

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.035.01 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ» ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 25 июня 2021 года № 172
о присуждении **Сизикову Константину Анатольевичу**, гражданину Российской
Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка технологии и оборудования для производства высокоусвояемых комбикормов с использованием защищенного белка для крупного рогатого скота» по специальностям 05.18.12 – «Процессы и аппараты пищевых производств» и 05.18.01 – «Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства» принята к защите 23 апреля 2021 г., протокол № 168 диссертационным советом Д 212.035.01 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий» Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, 394036, Воронеж, проспект Революции, д. 19, № 1634-865 от 06.07.2007 г.

Соискатель Сизиков Константин Анатольевич 1969 года рождения, в 1995 году окончил Уральский государственный технический университет по специальности «Электромеханика». С 12.09.2019 г. по настоящее время являлся экстерном в аспирантуре на кафедре «Технология хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий» (приказ о зачислении № 1520/ОПКВК от 12.09.2019 г.).

Работает генеральным директором ОАО «Богдановичский комбикормовый завод» по настоящее время.

Диссертация выполнена на кафедре «Технология хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств» в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Научные руководители:

гражданин РФ, доктор технических наук, профессор **Афанасьев Валерий Андреевич**, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий», кафедра «Технология хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающих производств», профессор;

гражданин РФ, доктор технических наук, доцент **Фролова Лариса Николаевна**, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий», кафедра технологии жиров, процессов и аппаратов химических и пищевых производств, профессор

Официальные оппоненты:

Панин Иван Григорьевич, гражданин РФ, доктор технических наук, старший научный сотрудник, ООО «Авента», генеральный директор;

Ситников Николай Юрьевич, гражданин РФ, кандидат технических наук, ГП «Русмит», директор по комбикормовому производству.

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, в своем положительном заключении, подписанном Курчаевой Еленой Евгеньевной, кандидатом технических наук, доцентом, кафедра технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, доцентом, указала, что сформулированные в диссертации научно обоснованные подходы, принципы и методы интенсификации процессов экструдирования в производстве высокоусвояемых комбикормов с за-

щищенным белком, позволят создать перспективную технологию, направленной на повышение питательной ценности, усвояемости, поедаемости и доброкачественности комбикормов для крупного рогатого скота. Потенциальными потребителями могут стать:

- сельскохозяйственные организации (личные, фермерские хозяйства, ЗАО и т. д.), в которых разрабатываемый комплекс оборудования (технологическая линия) позволит производить комбикорма для крупного рогатого скота;

– уже сформированный рынок производства и потребления высокоусвояемых кормов делает выгодным коммерциализацию результатов данного исследования в экономически целесообразных объемах.

Результаты, полученные соискателем при выполнении диссертационной работы рекомендуется использовать в проектно-конструкторских организациях и научно-исследовательских институтах при расчете и проектировании оборудования для производства комбикормов.

Соискатель имеет 13 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации: 3 статьи, опубликованные в рецензируемых научных изданиях (объем 2,25 печатных листов, доля соискателя от 20 до 25 %), 1 монография объем 19,7 печатных листов, доля соискателя 20 %), 4 тезиса докладов конференций (объем 0,8 печатных листа, доля соискателя от 25 до 100 %, 5 патентов РФ (объем 2,8 печатных листа, доля соискателя от 25 до 35 %).

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Использование кормовых ферментов при производстве высокоусвояемых комбикормов : монография / А.И. Александров, К. А. Сизиков, А. Н. Остриков, В. Н. Василенко, Л. Н. Фролова // Воронеж. гос. ун-т инж. технол. – Воронеж : ВГУИТ, 2021. – 182 с. (19,7 п.л., лично соискателем 3,94 п.л.)

2. Разработка стартерных комбикормов для крупного рогатого скота / В.А. Афанасьев, А.Н. Остриков, В. Н. Василенко, Л. Н. Фролова, К. А. Сизиков // Кормопроизводство. – 2020. – № 2. – С. 39-42. (0,69 п.л., лично соискателем 0,25 п.л.)

3. Исследование кинетических закономерностей процесса экструдирова-

ния зерновых культур при производстве высокоусвояемых комбикормов с защищенным белком для крупного рогатого скота / Афанасьев В.А., Фролова Л.Н., Сизиков К.А., Остриков А.Н., Василенко В.Н. // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2021. – т. 83. № 1- С. 1-6. (0,78 п.л., лично соискателем 0,20 п.л.)

4. Математическая модель процесса экструзии зерновых культур при неизотермическом течении их расплава до температуры начала реакции Майяра / Афанасьев В.А., Фролова Л.Н., Сизиков К.А., Остриков А.Н., Зобова С.Н. // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2021. – Т. 83. № 1. – С. 7-12. (0,78 п.л., лично соискателем 0,20 п.л.)

5. Пат. № 2740018 РФ, В01D 53/62, В01D 53/48. Комбинированная технологическая линия производства флокированных хлопьев для стартерных и пре-стартерных комбикормов для молодняка сельскохозяйственных животных с использованием очищенного биогаза / Афанасьев В.А., Остриков А.Н., Шевцов А.А., Терехина А.В., Филипцов П.В., Богомолов И.С., Сизиков К.А. заявитель и патентообладатель АО «НПЦ «ВНИИКП». – № 2020101151, заявл. 10.01.2020; опубл. 30.12.2020, Бюл. № 1. (1,05 п.л., лично соискателем 0,25 п.л.)

На диссертацию и автореферат поступило 7 отзыва. Все отзывы положительные.

Отзывы прислали:

1. Доктор технических наук, профессор, проректор по научной работе и инновациям, заведующий кафедрой «Технологические машины и оборудование» ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет» *Максименко Юрий Александрович*. Отзыв содержит замечание: В автореферате необходимо более детально обосновать физико-химические изменения белково-углеводного комплекса при температурах начала реакции Майяра.

2. Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Механика и инженерная графика» ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет» *Лазарев Сергей Иванович*. Отзыв содержит замечания: 1. В автореферате отсутствуют данные о влиянии конструктивных параметров шнека экструзии

дера на стабилизацию температуры и давления в предматричной зоне экструдера.

2. Как результаты данного исследования можно использовать в кормлении других видов сельскохозяйственных животных, например, мелкого рогатого скота (МРС) (овцы, козы и др.)?

3. Доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Технология и оборудование химических, нефтегазовых и пищевых производств» Энгельсский технологический институт (филиал) Федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.» *Седелкин Владимир Михайлович*. Отзыв содержит замечание. Необходимо указать возможное изменение качества высокоусвояемых комбикормов с защищенным белком в процессе их хранения.

4. Заслуженный деятель науки РФ, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры коммерции и товароведения Воронежского филиала ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова» *Полянский Константин Константинович*. Отзыв содержит замечание: хотелось бы указать на необходимость большей детализации действия используемого защищенного белка, который существенно увеличивает усвояемость комбикормов для крупного рогатого скота.

5. Доктор технических наук, профессор УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», профессор кафедры «Технологии и технического обеспечения процессов переработки с/х продукции» Груданов Владимир Яковлевич. Отзыв содержит замечания: 1. В автореферате диссертации не приведены конструктивные параметры предлагаемого многозонного экструдера. 2. Целесообразно оценить экономическую эффективность от внедрения разработанного технологии и оборудования, а также привести ее значение в автореферате диссертации.

6. Заслуженный работник Высшей школы РФ, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой пищевых и холодильных машин ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» *Фатыхов Юрий Адгамович*. Отзыв содержит замечание: Можно отнести рекомендацию и данные

по ситовому анализу зерна, так как в общепринятой практике приводится не диаметр отверстия сита, а разделяемый фракционный состав. Например, +3, -3+2 и т.д.

7. Доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник, доцент, профессор РАН, заведующий отделом кормления сельскохозяйственных животных ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр животноводства-ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста» *Некрасов Роман Владимирович*, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник отдела кормления сельскохозяйственных животных ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр животноводства-ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста» *Чабаев Магомед Газиевич*.
Отзыв без замечаний.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их высокой компетенцией, достижениями в данной отрасли науки, наличием публикаций в соответствующей сфере исследования.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана технология производства высокоусвояемых комбикормов с использованием экструдированных зерновых и зернобобовых культур с защищенным белком и нормативно-техническая документация (стандарт организации СТО 9296-540-02068108-2021 (технические условия) «Высокоусвояемые комбикорма с защищенным белком для крупного рогатого скота»);

предложены конструкция экструдера, реализующая процесс экструзии зерновых культур при температурах начала реакции Майера для получения высокоусвояемых комбикормов с использованием защищенного белка для крупного рогатого скота, и комплексная технологическая линия производства высокоусвояемых комбикормов с защищенным белком и витаминно-аминокислотно-энзимным комплексом, способствующих повышению питательной ценности, усвояемости, поедаемости и доброкачественности комбикормов для крупного рогатого скота;

доказаны перспективность научно-практических подходов к созданию инновационной технологии производства высокоусвояемых комбикормов с исполь-

зованием защищенного белка для крупного рогатого скота, что достигается моделированием и рационализацией процесса экструдирования с использованием разработанного многозонного экструдера теля, а также перспективность применения предлагаемых технических решений в науке и практике;

введены и обоснованы рациональные технологические режимы процесса влаготепловой обработки и последующего экструдирования зерновых культур для получения высокоусвояемых комбикормов с использованием защищенного белка для крупного рогатого скота, способствующих повышению надоев молока на 14–22 %, снижению затрат корма на единицу произведённой продукции на 8-12 % за счет лучшей переваримости питательных веществ, сокращению выбраковки коров в 2 раза за счет улучшения пищеварения.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны положения, вносящие вклад в расширение представлений об изучаемого процесса экструзии зерновых культур при температурах начала реакции Майера при производстве высокоусвояемых комбикормов с использованием защищенного белка, расширяющие границы применимости полученных результатов;

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, т. е. с получением обладающих новизной результатов) **использован** комплекс существующих базовых методов исследования, в т. ч. кинетических закономерностей процессов влаготепловой обработки и последующего экструдирования зерновых культур для получения высокоусвояемых комбикормов с использованием защищенного белка для крупного рогатого скота, установлен режим неизотермического течения расплава в канале экструдера, который позволяет определить характер изменения температур расплава зерновых культур по длине рабочей камеры многозонного экструдера; установлен характер влияния комбикормов с использованием защищенного белка на усвояемость разработанных видов высокоусвояемых комбикормов, повышение надоев молока и переваримость питательных веществ;

изложена идея и доказательство ее реализации, связанная с возможностью

проведения процесса экструзии зерновых культур при температурах начала реакции Майера для получения высокоусвояемых комбикормов с использованием защищенного белка для крупного рогатого скота по предлагаемой технологии;

раскрыты новые представления о применении высокоусвояемых комбикормов с использованием защищенного белка в комбикормовой промышленности; проведенные зоотехнические исследования по определению эффективности потребления высокоусвояемых комбикормов с использованием защищенного белка показали следующее: надой молока повысились на 14–22 %, затраты корма на единицу произведённой продукции снизились на 8–12 % за счет лучшей переваримости питательных веществ, выбраковка коров сократилась в 2 раза за счет улучшения пищеварения и др.;

изучены основные кинетические закономерности процесса влаготепловой обработки и последующего экструдирования зерновых культур при температурах начала реакции Майера для получения высокоусвояемых комбикормов с использованием защищенного белка для крупного рогатого скота и исследовано их влияние на повышение продуктивности крупного рогатого скота и снижение выбраковки коров за счет улучшения пищеварения;

проведена модернизация математической модели неизотермического течения расплава в канале экструдера, полученное аналитическое решение математической модели позволяет определить характер изменения температуры расплава зерновых культур по длине рабочей камеры экструдера, а также позволяет оценить эффективность работы экструдера в различных режимах работы.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработана и внедрена новая технология производства высокоусвояемых комбикормов с использованием экструдированных зерновых и зернобобовых культур с защищенным белком, комплексная технологическая линия производства высокоусвояемых комбикормов с защищенным белком и витаминно-аминокислотно-энзимным комплексом для крупного рогатого скота и нормативно-техническая документация (стандарт организации СТО 9296-540-02068108-

2021 (технические условия) «Высокоусвояемые комбикорма с защищенным белком для крупного рогатого скота».);

определены рецепты высокоусвояемых комбикормов с использованием экструдированных зерновых и зернобобовых культур с защищенным белком, обладающих высокой биологической и энергетической ценностью, со сбалансированными по питательной ценности компонентами, способствующими росту привесов и надоев молока, сокращению сроков откорма и снижению затрат корма;

создана математическая модель процесса экструдирования зерновых и зернобобовых компонентов комбикормов с защищенным белком, позволяющая рассчитать характер изменения температуры и давления по длине рабочей камеры экструдера со ступенчатой их стабилизацией, необходимой для протекания физико-химических изменений основных компонентов продуктов;

представлены предложения по совершенствованию и интенсификации процесса экструдирования зерновых и зернобобовых компонентов комбикормов и использованию компонентов комбикормов с защищенным белком при производстве высокоусвояемых комбикормов для крупного рогатого скота.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ показана воспроизводимость результатов исследования в различных условиях эксперимента, результаты получены на аттестованном оборудовании кафедры «Технология хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств» ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», проведено промышленное производство партии высокоусвояемых комбикормов с защищенным белком и витаминно-аминокислотно-энзимным комплексом для крупного рогатого скота на ОАО «Богдановичский комбикормовый завод» (Свердловская обл., г. Богданович), проведены производственные испытания по определению распадаемости и переваримости кормовых добавок во Всероссийском научно-исследовательском институте физиологии, биохимии и питания животных филиал Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный исследовательский центр животноводства ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста»

(ВНИИФБиП), а также проведен производственный контроль белковых компонентов в ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук»;

теория построена на известных проверяемых данных и согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;

идея базируется на анализе опыта теоретических и практических исследований отечественных и зарубежных ученых по проблеме получения высокоусвояемых стартерных комбикормов с защищенным белком для крупного рогатого скота;

использованы сравнения авторских данных и данных, полученных ранее по рассматриваемой тематике;

установлено качественное и количественное совпадение результатов, полученных автором экспериментально, с результатами математического моделирования;

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации.

Личный вклад соискателя состоит в выполнении научно-исследовательской работы, анализе информационных источников по теме диссертации, постановке и проведении основного объема экспериментальных исследований для получения опытных данных, освоении методики проведения экспериментов процесса экструдирования зерновых и зернобобовых компонентов комбикормов с защищенным белком для крупного рогатого скота; соискатель принимал непосредственное участие в проведении экспериментальных и аналитических исследований по всем представленным в работе процессам, математической обработке опытных данных; формулировке выводов; подготовке к патентованию изобретения и публикаций по результатам исследований. Сизиков К.А. установил основные кинетические закономерности процесса экструдирования зерновых и зернобобовых компонентов комбикормов, и обосновал выбор рациональных параметров процесса влаготепловой обработки и экструдирования. Соискателем разработана математическая модель процесса экструдирования зерновых и зернобобовых компонентов комбикормов с защищенным белком. Соискатель участвовал в

организации и проведении промышленного производства партии высокоусвояемых комбикормов с использованием защищенного белка для крупного рогатого скота на ОАО «Богдановичский комбикормовый завод» (Свердловская обл., г. Богданович).

На заседании 25 июня 2021 г. диссертационный совет принял решение признать Сизикову К.А. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 15 докторов наук по специальности 05.18.12 и 3 доктора наук по специальности 05.18.01, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящего в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 3 человека, проголосовали: «за» 18, «против» нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель совета по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Д 212.035.01, д.т.н., проф.



Остриков А.Н.

Ученый секретарь совета по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Д 212.035.01, д.т.н., проф.

Дранников А.В.

«25» июня 2021 г.