил выявить имеющиеся резервы для совершенствования данного процесса путем разработки режущего устройства - решетки с переменным диаметром отверстий.

2. Разработанные реологическая механическая модель и реологическое уравнение показывают, что поведение фарша при измельчении описывается моделью с элементом, отражающим потерю прочности фарша при резании. При измельчении давление через нож передается фаршу, который измельчается при напряжении, превышающем предельное напряжение резания.

3. Проведено исследование закономерностей поведения объекта в условиях измельчения и описано ее математическая модель.

4. Полученные экспериментальные данные подтверждают, что процесс измельчения мясного сырья можно совершенствовать путем разработки режущего механизма, имеющего в своем составе решетку с переменными диаметрами отверстий с увеличением их от периферии к центру.

5. Разработана инженерная методика технологического расчета волчка дополненная определением пропускной способности решетки на основе уравнения Хагена-Пуазейля, операторной схемы процесса механической обработки мясного сырья.

6. Разработана техническая документация, принципиально новая конструкция решетки, новизна которой подтверждена патентом на полезную модель РК № 2484 и изготовлен и внедрен образец решетки предлагаемой

конструкции в ИП «Альтеев» и в Семейском филиале ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности».