

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук, доцента, профессора инженерного факультета федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина» Саенко Юрия Васильевича на диссертационную работу Купреенко Олега Алексеевича «Обоснование параметров модульной сушилки аэродинамического нагрева для зерна», представленную к защите в диссертационный совет 35.2.031.01 при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки).

Актуальность темы исследования

При производстве продукции растениеводства уделяют внимание ее сохранности. Сушка является одним из способов повышения качественных и технологических показателей продукции, увеличения продолжительности ее хранения. Выбранная тема исследования представляет собой актуальную и важную задачу, направленную на развитие агропромышленного комплекса (АПК) России за счёт применения сушилки аэродинамического нагрева в технологиях послеуборочной обработки сельскохозяйственного сырья.

С целью расширения функциональных возможностей плодово-ягодной сушилки аэродинамического нагрева и увеличения ее годовой загрузки была предложена концепция модульной сушилки аэродинамического нагрева, обеспечивающая как режим камерной сушки, так и непрерывный режим сушки за счет использования дополнительного модуля в виде сушильной шахты для зерна.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, их достоверность и новизна

Проведенное Купреенко О.А. исследование сочетает в себе теоретический и экспериментальный подходы к изучению процесса сушки

зерна с использованием сушилки аэродинамического нагрева. Обоснована необходимость двухконтурной циркуляции сушильного агента в модульной сушилке аэродинамического нагрева. Расхождение между результатами, полученными теоретически и экспериментально, составляет 1...4%. Полученные результаты согласуются с выводами других исследователей в области сушки с использованием сушилки аэродинамического нагрева, что подтверждает их валидность.

Автор диссертации формулирует четыре ключевых вывода, каждый из которых основан на результатах проведенных исследований.

Первый вывод диссертации констатирует, что сушилка аэродинамического нагрева обеспечивает сушку зерна за счет дополнительного модуля в виде сушильной шахты при организации двухконтурной рециркуляции сушильного агента: внешний – воздуховодами, соединяющими дополнительный модуль с базовым; внутренний – замыкает вход и выход ротора-нагревателя каналами базового модуля. Этот вывод вытекает из решения первой задачи исследования и базируется на материалах первого раздела работы.

Второй вывод указывает на разработку математической модели зависимости температуры сушильного агента от параметров модульной сушилки, которая позволяет прогнозировать максимальную температуру нагрева сушильного агента с погрешностью до 5 %, что подтверждается результатами теоретического исследования, изложенными во втором разделе диссертации.

Третий вывод подтверждает обоснованность теоретических исследований предложенной работы сушилки аэродинамического нагрева при организации двухконтурной рециркуляции отработанного сушильного агента, указана его температура и температура нагрева продукта, максимальная скорость сушки, производительность, приведены регрессионные зависимости. Вывод полностью отражает решение третьей задачи исследования.

Четвертый вывод устанавливает экономический эффект от внедрения модульной сушилки в производственных условиях и ее технико-экономическую оценку по критерию прямых эксплуатационных затрат на процесс сушки. Этот вывод базируется на материалах пятой главы и является

решением четвертой задачи диссертации.

Значимость для науки и практики полученных результатов

Научная новизна заключается в обосновании необходимости двухконтурной циркуляции сушильного агента в модульной сушилке аэродинамического нагрева.

Теоретическая значимость заключается в получении зависимостей, позволяющих обосновать параметры дополнительного модуля сушилки аэродинамического нагрева для режима сушки семенного зерна.

Практическая значимость заключается в получении обоснованных параметров дополнительного модуля сушилки аэродинамического нагрева, обеспечивающих режим сушки зерна.

Оценка содержания диссертации, ее завершенность в целом и замечания по ее оформлению.

Диссертационная работа представлена введением, пятью главами, заключением, списком литературы из 117 наименований и приложениями. Работа изложена на 156 страницах, содержит 3 таблицы и 102 рисунка.

Во введении обоснованы актуальность темы исследования, описана степень ее разработанности, поставлены цель и задачи исследований, раскрыты методология и методы исследований, приведены научная новизна, теоретическая и практическая значимости работы, основные положения диссертации, выносимые на защиту, отражены сходимостью теоретических и экспериментальных исследований и апробацией результатов исследования.

В первой главе диссертации «Анализ направления исследования» обосновывается актуальность предлагаемой аэродинамической сушилки, приведены теоретические основы технологии аэродинамического нагрева, сформулирована рабочая гипотеза исследования, приведен анализ сушилок, которые применяют в сельском хозяйстве и намечены пути ее совершенствования.

Во второй главе диссертации «Теоретическое обоснование параметров модульной сушилки аэродинамического нагрева» автором обоснована конструктивно-технологическая схема модульной сушилки

аэродинамического нагрева. Разработана конструктивно-технологическая схема дополнительного модуля. Разработана математическая модель параметров рециркулирующего сушильного агента. Приведена зависимость изменения температуры сушильного агента в течение процесса сушки. Приведен баланс воздушных потоков, который учитывает: подсос атмосферного воздуха через приоткрытую дверь сушильной камеры; подсос атмосферного воздуха через патрубок дополнительного подсоса; расход воздуха через внутренний канал рециркуляции сушильной камеры. В результате моделирования определены потребляемая мощность для осуществления работы пневмотранспортера, внутренний диаметр материалопровода пневмотранспортера.

В третьей главе диссертации «Подготовка экспериментальной части исследований» приведены методика выполнения экспериментальных исследований по определению физико-механических свойств зерна пшеницы, используемой в исследованиях, методика проведения исследований сушильной шахты при организации двухконтурной циркуляции сушильного агента. В качестве воздействующих факторов рассматривали влажность зерна и температуру сушильного агента, а в качестве параметра оптимизации – продолжительность сушки зерна.

В четвертой главе диссертации «Результаты экспериментальных исследований» приведены результаты исследования массы 1000 зерен при влажности 13,2%, насыпная плотность зерна, угол естественного откоса зерна при влажности 15%, коэффициенты внешнего трения (покоя и движения) при влажности 15% определены по окрашенной стали. Приведены параметры сушильного агента при его однократной циркуляции в сушилке, параметры сушильного агента при его одноконтурной рециркуляции, изменение параметров сушильного агента при его двухконтурной рециркуляции. Получена зависимость изменения температуры сушильного агента при двухконтурной циркуляции и различном положении поворотных заслонок. Получена регрессионная зависимость продолжительности сушки от ключевых показателей: влажности зерна и температуры сушильного агента. Представлены результаты исследований модульной сушилки в производственных условиях.

Пятая глава диссертации «Технико-экономическая оценка модульной сушилки аэродинамического нагрева» отражает результаты

оценки эффективности применения модульной сушилки аэродинамического нагрева по снижению эксплуатационных затрат в сравнении с использованием мобильной зерносушилки АТМ-10. По результатам экономического расчета установлено, что снижение прямых эксплуатационных затрат составило 537 руб./т, что в относительных значениях соответствует 24% в условиях учхоза Брянского ГАУ.

В диссертационной работе приведен библиографический список источников, цитируемых автором. В приложении к диссертации представлен акт внедрения.

Замечания по диссертационной работе

1. На рисунке 2.2 стр. 38 отсутствует позиция 11, а также разрез Б-Б.
2. Для удобства чтения на рисунке 2.3 стр. 39 следовало дать расшифровку показателям l_0 , x_0 , t_0 и т.д.
3. Под рисунком 2.13 стр. 49 следовало бы дать расшифровку составляющих, характеризующих показатели атмосферного воздуха, сушильного агента и т.д.
4. На стр. 42 соискатель указал, что «материалопровод пневмотранспортера должен иметь прямоугольное сечение размером 120×60 мм», а на стр. 68 приведено выражение внутреннего «диаметра» материалопровода пневмотранспортера. Следует уточнить это один или два разных материалопровода пневмотранспортера, имеющих форму поперечного сечения прямоугольник или круг?
5. На стр. 45 приведены значения h_0 – высота до размещения выпускного патрубка, h_1 – высота нижнего бункера, h_2 – высота верхнего бункера. На стр. 49, рис. 2.13 приведены такие же обозначения h_0 , h_1 , h_2 но характеризующие энтальпию атмосферного воздуха, это указано на стр. 52. Во избежание путаницы во втором случае необходимо было сделать другие обозначения.
6. Следует пояснить, чем ограничено максимальное значение сушильного агента 53⁰С стр. 63?
7. При расшифровке составляющих уравнения (2.79) стр. 65 приведено слагаемое L_{ca} , которое не входит в уравнение. Следует уточнить.
8. Размещение разделов 4.1 (стр. 90) не соответствует страницам в содержании (стр. 92), раздел 4.2 (стр. 91), в содержании (стр. 93), раздел 4.3 (стр. 97), в содержании (стр. 99).
9. На стр. 91 материал раздела 4.2 до предложения «Анализ рис. 4.5...» на стр. 93 можно было перенести в раздел «Подготовка экспериментальной части исследований» без снижения качества диссертации.

10. Следовало представить конструктивные размеры пассивного вибратора, который представлен на рисунке 3.17 стр. 78.
11. Следует пояснить, до или после входа в сушильную шахту были выполнены измерения температуры сушильного агента, которые представлены на рисунке 4.11 стр. 102?
12. Следует пояснить, почему при разной температуре сушильного агента на графике (рис. 4.13, стр. 104) соискатель рассматривает одинаковую продолжительность времени сушки – 126,5 мин?

Оценка диссертационной работы в целом

Представленная диссертационная работа полностью соответствует критериям, изложенным в паспорте специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса. В научном плане особенно следует выделить второй раздел, где автором обоснованы параметры сушильной шахты, математическая модель параметров циркулирующего сушильного агента, представлены и обоснованы направления движения сушильного агента, атмосферного воздуха в сушильной камере, приведен баланс воздушных потоков. С точки зрения практической значимости, наиболее ценным является четвертый раздел, в котором представлены результаты экспериментальных исследований. Полученные результаты демонстрируют эффективность применения предложенной сушилки аэродинамического нагрева для сушки зерна и подтверждают ее применимость в реальных условиях сельскохозяйственного производства.

Подтверждение опубликованных основных результатов в научной печати и соответствие автореферата диссертации

По теме диссертации опубликовано 11 научных статей, в том числе 4 статьи в журналах, рецензируемых ВАК. Общий объем публикаций составляет 6,71 условных печатных листа, из которых доля автора – 1,7 условных печатных листа.

Диссертационная работа и автореферат изложены технически грамотным языком.

Содержание автореферата соответствует предъявляемым требованиям и достаточно полно отражает основные положения и научные результаты диссертации, выносимые на защиту.

**Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным
Положением о присуждении ученых степеней**

1. Диссертационная работа Купреенко Олега Алексеевича «Обоснование параметров модульной сушилки аэродинамического нагрева для зерна» представляет собой самостоятельно выполненную научно-квалификационную работу, в которой содержатся технические и технологические решения, имеющие важное научное и практическое значение для развития сельскохозяйственной отрасли и оборудования для сушки зерна, и соответствует паспорту специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

2. Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, которая по актуальности, новизне и практической значимости, а также объему выполненных исследований соответствует критериям, изложенным в пунктах 9, 10, 11, 13 и 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, а ее автор, Купреенко Олег Алексеевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Официальный оппонент:

доктор технических наук, доцент,
профессор инженерного факультета
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ



Юрий Васильевич Саенко

Саенко Юрий Васильевич, научная специальность 05.20.01 Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В. Я. Горина»

308503, РФ, Белгородская обл., Белгородский р-н, п. Майский, ул. Вавилова, 1

Тел.: +7 (4722) 39-21-79

E-mail: yuriy311300@mail.ru



Подпись

Саенко Ю.В.

Заверяю: начальник отдела
по работе с персоналом

Сидорова Т.Ю.

07. 04 2020 года