

О Т З Ы В

официального оппонента, доктора технических наук, профессора кафедры «Машины и оборудование в агробизнесе» ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина» Ю.В. Саенко на диссертационную работу Утолина Владимира Валентиновича «Повышение эффективности технологии приготовления кормов из побочных продуктов крахмалопаточного производства», представленную к публичной защите на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.20.01 – технологии и средства механизации сельского хозяйства в объединенный диссертационный совет Д 999.179.03, созданный на базе ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве».

Диссертация состоит из введения, пяти глав, общих выводов, списка литературы и приложений. Работа изложена на 312 страницах машинописного текста и приложений. Список литературы включает 235 наименований.

Актуальность темы диссертации

Перед агропромышленным комплексом Российской Федерации стоит задача по увеличению производства продукции животноводства. Для решения данной задачи необходимо обеспечить животноводство соответствующей кормовой базой. При постоянно растущих ценах на зерно его альтернативой в кормопроизводстве являются побочные продукты, образуемые в процессе переработки зерна кукурузы на крахмал.

Побочные продукты крахмалопаточного производства мезга, пелева, дробленое зерно и жмых широко используются в кормопроизводстве и востребованы производителями животноводческой продукции. При этом кукурузный экстракт, имея высокую кормовую ценность, не востребован производителями животноводческой продукции из-за его высокой кислотности. Кукурузоперерабатывающие предприятия вынуждены сливать его в отстойники и далее сбрасывать в окружающую среду нанося экологический ущерб.

Поэтому весьма важным является решение проблемы комплексного использования побочных продуктов крахмалопаточного производства в

рационах сельскохозяйственных животных путем приготовления смесей, соответствующих зоотехническим требованиям, и исключения экологического ущерба.

В связи с этим работа является актуальной и имеющей важное народно-хозяйственное значение.

**Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций,
сформулированных в диссертации,
их достоверность и новизна**

Анализируя сформулированные автором положения и выводы по работе, необходимо отметить следующее.

Научные положения и выводы, содержащиеся в диссертационной работе, получены соискателем на основе анализа и систематизации предшествующих исследований по изучаемому вопросу, проведения собственных аналитических и экспериментальных исследований, выполненных в лабораторных и производственных условиях, в целом соответствуют уровню докторских диссертаций.

Достоверность научных положений, приведенных в диссертации, можно оценить положительно. Результаты теоретических и экспериментальных исследований позволили разработать технологию приготовления кукурузных кормов с предварительной нейтрализацией кислотности сгущенного кукурузного экстракта и технические средства для ее реализации, провести их оценку с оптимизацией конструктивно-режимных параметров. Разработанная технология и технические средства прошли проверку на работоспособность в реальных производственных условиях с положительным эффектом.

В целом, выводы достоверны, вытекают из содержания диссертации, несут полезную информацию и весьма важные в практическом аспекте рекомендации.

Вместе с этим следует отметить по некоторым выводам следующее:

Первый вывод, его большая часть общеизвестна, за исключением определения перспективного развития направления использования побочных продуктов крахмалопаточного производства.

Второй вывод нов, вытекает из содержания диссертации, но перегружен большим количеством численных значений. Считаю, что его следовало изложить более кратко, отразив наиболее значимые результаты исследований.

Третий вывод нов, отражает сработанную технологию приготовления сырого кукурузного корма и несет численную информацию о процессе нейтрализации кислотности сгущенного кукурузного экстракта.

Четвёртый вывод нов, отражает конструктивно-технологическую схему разработанного нейтрализатора, при этом имеет большой объем, считаю, что его следовало сократить и отразить наиболее значимые полученные результаты.

Пятый и шестой выводы новы, отражают конструкцию, оптимальные и рациональные параметры разработанных технических средств.

Седьмой вывод нов, раскрывает полученные результаты производственной проверки разработанной технологии приготовления кукурузных кормов и реализующих ее технических средств, при этом имеет большой объем.

Восьмой вывод вытекает из содержания диссертации, подтверждает экономическую эффективность принятых решений.

Значимость для науки и практики основных результатов и выводов

Результаты работы, проведенной соискателем, имеют научное и практическое значение в решении проблемы повышения эффективности использования побочных продуктов крахмалопаточного производства в рационах кормления сельскохозяйственных животных.

Важным в научном плане являются: расширенные и уточненные показатели физико-механических и теплофизических свойств кукурузного экстракта, мезги и их смеси; разработанная структурная модель функционирования технологии приготовления кормов из побочных продуктов крахмалопаточного производства; предложенные математические зависимости, позволяющие определить режимы технологии и параметры разработанных машин для нейтрализации кислотности кукурузного экстракта, его

дозирования и смешивания с мезгой при приготовлении кормов соответствующих зоотехническим требованиям.

В практическом плане существенное народнохозяйственное значение имеют разработанная соискателем новая технология приготовления кормов из побочных продуктов крахмалопаточного производства и средства механизации, техническая документация для их изготовления, представленные рекомендации по приготовлению кормов сельскохозяйственным животным из побочных продуктов крахмалопаточного производства. Полученные результаты исследования позволяют проектным и конструкторским предприятиям разрабатывать машины и оборудование для приготовления кормов, а кукурузоперерабатывающим предприятиям повысить эффективность использования и утилизации побочных продуктов без экологического ущерба окружающей среде.

Оценка содержания работы и автореферата

Во *введении* обоснована актуальность работы, представлены научная новизна, практическая значимость и основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе «Состояние проблемы использования побочных продуктов крахмалопаточных предприятий. Цель и задачи исследований» выполнен анализ научно-практической информации по проблеме использования побочных продуктов крахмалопаточного производства, отображена область их применения в народном хозяйстве страны, рассмотрены современные технологии и средства механизации для приготовления кормов сельскохозяйственным животным, сформулирована цель и задачи работы.

Замечания по первой главе.

1. По тексту диссертации имеются замечания оформительского и редакционного характера: для удобства чтения под рисунками 1.1, 1.8, 1.9, 1.10, 1.11 следовало бы представить расшифровку позиций.

2. При анализе технических средств для приготовления кормов (раздел 1.3) недостаточно уделено внимания машинам для тепловой и химической обработки кормов.

3. Следовало представить в разделе 1.5 анализ результатов теоретических исследований по вопросам тепловой и химической обработки кормов, а также рассмотреть вопросы нейтрализации их кислотности.

4. Считаю, что модель функционирования технологии приготовления ВКК из ППКПП и ее описание следовало разместить во втором разделе «Теоретическое обоснование технологии и технических средств приготовления ВКК из ППКПП», так как она предложена автором диссертационной работы.

Во второй главе «Теоретическое обоснование технологии и технических средств приготовления влажных кукурузных кормов из побочных продуктов крахмалопаточного производства» представлены технология и конструктивно-технологические схемы машин для приготовления влажного кукурузного корма из побочных продуктов крахмалопаточного производства. Выявлены закономерности реализации технологии и обоснованы теоретические зависимости для определения параметров разрабатываемых средств механизации для приготовления кормов.

Имеется ряд замечаний по главе, на которых следует остановиться.

1. Следует пояснить на каком основании автором при приготовлении влажного кукурузного корма рекомендуется соотношение экстракта и мезги 1:5,4 (стр. 63) при этом в автореферате 1:6,4.

2. Следует пояснить, на каком основании автор рекомендует соотношение экстракта и мезги 1:6,4 при приготовлении сырых кукурузных кормов, и каким образом это реализуют в разработанном шнеко-лопастном смесителе.

3. Следует пояснить каким образом реализуют непрерывность приготовления влажного кукурузного корма в конструктивно-технологической схеме, представленной на рис. 2.2, стр. 69...70.

4. Размерность выражения (2.68) следует уточнить. В числителе $\text{м}^3/\text{с}$ и безразмерный коэффициент запаса, в знаменателе безразмерная величина.

5. Из материала раздела 2.3.3 не совсем ясно, каким образом в шнеко-лопастном смесителе реализуется соотношение смешиваемых компонентов мезги и экстракта.

6. При теоретических исследованиях процесса смешивания в шнеко-лопастном смесителе отсутствует обоснование параметров смешивающих лопастей и их количества, например, их форма.

7. В теоретическом описании процесса смешивания с использованием спирального смесителя следовало уделить внимание форме рабочего органа и более подробно обосновать его геометрические параметры.

В третьей главе «Программы и методики исследований» представлены программа и методики исследований конструктивно-технологических параметров разработанных машин и физико-механических, теплофизических свойств побочных продуктов крахмалопаточного производства.

1. По тексту диссертации имеются замечания оформительского и редакционного характера:

- ссылка на рисунок 3.7 стр. 156 не соответствует названию рисунка 3.7.
- для удобства чтения рисунки 3.3, 3.5, 3.6, 3.8, 3.12 следовало бы дополнить расшифровкой позиций.

2. В разделе 3.3 «Программа исследований технологического процесса нейтрализатора СКЭ» следовало пояснить на основании чего при исследовании процесса нагревания экстракта его начальная температура была принята 30°C и влажность 58%.

3. В таблице 3.2, стр. 179 у фактора «амплитуда колебаний мембраны» указан интервал варьирования равный 10, что вызывает сомнение.

4. При исследовании коэффициентов трения по стали (стр. 155) следует пояснить почему выбрали именно стали Ст2 и 08Х13? Где в предложенных конструкциях используют указанные марки сталей?

5. При исследовании коэффициентов трения по стали (стр. 155) указаны именно стали Ст2 и 08Х13, а в результатах экспериментальных исследований (стр. 203 рис. 4.7) вместо стали Ст2 отмечена сталь 45. Почему различные марки сталей?

6. В таблице 3.1 критерий оптимизации «Удельный расход энергии» имеет размерность кВт/т, а в результатах проведенных экспериментов, таблице 4.1, тот же критерий оптимизации имеет размерность кВт ч/т. Следует уточнить размерность. Аналогично в таблицах 3.2 и 4.2, 3.3 и 4.3.

7. В разделе 3.6 «Программа и методика производственных испытаний» не отражено, каким образом определяли исследуемые показатели: максимальная температура нагревания СКЭ и время ее достижения, значение pH нейтрализованного СКЭ, производительность нейтрализатора СКЭ, удельные затраты энергии нейтрализатора СКЭ, производительности шнеко-лопастного-смесителя, удельные затраты энергии шнеко-лопастного смесителя и степень однородности ВКК при производственных испытаниях.

В четвертой главе «Результаты экспериментальных исследований» представлены результаты лабораторных исследований физико-механических и теплофизических свойств побочных продуктов крахмалопаточного производства, а также обоснование параметров разработанных средств механизации.

По материалу, представленному в главе, следующие замечания.

1. Следует пояснить с какой целью были исследованы теплофизические свойства влажного кукурузного корма?

2. Масштаб зависимостей (рис. 4.20...4.22 и рис.4.29...4.31) выбран неудачно, т.к. весьма затруднительно прочесть шкалы на осях. Также отсутствуют подписи осей.

3. В представленных уравнениях регрессии, выражения 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, и 4.8 следовало исключить не значимые факторы.

4. При оценке адекватности модели (стр. 212-213) следовало бы в тексте работы представить значения расчетного и табличного критерия Фишера.

5. Выводы по данной главе перегружены информацией. Считаю, что при изложении выводов стоило уделить внимание более значимым результатам и не дублировать материал, изложенный в тексте.

В пятой главе «Результаты внедрения в производство и оценка экономической эффективности разработанной технологии» приведены результаты производственной проверки разработанных технологии и технических средств для приготовления кормов сельскохозяйственным животным с предварительной нейтрализацией кислотности сгущенного кукурузного экстракта, а также представлены результаты внедрения спирального смесителя при приготовлении сухих кукурузных кормов.

По материалу, представленному в главе, есть вопросы и замечания.

1. Следует пояснить на каком основании были определены геометрические размеры производственного образца нейтрализатора кислотности СКЭ?

2. Из текста раздела 5.4.1 «Экономическая эффективность технологии приготовления ВКК и их использования» не понятно, с какой целью автор сравнивает две разработанные технологии с базовой? При этом на каком основании принят объем приготовленного сырого кукурузного корма?

3. На рисунке 5.10 значения на ленте рулетки невозможно прочесть.

Вместе с этим следует отметить, что приведенные в отзыве недостатки носят, в основном, частный характер и не оказывают определяющего влияния на положительную оценку диссертации в целом.

Основные результаты исследований опубликованы в 62 статьях, в том числе 12 в изданиях, рекомендованных ВАК Минобразования РФ, 3 – в индексируемых международными БД Web of Science и Scopus, в 8 патентах РФ на изобретение и полезную модель, и рекомендациях по приготовлению кормов сельскохозяйственным животным из побочных продуктов крахмалопаточного производства.

Автореферат по структуре и содержанию соответствует диссертационной работе, и оформлен в соответствии с ГОСТ 7.0.11-2011.

Заключение

На основании изучения содержания работы, её автореферата, публикаций, актов о внедрении и использовании результатов исследований соискателя, считаю, что диссертация «Повышение эффективности технологии приготовления кормов из побочных продуктов крахмалопаточного

производства» выполнена на актуальную тему, на достаточном научно-методическом уровне, имеет завершённый вид.

Совокупность выполненных автором исследований и их результатов, можно квалифицировать как научно обоснованные технологические и технические разработки, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие экономики страны.

В целом, диссертационная работа отвечает требованиям п. 9–14 «О порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 (с изменениями), а ее автор Утолин Владимир Валентинович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.20.01– технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Официальный оппонент – доктор технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства, доцент, профессор кафедры «Машины и оборудование в агробизнесе» ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина»

Саенко Юрий Васильевич

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина» Россия, 308503, Белгородская обл., Белгородский р-н, п. Майский, ул. Вавилова, 1. Телефон: 8 (4722) 38-19-48,
e-mail: yuriy311300@mail.ru

