

В диссертационный совет Д 212.196.07
на базе ФГБОУ ВО «Российский
экономический университет им.
Г.В. Плеханова»,
г. Москва, Стремянный пер., д. 36

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертационную работу Кечкина Ивана Александровича на тему
«Повышение эффективности процессов охлаждения зерна при
активном вентилировании в металлических силосах большой
ёмкости», представленную на соискание учёной степени кандидата
технических наук по специальности 05.18.12 – Процессы и аппараты
пищевых производств (технические науки).

Актуальность темы диссертационной работы. Реализация технологических процессов пищевой промышленности неразрывно связана с современными методами исследования, предполагающими использование наукоемких технологий, применение точных приборов и информационных систем, направленных на создание энергосберегающего оборудования с целью обеспечения населения высококачественными и экологически безопасными продуктами питания.

Создание технологий длительного хранения зерновых культур возможно на основе анализа аналитических зависимостей, показывающих изменение свойств зерна, в частности его влажности, с учетом режимов температурной обработки и распространением воздушного потока по массе обрабатываемого продукта, так как высокая температура и скорость сушильного агента могут приводить к растрескиванию зерен и как следствие потере питательных качеств их поверхностных слоев. При этом часть влаги, содержащейся в наружных слоях зерен, мигрирует за счет термодиффузии внутрь, но после окончания обработки вновь увлажняет эти слои за счет диффузии, снижая общую эффективность процесса. Поэтому разработка оптимальных режимов охлаждения зерна при активном вентилировании в металлических силосах большой емкости обеспечивает длительную сохранность свойств зерновых культур.

При этом решение проблем, связанных с повышением технического уровня современных технологий и получением продукта заданного качества, предполагает использование современных достижений в данной области и применение систем контроля и регулирования процессов.

Актуальность решаемых в данном диссертационном исследовании научных проблем автором обоснованы и согласуются с приоритетными направлениями развития науки и техники РФ.

Анализ содержания диссертации. Структурно работа построена логично и правильно. Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав с выводами, основных результатов и выводов, списка литературы и приложений с результатами испытаний и актами внедрения.

Во введении обоснована актуальность и сущность научно-технической проблемы развития научных положений послеуборочной обработки зерна, а также доказана необходимость исследований охлаждения зерна путем вентилирования при его длительном хранении в металлических силосах большой емкости (МСБЕ).

В первой главе автором проведена структура исследований, направленных на повышение эффективности процессов охлаждения зерна, рассмотрено изменение качества зерна в разные сроки хранения, обоснованы режимы активного вентилирования зерновой массы с целью охлаждения зерна в различных климатических условиях при его хранении.

Определена совокупность факторов, оказывающих влияние на конденсацию влаги внутри силоса, что позволяет определить энергозатраты в течение периода хранения зерна при сохранении его биохимических характеристик. Обоснован подход к созданию устройств для охлаждения зерна в процессе хранения.

Во второй главе автором описаны методики проведения работ по вентилированию зерна в МСБЕ с обеспечением подачи нормативного объема воздуха в производственных условиях и установлена возможность прогнозирования продолжительности вентилирования зерновой массы.

Рассмотрены разработанные технические устройства активного вентилирования зерна в МСБЕ, предложены методики контроля, оценки и мониторинга установок для вентилирования зерна в МСБЕ с обеспечением подачи нормативного объема воздуха.

В третьей главе автором рассмотрены экспериментальные установки для исследования температурно-влажностных режимов вентилирования воздуха в зерновой массе, спрогнозированы оптимальные режимы вентилирования и оценены риски, обоснованные изменением качества зерна при данной обработке, установлены режимы подачи воздуха. Сформулированы требования по эксплуатации МСБЕ для хранения зерна с применением САВ.

В четвертой главе автором приведена оценка затрат при хранении зерна МСБЕ по удельному расходу электроэнергии на вентилирование зерна, показано, что снижение затрат возможно при соблюдении оптимальных режимов вентилирования, при которых не будет повреждения оболочек зерна, то есть за счет снижения брака продукта.

Выводы и основные результаты работы содержат полученные автором теоретические и практические результаты, подтверждаются результатами испытаний и внедрения на предприятиях пищевой промышленности.

Новизна предложенных технических решений подтверждена патентом РФ и заявкой на выдачу патента.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

В диссертационной работе автором рассмотрены теоретические аспекты охлаждения зерна путем вентилирования в МСБЕ, а также научно обоснованы вопросы повышения эффективности хранения зерна при этом процессе.

Разработаны математические модели тепло-массообменных процессов при вентилировании зерна в МСБЕ, на основании которых определены связывающие режимные параметры воздействий и характеристик зерна.

Предложены оптимальные режимы вентилирования и дана оценка рискам, вызванным разрушением оболочек зерна при его активном вентилировании.

Определены допустимые динамические характеристики воздуха для охлаждения зерна и сформулированы требования по эксплуатации МСБЕ для хранения зерна с применением САВ.

Экспериментально доказана целесообразность применения охлаждения зерна при активном вентилировании в МСБЕ, с целью повышения эффективности этого процесса.

Разработаны методики контроля и мониторинга процесса вентилирования зерна в МСБЕ с обеспечением подачи нормативного воздуха.

Обоснованность выносимых автором на защиту научных положений и выводов диссертационной работы подтверждается целесообразным использованием современных теоретических и экспериментальных подходов к решению данной научной проблемы.

Оценка новизны и достоверности

В работе теоретически и экспериментально обоснован подход к повышению эффективности процесса охлаждения зерна, обусловленный активным вентилированием в МСБЕ.

Разработаны математические модели и дано аналитическое описание процесса охлаждения зерна путем вентилирования, определены оптимальные параметры вентилирования, при которых происходит максимально быстрое охлаждение зерновой массы.

Оценены технологические риски, возникающие при вентилировании зерновой массы и скорректированы сроки хранения зерна в МСБЕ.

Обоснованы значения скорости фильтрации воздуха, проходящего через зерновую массу, в зависимости от значений скорости подаваемого воздуха при оптимальных энергозатратах.

Достоверность результатов обосновывается соответствием данных, полученных в результате эксперимента и выводов, полученных по итогам теоретического моделирования, корреляцией полученных в работе результатов с выводами предыдущих отечественных и зарубежных исследователей, корректностью использования математического аппарата.

Замечания по диссертационной работе:

1. При подборе режимов подачи воздуха и расчете скорости фильтрации в третьей главе диссертации (стр. 70-73) не указаны предельные значения скорости, при которых происходит разрушение зерновых оболочек, на основании которых дается оценка эффективности МСБЕ по удельному расходу электроэнергии на вентилирование зерна.

2. При составлении рекомендаций, по использованию предложенных режимов вентилирования, автором не затрагивается оценка микробиологических аспектов данной обработки зерна, что позволило бы повысить спектр использования данного вида воздействия на зерновые культуры.

3. В диссертации при описании конструкций созданных установок не приведены технико-эксплуатационные характеристики промышленных образцов устройств.

Заключение о соответствии диссертации требованиям Положения ВАК о порядке присуждения ученых степеней

Указанные замечания не оказывают существенного влияния на оценку общего уровня научной и практической значимости работы.

Работа, представленная И.А. Кечкиным, является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным автором самостоятельно и на высоком научном уровне. Полученные автором результаты достоверны, выводы обоснованы.

Диссертационная работа удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней» (утв. постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 № 842), предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, а её автор Кечкин Иван Александрович заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.18.12 – Процессы и аппараты пищевых производств (технические науки).

Официальный оппонент

доктор технических наук

(05.18.12 – Процессы и аппараты пищевых производств),

доцент кафедры «Информационных систем»

ФГБОУ ВО «Государственного

университета управления»

адрес ГУУ: 109542, Москва,

Рязанский проспект, 99

тел +7 (495) 377 –89-14

e-mail: mar-ore@yandex.ru

М.Н. Орешина

подпись М.Н. Орешиной заверяю
ученый секретарь

Подпись *Орешина*
Ученый секретарь
Ученого совета ГУУ
д.э.н., профессор