

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 35.2.033.02 НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от 01.03.2024 г. № 3

О присуждении Авакимянцу Евгению Вячеславовичу, гражданину Российской Федерации, учёной степени кандидата технических наук.

Диссертация «Повышение эффективности приготовления смеси кормовых добавок путем обоснования параметров и режимов работы смесителя» по специальности 4.3.1 – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки) принята к защите 25 декабря 2023 г. (протокол заседания № 2) диссертационным советом 35.2.033.02 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, 196601, Россия, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №1219/нк от 12 октября 2022 г.

Соискатель Авакимянц Евгений Вячеславович, 1995 года рождения.

В 2017 году окончил с отличием Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Псковский государственный университет» по направлению подготовки «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» с присуждением квалификации бакалавр.

В 2019 году окончил с отличием Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Псковский государственный университет» по направлению подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» с присуждением квалификации магистр.

В 2022 году окончил аспирантуру Института агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства – филиала Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» (ИАЭП – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ) по направлению подготовки «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве» с присуждением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь». Справка о сдаче кандидатских экзаменов выдана в 2021 году Институтом агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства – филиалом ФГБНУ ФНАЦ ВИМ.

С августа 2022 года по настоящее время работает руководителем отдела опытных разработок в обществе с ограниченной ответственностью «Колпинский металлообрабатывающий завод», г. Санкт-Петербург, г. Колпино

Диссертация Авакимянца Е.В. «Повышение эффективности приготовления смеси кормовых добавок путем обоснования параметров и режимов работы смесителя» выполнена в отделе агроэкологии в животноводстве ИАЭП – филиала ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, подведомственном Министерству науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – Гордеев Владислав Владимирович, кандидат технических наук, доцент, ведущий научный сотрудник отдела агроэкологии в животноводстве Института агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства – филиала Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» (ИАЭП – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ).

Официальные оппоненты:

1. Савиных Петр Алексеевич, доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник, заведующий лабораторией механизации животноводства, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого», Киров;

2. Нечаев Владимир Николаевич, кандидат технических наук, доцент кафедры «Технические и биологические системы», Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет», г. Княгинино

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, в своем положительном отзыве, подписанном доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой технических систем в АПК Ульяновым Вячеславом Михайловичем и доктором технических наук, доцентом, профессором кафедры технических систем в АПК Утолиным Владимиром Валентиновичем, указала, что диссертация на тему «Повышение эффективности приготовления смеси кормовых добавок путем обоснования параметров и режимов работы смесителя» является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему. Совокупность выполненных автором исследований и их результатов можно квалифицировать как научно обоснованные технические и технологические решения и разработки в кормопроизводстве и животноводстве, имеющие существенное значение для развития страны. В целом диссертационная работа отвечает критериям п. 9, 11, 13, 14 «Положения о порядке присуждения учёных степеней» (постановление правительства РФ от 24.09.2013 г. №842), а её автор

Авакимянц Евгений Вячеславович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 4.3.1 – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки).

Соискатель имеет 11 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 10 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 8 работ, в том числе в изданиях, рекомендованных ВАК РФ – 4 работы, и в изданиях, входящих в перечень базы данных Scopus – 2 работы, получено 2 патента РФ на изобретение. Общий объем научных работ 3,5 п.л., из них авторских – 2,1 п.л. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Авакимянц Е.В. Разработка конструктивной схемы смесителя белково-минерально-витаминных добавок / Е.В. Авакимянц, В.В. Гордеев // Агроинженерия. – 2021. – № 3(103). – С. 32-36. – DOI 10.26897/2687-1149-2021-3-32-36.

2. Авакимянц Е.В. Определение технологического объема смесителя белково-минерально-витаминных добавок // Техника и технологии в животноводстве. – 2021. – № 3(43). – С. 62-65. – DOI 10.51794/27132064-2021-3-62.

3. Avakimyants E.V. Gordeev. V.V. Study of physical and mechanical properties of feed additives for cattle / IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – Vol. 723. – P. 032085. DOI: 10.1088/1755-1315/723/3/032085.

4. Avakimyants E.V. Physical and mechanical properties of mixtures of feed additives for cattle / E.V. Avakimyants, V.V. Gordeev // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Virtual, Online, 20–24 октября 2021 года. – Virtual, Online, 2022. – P. 012082. – DOI 10.1088/1755-1315/979/1/012082.

5. Авакимянц Е.В. Теоретические предпосылки к обоснованию параметров смесителя белково-минерально-витаминных добавок / Е.В. Авакимянц // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2022. – Т. 23, № 3. – С. 411-416. – DOI 10.30766/2072-9081.2022.23.3.411-416.

6. Авакимянц Е.В. Обоснование выбора модельного материала для экспериментальных исследований по смешиванию БМВД / Е.В. Авакимянц, В.В. Гордеев // Техника и технологии в животноводстве. – 2022. – № 3(47). – С. 59-62. – DOI 10.51794/27132064-2022-3-59

На диссертацию и автореферат поступили отзывы. Все отзывы положительные.

1. Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Аграрный научный центр «Донской». г. Зерноград, Ростовская область. Подписан доктором технических наук Брагинцом Сергеем Валерьевичем. Замечания: 1) В автореферате не приведено обоснование рационального количества рабочих лопастей смесителя. 2) На наш взгляд в содержании должно быть пояснено меняется ли равномерность смешивания после

выгрузки смеси, зачастую именно при выгрузке наблюдается эффект сегрегации.

2. Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный аграрный университет», г. Казань. Подписан доктором технических наук, профессором Рудаковым Александром Ивановичем и кандидатом технических наук, доцентом Лушновым Максимом Александровичем. Замечания: 1) В автореферате следовало бы привести графические зависимости сходимости теоретических и экспериментальных исследований. 2) Из автореферата не ясна обоснованность выбора рабочего органа мешалки и его расположения в смесительной емкости.

3. Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева». г. Москва. Подписан кандидатом технических наук Москвичевым Дмитрием Александровичем. Замечания: 1) Не совсем понятен рисунок 2 на странице 9 – нет расшифровки показателей, в сравнении с рисунками 6 и 7. 2) В автореферате не до конца раскрыты перспективы внедрения анализатора ближнего инфракрасного спектра и его влияние на приготавливаемую смесь.

4. Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Брянский государственный аграрный университет», Брянская обл., Выгоничский р-н, с. Кокино. Подписан доктором технических наук, профессором Купреенко Алексеем Ивановичем. Замечания: 1) Желательно было бы привести не функциональную зависимость, а аналитическое выражение коэффициента структурно-механического сопротивления  $C_s$ , т.к., например, в выражение (18) на стр. 9 автореферата входит и сам коэффициент, и параметры его определяющие. 2) Не ясно, какая высота слоя кормосмеси над мешалкой допускается для его нормальной работы и достижения псевдооживления по всей высоте слоя.

5. Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Алтайский государственный аграрный университет», г. Барнаул. Подписан доктором технических наук, доцентом Садовым Виктором Викторовичем. Замечания: 1) Для исследования физико-механических свойств белково-минерально-витаминных добавок (БМВД) использовались ГОСТовские или собственные методики. 2) Возможно ли в данный смеситель при смешивании сыпучих смесей вводить отдельные компоненты, находящиеся в жидком виде, например, водорастворимые витамины. 3) Почему в качестве основного эксперимента использовалась манная крупа, а не требуемые компоненты для БМВД (например, из табл. 1). В этом случае для приготовления БМВД все компоненты отличаются гранулометрическим составом и физико-механическими свойствами, что окажет влияние на однородность смеси и энергоемкость процесса.

6. Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Великолукская государственная

сельскохозяйственная академия», г. Великие Луки. Подписан доктором технических наук, доцентом Герасимовой Ольгой Александровной. Замечания: 1) В автореферате не представлены расчетная схема смесителя и зависимости определения конструктивных размеров и объема бункера. 2) Из автореферата не понятно, как выбраны интервалы варьирования исследуемых факторов.

7. Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Верхневолжский ГАУ», г. Иваново. Подписан кандидатом технических наук, доцентом Мухановым Николаем Вячеславовичем. Замечания: 1) В автореферате не приведено обоснование объема смесительной камеры. 2) Из текста автореферата не ясно обоснование уровней варьирования факторов, подлежащих исследованию.

8. Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Удмуртский ГАУ», г. Ижевск. Подписан кандидатом технических наук, доцентом Федоровым Олегом Сергеевичем. Замечания: 1) Из автореферата не понятно почему при анализе конструкций смесителей не рассмотрены вибрационные смесители, принцип работы которых позволяет максимально эффективно регулировать параметры псевдооживленного слоя. 2) Не понятно, как определены уровни варьирования факторов: угол установки лопасти, время смешивания, окружная скорость по краю лопасти.

9. Федерального государственного бюджетного научного учреждения СибИМЭ СФНЦА РАН, Новосибирская область, Новосибирский район, р. п. Краснообск. Подписан кандидатом технических наук, старшим научным сотрудником Бахаревым Геннадием Филипповичем. Замечания: 1) На 5-ой странице автореферата, внизу, написано: «Существующие смесители не вполне отвечают требованиям для встраивания их в систему кормоприготовления...». Но на 15-ой странице в пятой главе нет ни строчки о технологии приготовления кормов на ферме, где испытывался смеситель.

10. Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский ГАУ», г. Воронеж. Подписан кандидатом технических наук, доцентом Яровым Михаилом Николаевичем, кандидатом технических наук, доцентом Корневым Андреем Сергеевичем. Замечания: 1) В работе отмечается, что процесс псевдооживления начинается при окружной скорости на краю лопасти 8 м/с и более, это же значение используется и в теоретических исследованиях, при лабораторных исследованиях устанавливается скорость 11 м/с для всех опытов. На основании чего была принята скорость 11 м/с и почему не проведены исследования на разных скоростях. 2) При составлении плана многофакторного эксперимента (таблицы 3 и 4) указаны окружные скорости на краю лопасти 8, 9,5 и 11 м/с, не понятно, опыты проводились только на скорости 11 м/с, как было указано ранее или на нескольких скоростях. 3) Кормовая смесь для КРС состоит из большого количества компонентов (сено, силос, корнеплоды и др.), почему смешивание БМВД производится при производственных испытаниях с просом.

На все замечания и пожелания соискатель дал полные аргументированные ответы в ходе защиты диссертации. Во всех отзывах делается вывод, что автор диссертации заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается с учетом их компетентности и наличия публикаций в области исследований по теме диссертации, а также научных достижений в области технологий, машин и оборудования для агропромышленного комплекса, и согласия ведущей организации на экспертизу диссертационной работы, а оппонентов – на её оппонирование.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

**разработана** научная идея повышения эффективности смешивания кормовых добавок путем обоснования параметров и режимов работы смесителя для их предварительного смешивания и включения в процесс основного смешивания как полноценного компонента; способ расчета параметров смесителя, учитывающий производственно-хозяйственные условия молочно-товарных ферм;

**предложено** оригинальное суждение о том, что дальнейшему значительному повышению эффективности приготовления кормосмеси будет способствовать применение смесителя, предназначенного для приготовления предварительной смеси кормовых добавок с дальнейшим внесением ее в процесс основного смешивания как полноценного компонента.

**доказана** перспективность использования полученных зависимостей при модернизации и проектировании технологических линий кормоприготовления с учетом свойств применяемых кормовых добавок и производственно-хозяйственных условий молочно-товарных ферм;

**введены** новый коэффициент структурно-механического сопротивления дисперсной многокомпонентной системы, отражающий физико-механические свойства смешиваемого материала;

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

**доказаны** теоретические зависимости мощности, необходимой для формирования условий смешивания в псевдооживленном слое, от физико-механических свойств смешиваемого материала и параметров смесителя БМВД, способ расчета конструктивных параметров смесителя;

**применительно к проблематике диссертации** эффективно использован комплекс существующих базовых методов исследования, теория планирования многофакторного эксперимента, экспериментальные исследования проведены с использованием стандартных и частных методик, полученные экспериментальные данные обработаны методами математической статистики на ЭВМ;

**изложены** факторы, влияющие на конструктивные и технологические параметры смесителя, и элементы теории по определению необходимой мощности для формирования условий смешивания в псевдооживленном слое;

**раскрыты** показатели повышения эффективного использования кормовых добавок для кормления коров при производстве молока;

**изучены** факторы и причинно-следственные связи, влияющие на качество смеси и энергоемкость процесса смешивания;

**проведено уточнение** математической модели, позволяющей рассчитать мощность, необходимую для формирования условий смешивания в псевдооживленном слое с учетом физико-механических свойств смешиваемого материала и параметров смесителя.

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

**разработаны и внедрены** математическая модель оптимизации параметров и режимов работы смесителя по критерию неоднородности смеси, соответствующего зоотехническим требованиям и минимума энергоемкости смешивания;

**определены** перспективы практического использования предложенных технологических схем и технических средств при проектировании технологических линий кормоприготовления с учетом свойств применяемых кормовых добавок и производственно-хозяйственных условий молочно-товарных ферм;

**создана** система практических рекомендаций для расчета конструктивных параметров смесителя, теоретической зависимости, учитывающей физико-механические свойства смешиваемых материалов при определении затрат энергии и величины мощности, необходимой для формирования псевдооживленного слоя;

**представлены** предложения по совершенствованию разработанного смесителя и применения его для различных технологических линий кормоприготовления;

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

**для экспериментальных работ** использовано сертифицированное оборудование и приборы, частные и стандартные методики по определению физико-механических свойств кормовых добавок, апробированный современный математический аппарат, принятый в сельскохозяйственных науках.

**теория** построена на известных, проверяемых данных, позволяющая рассчитать конструктивные параметры смесителя и необходимую мощность для смешивания кормовых добавок с учетом их физико-механических свойств, согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;

**Идеи работы базируются** на анализе данных практики и обобщении передового опыта по использованию существующих технико-технологических решений процесса кормоприготовления, результатах поисковых опытов,

**использовано** сравнение данных автора и данных, полученных ранее по рассматриваемой тематике другими исследователями по смешиванию сыпучих материалов;

**установлено** количественное и качественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике, адекватность полученных зависимостей не противоречит результатам ранее проведенных исследований другими авторами,

**использованы** современные методики сбора и обработки исходной информации, методы планирования эксперимента, стандартные и частные методы и методики исследования с обработкой данных на персональном компьютере.

**Личный вклад соискателя состоит** в непосредственном участии в постановке цели и задач исследования; получении исходных данных и проведении научных экспериментов; обработке и интерпретации результатов теоретических и экспериментальных исследований; апробации результатов исследований; подготовке публикаций по выполненной работе и в представлении результатов на международных конференциях.

В ходе защиты критических замечаний высказано не было.

На заседании 01 марта 2024 г. диссертационный совет принял решение: за новые научно-обоснованные технические и технологические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны, присудить Авакимянцу Евгению Вячеславовичу ученую степень кандидата технических наук по научной специальности 4.3.1 – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки).

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 7 докторов наук по научной специальности 4.3.1 – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки), участвовавших в заседании, из 21 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту нет человек, проголосовали: за – 18, против нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель  
диссертационного совета  
35.2.033.02,  
доктор технических наук,  
доцент



Хакимов Рамиль Тагирович

ВрИО ученого секретаря  
диссертационного совета  
35.2.033.02,  
доктор технических наук,  
профессор

Огнев Олег Геннадьевич

01 марта 2024 г.