

О Т З Ы В

официального оппонента, начальника отдела разработки новых технологий, оборудования и конструкторских работ АО «Научно-производственный центр «ВНИИ комбикормовой промышленности», кандидата технических наук Нестерова Дмитрия Андреевича на диссертацию ЮХНИКА Ивана Петровича на тему: «Наука и практика ресурсосберегающего использования зернового сырья совершенствованием его подготовки и переработки в пищевые продукты», представленную в совет по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук диссертаций Д 212.035.01 ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.12 – «Процессы и аппараты пищевых производств»

Актуальность темы. Положительная динамика прироста производства зерна, как одна из главнейших задач агропромышленного комплекса, позволяет при рациональном его использовании обеспечить продовольственную безопасность страны. Согласно отчета Министерства сельского хозяйства РФ в большинстве регионов посевные площади под зерновые и зернобобовые культуры занимают лидирующее место. Вместе с тем, поскольку сбор урожая зерна носит сезонный характер, то при его круглогодичном потреблении необходимо создать благоприятные условия для его длительного хранения. Для обеспечения сохранности зерна в течение длительного срока без потери потребительских свойств зерновую массу необходимо просушить, для чего используют зерносушильное оборудование различных видов.

Эффективное использование урожая, в соответствии с требованиями рационального природопользования остро ставит вопросы переработки некондиционного зерна, количество которого достигает не менее 5 % от закладываемого на хранение.

Диссертация Юхника И.П. представляет собой обширное исследование, имеющее важное теоретическое и прикладное значение и направленное на решение крупной народнохозяйственной задачи – обеспечение ресурсосберегающего использования зернового сырья.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций. В работе использованы современные методики экспериментальных исследований, методы и средства проведения измерений. Степень достоверности результатов проведенных исследований подтверждается глубокой проработкой литературных источников по теме диссертации, постановкой необходимого числа экспериментов, применением современных инструментальных методов анализа, публикацией основных положений диссертации.

Достоверность научных разработок подтверждена результатами математического моделирования и экспериментальных исследований в производственных условиях: проведены производственные испытания хранения зерна и переработки его некондиционной части в модифицированные крахмала на базе Регионального агентства поддержки сельхозпроизводителей (г. Екатеринбург),

что подтверждено соответствующими актами.

Разработаны новые элементы для комплектации бункеров для хранения и производства модифицированных крахмалов, защищенные патентами на изобретение и полезную модель.

Основные выводы и рекомендации апробированы в промышленных условиях и одобрены при выступлениях соискателя на научных конференциях различного уровня, поэтому их достоверность не вызывает сомнения.

Научная новизна работы. Диссертантом разработан концептуальный подход в создании технологического оборудования для повышения эффективности сохранности зерна за счет модернизации систем активного вентилирования хранилищ и решения вопросов совершенствования оборудования для ресурсосберегающей переработки некондиционной части в пищевые продукты, в частности модифицированные крахмалы. Эта научная задача решена на основе разработка средств, обеспечивающих ресурсосбережение при хранении, подготовки зернового сырья и его переработки в продукты питания в рамках рационального природопользования, как одного из приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации.

Практическая значимость и реализация результатов работы. Разработан ряд математических моделей процессов сушки зерна в установках бункерного типа для различных граничных условий. Экспериментальная проверка для зерна влажностью $W=20-22\%$ для пласта самосогревания и $W=13-14\%$ для насыпного массива подтвердила справедливость полученных зависимостей.

Предложена методика идентификации параметров разработанной модели для бункерных установок с различными воздухораспределительными системами. Значение влажности сырья в слое в начальный момент времени $W(Z,0)=8,4\%$, значение температуры $t_0=16\text{ }^\circ\text{C}$, $k_1=0,8\cdot 10^{-7}\text{c}^{-1}$, $q_0=0,013\text{ Вт/кг}$. Это соответствует оценкам теплоты выделения сырья с такой влажностью и температурой, полученным по данным работы.

Разработаны технические решения для распределенной подачи воздуха в бункерных установках. В частности полученные результаты проведенных расчетов представлены в геометрическом виде, а записанные в явном для скорости перемещения зерновой массы по оси шнека V_z виде и при предположении, что нагрузка на лопасти ворошителя $Q=100\text{ кг/м}^2$, позволяют определить его диаметр $D=2-3\text{ м}$, $dp/dz=1-3\text{ кг/с}\cdot\text{м}^2$ и $\mu=12-16\text{ м}^2/\text{с}$;

Разработан ряд устройств для повышения эффективности переработки некондиционного зерна в модифицированные крахмалы. В рамках возможности производства модифицированных крахмалов из некондиционного зернового сырья рассматривали возможности совершенствования традиционного оборудования производств модифицированных крахмалов.

Оценка содержания работы.

Во введении обоснована актуальность темы диссертационной работы, научная новизна и практическая значимость выполненных исследований.

В первой главе рассмотрено современное состояние разработки процессов и аппаратов ресурсосберегающей переработки зернового сырья в пищевую

продукцию, в рамках так анализа рассмотрены технологии и оборудование обеспечения максимальной сохранности зерновых. На основании выбора путей решения проблемы оценены особенности процесса активного вентилирования зерна. Одним из направлений повышения ресурсосбережения выбрана переработка некондиционного сырья и рассмотрены соответствующие технологии и оборудование. Сделаны выводы по главе и осуществлена постановка задач исследования.

Во второй главе рассмотрены теоретические предпосылки возможностей снижения количества некондиционного зерна при его активном вентилировании, для чего предложена математическая модель тепло-массообменных процессов сушки зерна, с помощью которой выполнен анализ характера особенностей тепло-массообмена в дискретной насыпи пищевого продукта и проведено исследование тепло- и массопереноса в насыпях пищевого сырья при наличии очагов самосогревания. Рассмотренные задачи решались с учетом особенности кинематики перемещения зерна в процессе вентилирования, которая рассматривалась в связи с моделированием механических нагрузок элементов оборудования для сушки зерна активным вентилированием. Частными задачами в таком рассмотрении являлся анализ конструктивных особенностей и нагрузки лопастей ворошителей для активного вентилирования зерна, а также моделирование особенностей нагруженности стоек ворошителей зернохранилищ при активном вентилировании. Результаты решения таких задач использовались при моделировании средств обеспечения необходимых параметров теплоснабжения процесса активного вентилирования.

В третьей главе в рамках экспериментальных исследований технологического оборудования для переработки зерновых осуществлена идентификация параметров модели отвечающих за несанкционированные величины температуры в хранилище с последующим анализом методических особенностей исследования тепло-массообменных процессов при активном вентилировании зернохранилищ. Выполненный анализ явился основой планирования экспериментальных исследований эффективности активного вентилирования, в рамках которого рассматривались особенности проведения пассивного эксперимента по активному вентилированию со сбором и обработкой полученных экспериментальных данных с построением и анализом регрессионных зависимостей. Здесь же рассмотрены возможности производства модифицированных крахмалов из некондиционного зернового сырья при возможности совершенствования традиционных производств модифицированных крахмалов и комбинированном производстве модифицированных крахмалов.

В четвертой главе рассмотрена эффективность и практические рекомендации по использованию результатов исследований с рекомендациями по конструированию зернохранилищ со шнековыми ворошителями и анализом рациональных параметров реализации процессов активного вентилирования зерна и осуществляющего их традиционного оборудования. Полученные выводы положены в основу оценок перспектив применения и совершенствования устройств для изготовления модифицированных крахмалов.

Выводы правильно отражают основные результаты диссертационной ра-

боты.

В приложении представлены материалы, подтверждающие практическое внедрение результатов работы.

Публикация основных результатов диссертации. Основные результаты диссертационной работы И.П. Юхника опубликованы в 16 работах, в том числе одна статья в издании, индексируемом в международных базах цитирования Scopus, шесть статей в журналах, рекомендованных ВАК РФ, один патент на изобретение и один патент на полезную модель, 7 тезисов докладов.

Соответствие автореферата основным положениям. Автореферат полностью отражает содержание диссертации и оформлен в соответствии с требованиями ВАК.

Замечания к диссертации

1. Чем объясняется выбор шнека в качестве предлагаемого ворошителя при вентилировании зернохранилищ?

2. Создание динамического режима вентилирования возможно скажется на появлении динамических нагрузок на исполнительные органы шнекового ворошителя. Все прочностные расчеты выполнены для статических нагрузок. Как изменятся схемы нагружения при учете динамики нагрузок?

3. Глава 2 посвящена математическому моделированию процесса активного вентилирования, иными словами сушки, зерна, но почему в ней не представлены кривые сушки и скорости сушки исследуемого продукта?

4. Чем вызван столь значительный разброс полученных данных в третьей главе, представленных на рисунке 3.9 «Зависимость влажности зерна от температуры»?

5. Не вызывает сомнений новизна и оригинальность предлагаемых устройств для получения модифицированных крахмалов, но почему при применении процесса экструзии для зерна был применен автогенный принцип, снижающий возможность регулировки температуры обрабатываемой зерновой массы?

Однако указанные недостатки не снижают значимости и новизны диссертации и могут послужить основой для дальнейших исследований автора.

Общие выводы:

Диссертация Юхника Ивана Петровича на тему: «Наука и практика ресурсосберегающего использования зернового сырья совершенствованием его подготовки и переработки в пищевые продукты», является законченным научным исследованием, в котором на основании выполненных автором исследований, изложены научно обоснованные технические решения. Их внедрение позволит успешно реализовать задачу повышения ресурсосбережения зернового сырья при повышении качества и снижении себестоимости продукции на его основе. Работа в достаточной мере апробирована на представительных научных конференциях, в отечественных и зарубежных публикациях, а также практическом применении.

На основании изложенного считаю, что диссертация Юхника И.П. полностью соответствует критериям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор Юхник Иван Петрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальностям 05.18.12 – «Процессы и аппараты пищевых производств».

Официальный оппонент

Начальник отдела разработки
новых технологий, оборудования
и конструкторских работ, к.т.н.



Нестеров Д.А.

Место работы: АО «Научно-производственный центр «ВНИИ комбикормовой промышленности»,

Адрес: 394026; г. Воронеж, пр. Труда, 91 оф. 235

e-mail: nestor13_lord@mail.ru

телефон: 8(901)193-94-14

« 4 » февраля 2021 г.