

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Директор «Института механизации животноводства – филиала Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ»  
доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор, академик РАН

Ю.А. Иванов

« 04 » июля 2022 г.

**ОТЗЫВ**

**ведущей организации**

Института механизации животноводства – филиала федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» (ИМЖ – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ) на диссертационную работу Утолина Владимира Валентиновича «Повышение эффективности технологии приготовления кормов из побочных продуктов крахмалопаточного производства» на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства, представленную в диссертационный совет Д 999.179.03, созданного 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».

**Актуальность темы**

Перед агропромышленным комплексом Российской Федерации, в том числе и животноводством, стоит задача импортозамещения продуктов питания. Увеличение продукции животноводства невозможно без качественного улучшения кормовой базы предприятия.

Перспективным направлением улучшения кормовой базы является использование побочных продуктов получаемых при переработке зерновых и технических культур. Отечественный и зарубежный опыт показывает высокую эффективность использования побочных продуктов в рационах кормления сельскохозяйственных животных.

Побочные продукты, получаемые при переработке кукурузы на крахмал, имеют высокую кормовую ценность и содержат значительное количество белка, крахмала, клетчатки, витаминов, микро и макроэлементов. Эффективному использованию данных продуктов в кормопроизводстве препятствует их высокая кислотность, особенно кукурузного экстракта. Поэтому основная часть побочных продук-

тов крахмалопаточного производства сбрасывается в окружающую среду, нанося экологический ущерб окружающей природе.

В настоящее время из побочных продуктов крахмалопаточного производства производят как сухие, так и влажные корма. При этом применяемые на практике технологии не решают проблему высокой кислотности приготовляемых кормов.

Поэтому совершенствование технологии и технических средств обеспечивающих приготовление кормов, соответствующих зоотехническим требованиям, из побочных продуктов крахмалопаточного производства и исключения экологического ущерба от их сброса в окружающую среду является решением актуальной проблемы.

#### **Связь темы диссертации с планами научно-исследовательской работы**

Данная работа выполнена в соответствии с планами:

– НИР ФГБОУ ВО РГАТУ за 2011...2015 годы по теме «Совершенствование энергосберегающих технологий и средств механизации в отраслях животноводства» (№ государственной регистрации 01201174434);

– НИОКР ФГБОУ ВО РГАТУ на 2016...2020 годы по теме «Совершенствование технологий, средств механизации, электрификации и технического сервиса в сельскохозяйственном производстве» (№ государственной регистрации АААА-А16-116060910025-5);

– Минсельхоза РФ за счет средств федерального бюджета в 2008 году по теме № 3 «Разработка технологии приготовления кормов из побочных продуктов крахмалопаточного производства», в 2009 году – по теме № 188 «Разработка и изготовление энергосберегающего смесителя технологической линии приготовления кормов сельскохозяйственным животным из побочных продуктов крахмалопаточного производства», в «Лаборатории инновационных энерго-ресурсосберегающих технологий и средств механизации в растениеводстве и животноводстве» ФГБОУ ВО РГАТУ;

– хозяйственного договора № 24-2003 с ОАО «Ибредькрахмалпатока» (Рязанская область) в 2003 году на тему «Разработка технологии получения сырых кормов».

#### **Достоверность и обоснованность научных положений, результатов и выводов**

Достоверность полученных результатов подтверждается теоретическими и экспериментальными исследованиями с использованием математического моделирования, применением современных методик, ГОСТов, ОСТов, и на их основе разработанных частных методик; сертифицированного оборудования; статистической обработки экспериментальных данных в программах ПЭВМ: Microsoft Excel 2007, Statistica 6.0, Wolfram Mathematica 9; сходимостью результатов теоретических и экспериментальных исследований; внедрением разработанной технологии и технических средств для приготовления кормов сельскохозяйственным животным из побочных

продуктов крахмалопаточного производства, результатами исследований по эффективности скармливания приготовленных кукурузных кормов сельскохозяйственным животным; выступлениями с результатами исследований на международных и всероссийских научных конференциях, одобрением докладов и публикаций в открытой печати.

### **Новизна исследований и полученных результатов, выводов и рекомендаций**

Новизна исследований диссертации:

- показатели физико-механических и теплофизических характеристик побочных продуктов крахмалопаточного производства;
- технология приготовления кормов из побочных продуктов крахмалопаточного производства;
- конструктивно-технологические схемы машин для приготовления кормов из побочных продуктов крахмалопаточного производства;
- теоретические и экспериментальные зависимости по обоснованию режимов и параметров машин для приготовления кормов из побочных продуктов крахмалопаточного производства.

Новизна технических решений технологии и машин приготовления кормов из побочных продуктов крахмалопаточного производства подтверждена 8 патентами РФ на изобретения и полезные модели.

### **Теоретическая и практическая значимость работы**

Теоретическая значимость работы заключается в том, что расширены и уточнены показатели физико-механических и теплофизических свойств кукурузного экстракта, мезги и их смеси; разработана структурная модель функционирования технологии приготовления кормов из побочных продуктов крахмалопаточного производства; предложены 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.

Практическая значимость работы заключается в том, что по результатам исследования разработаны технология приготовления кормов из побочных продуктов крахмалопаточного производства, средства механизации и техническая документация на изготовление, представлены рекомендации по приготовлению кормов сельскохозяйственным животным из побочных продуктов крахмалопаточного производства. Полученные результаты диссертационного 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.

Структура и содержание диссертации.

Диссертация состоит из введения, 5 разделов, заключения, списка литературы, и приложений. Работа изложена на 312 страницах машинописного текста, содержит 152 рисунка, 18 таблиц и приложения (89 с.).

Список литературы включает 235 наименований, в том числе 18 на иностранном языке.

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

В первой главе выполнен анализ научно-практической информации по исследуемой проблеме применения 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.

Во второй главе представлены:

- технология приготовления влажных кормов из побочных продуктов крахмалопаточного производства;
- конструктивно-технологические схемы технических средств для реализации разработанной технологии;
- теоретическое обоснование процессов нейтрализации кислотности сгущенного кукурузного экстракта и смешивания его с мезгой;
- обоснование конструктивно-технологических параметров разработанных технических средств.

В третьей главе представлены программа и методики исследований конструктивно-технологических параметров разработанных технических средств и физико-механических, теплофизических свойств побочных продуктов крахмалопаточного производства. Экспериментальные исследования технических средств выполнены с целью подтверждения результатов теоретических изысканий и определения их оптимальных и рациональных конструктивно-технологических параметров.

В четвертой главе приведены результаты исследований: физико-механических и теплофизических свойств побочных продуктов крахмалопаточного производства; процессов нагревания, нейтрализации кислотности сгущенного кукурузного экстракта и смешивания его с мезгой, а также обоснование оптимальных и рациональных параметров разработанных технических средств механизации.

В пятой главе представлены результаты:

- производственной проверки и внедрения разработанных технологии и технических средств приготовления кормов сельскохозяйственным животным из побочных продуктов крахмалопаточного производства с предварительной нейтрализацией кислотности сгущенного кукурузного экстракта;
- внедрения в производство спирального смесителя при приготовлении сухих рассыпных и гранулированных кукурузных кормов;

- результаты анализа изменения экологических показателей близлежащего к производству ООО «Ибрედькрахмалпатока» водотока реки Ибредь;
- результаты расчета экономической эффективности применения разработанной технологии и технических средств.

По структуре, объему, содержанию и оформлению диссертационная работа соответствует требованиям ВАК Министерства образования и науки РФ.

Результаты теоретических и экспериментальных исследований достаточно полно отражены в 62 научных работах, в том числе 12 – в научных изданиях, включенных в перечень ВАК Минобрнауки РФ, 3 – в индексируемых международными БД Web of Science и Scopus, в 8 патентах РФ на изобретение и полезной модели.

Автореферат соответствует содержанию диссертации. Основные положения диссертационной работы достаточно широко апробированы, доложены и одобрены на научных конференциях и семинарах различного уровня.

Общие выводы по результатам исследования достоверны и решают поставленные в работе задачи.

#### **Замечания по диссертационной работе**

1. Из материала диссертации (глава 1) не понятно, каким образом решается проблема высокой кислотности кукурузных кормов отечественными и зарубежными производителями.
2. Считаем, что в первой главе следовало осветить вопрос о целесообразности использования химических соединений в рационах кормления сельскохозяйственных животных, в частности оксидов, гидроксидов кальция и натрия.
3. Раздел 1.2, информация в нем ограничивается анализом состояния экологических показателей водотока реки Ибредь, на основании представленного материала затруднительно оценить масштабы существующей экологической проблемы.
4. На конструктивно-технологической схеме линии приготовления кормов (рис. 2.2.) отсутствуют дозаторы отжатой мезги и нейтрализованного сгущенного экстракта, каким образом реализуется соотношение 6,4:1 данных компонентов при смешивании?
5. Каким образом предусмотрено применение разработанного спиральный смесителя в предложенной модели функционирования технологии приготовления кукурузного корма (рис. 1.25, с. 61).
6. В полученных автором теоретических выражениях (2.50), (2.51), (2.52) и (2.231) отсутствует размерность, что затрудняет оценку их верности.
7. Представленные методики исследований в разделах 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4 и т.д. являются общеизвестными, поэтому их описание в работе считаем не целесообразным, возможно следовало представить их в приложении.
8. При разработке методики исследований эффективности использования приготовленных кукурузных кормов в рационах кормления сельскохозяйственных животных следовало придерживаться общепринятых принципов, в частности про-

должительности этапов исследований и количества животных в опытных и контрольных группах.

9. На графических отображениях рис 4.20, 4,21, 4. 22, 4,29, 4.30 и 4.31 отсутствуют выраженные экстремумы однородности получаемой смеси, из этого не ясно каким образом была проведена оптимизация исследуемых факторов.

10. Каким образом оценивалась однородность смеси при проведении производственных испытаний разработанной технологии и технических средств.

11. При обосновании экономической эффективности разработанной технологии и технических средств, вывод 8 заключения, автор приводит полученные показатели при производстве 47304 тонн влажных кормов, на основании чего принят данный показатель объема производства.

Замечания носят рекомендательный характер и могут быть учтены автором в дальнейших публикациях по теме исследования.

### **Заключение**

Диссертация Утолина Владимира Валентиновича на тему «Повышение эффективности технологии приготовления кормов из побочных продуктов крахмалопаточного производства» является законченной научно-исследовательской работой и выполнена на достаточном научном, методическом и техническом уровне, в которой содержится решение научной проблемы и изложены новые научно обоснованные технические, технологические решения для приготовления кормов, позволяющей повысить эффективность использования побочных продуктов крахмалопаточного производства в кормопроизводстве и исключить экологический ущерб от сброса их в окружающую среду, их внедрение вносит значительный вклад в развитие страны.

Диссертация по объему и уровню исследования соответствует требованиям пункта 9...14 «О порядке присуждения ученых степеней», утвержденными Постановлением Правительства РФ от 24.09.13 года №842 (с изменениями утверждены постановлением от 20 марта 2021 г. № 426), а также специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства по техническим наукам. Отмеченные недостатки не снижают положительной оценки работы, а её автор – Утолин Владимир Валентинович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук.


Диссертация, автореферат и отзыв рассмотрены, обсуждены и единогласно одобрены на расширенном заседании лаборатории разработки инновационной техники и перспективных технологий производства молока ИМЖ - филиала ФГБНУ ФНАЦ ВИМ (протокол № 3 от «04» июля 2022 г).

Главный научный сотрудник отдела прогнозирования инновационных технологий в животноводстве,

Институт механизации животноводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ»,

доктор технических наук

(05.20.01 Технологии и средства механизации сельского хозяйства)

 П.И. Гриднев

Институт механизации животноводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» (ИМЖ – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ), Федеральное агентство научных организаций,


108823, г. Москва, поселение Рязановское, поселок Знамя Октября, д. 31,

Тел. +7 (495) 867-43-33, E-mail: [vniimzh@mail.ru](mailto:vniimzh@mail.ru), Сайт: <http://www.vniimzh.ru>

Подпись Гриднева П.И. удостоверено

Главный специалист по кадрам



 Г.И. Поздникина

«04» июля 2022 г.