

ОТЗЫВ

официального оппонента – проректора по научной работе и инновациям, заведующего кафедрой «Технологические машины и оборудование» ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет», доктора технических наук, доцента **Максименко Юрия Александровича** на диссертационную работу **Квасова Александра Вячеславовича** на тему: «Разработка и научное обеспечение способа получения амидоминерального свекловичного жома», представленную в совет по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук диссертаций Д 212.035.01 ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.12 – «Процессы и аппараты пищевых производств».

Актуальность темы

Исследования отечественных и зарубежных учёных, практика кормления сельскохозяйственных животных показывает важную роль использования в составе комбикорма различных обогатительных и балансирующих добавок, повышающих безопасность кормов и улучшающих усвоение питательных веществ, а также уменьшающих загрязнение окружающей среды.

Для наращивания производства продукции животноводства, повышение рентабельности животноводства и снижения зависимости от импортных поставок, важным и своевременным представляется разработка технологий и оборудования, направленных на обеспечение производства высокоусвояемых комбикормов с содержанием кормовых добавок.

Обогащение кормовых рационов амидоминеральным свекловичным жомом приводит к тому, что из организма животных выводятся тяжелые металлы и радионуклиды, при этом можно частично заменить дорогостоящие

и дефицитные корма более дешевыми растительными компонентами, а также повысить продуктивность животных.

Жом, в больших количествах образующийся при свеклосахарном производстве, является достаточно ценным вторичным продуктом, но при этом его эффективному использованию препятствует высокое начальное влагосодержание. Предложенный диссертантом способ сушки требовал теоретического обоснования и разработки рациональных параметров проведения процесса.

Таким образом, считаю целесообразным разработку и научное обеспечение способа и оборудования для получения амидоминерального свекловичного жома на основе кинетических закономерностей процессов сушки жома и смешивания его с рецептурными компонентами. Диссертационная работа является актуальной и имеет важное теоретическое и прикладное значение.

Достоверность результатов и основных выводов диссертации

Научные положения, рекомендации и выводы работы основываются на фундаментальных физических законах и согласуются с теоретическими концепциями, общепринятыми в области сушки высоковлажных дисперсных материалов и смешивания их с рецептурными компонентами. Достоверность результатов проведенных исследований основана на использовании апробированных математических методов. Полученные расчетные результаты подвергнуты тщательной экспериментальной проверке.

Все научные и практические положения, выводы и рекомендации, изложенные в диссертации, обоснованы и подтверждены экспериментальными исследованиями и производственными испытаниями.

Научная новизна работы

Диссертантом разработана имитационная модель процесса смешивания в смесителе с Z-образным рабочим органом, реализующий режим перемешивания компонентов мелассы с сухим свекловичным жомом и обеспечивающий высокую однородность смешивания.

Разработан новый подход в создании амидоминерального свекловичного жома с добавлением мелассы, карбамидами и солями, который может быть использован в качестве кормовой добавки для КРС.

Выявлены основные кинетические закономерности процесса смешивания рецептурных компонентов с сухим свекловичным жомом и разработана экспериментально-статистическая модель данного процесса.

Автором установлены основные кинетические закономерности процесса сушки свекловичного жома в барабанной сушилке с канальными насадками.

Практическая ценность

Определены и обоснованы рациональные технологические режимы процессов сушки свекловичного жома и его смешивания с мелассой, карбамидами и солями.

Разработана рецептура корма для КРС с заменой основного сырья амидоминеральным свекловичным жомом не более 10%.

Разработана оригинальная конструкция барабанной сушилки (пат. РФ № 270239), способ производства амидоминерального гранулированного свекловичного жома и линия для его осуществления (пат. РФ № 2674609), а также смеситель, используемый в этой линии.

Практическая ценность предложенных научных разработок подтверждена производственными испытаниями на ОАО «Елань-Коленовский сахарный завод» при получении опытной партии амидоминерального свекловичного жома.

Оценка содержания работы

Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы и приложений. Работа изложена на 132 страницах машинописного текста, содержит 46 рисунков и 18 таблиц. Список литературы включает 121 наименование, в том числе 18 на иностранных языках. Приложение к диссертации представлены на 11 страницах.

Во введении обоснована актуальность темы диссертационной работы, научная новизна и практическая значимость выполненных исследований.

В первой главе дана характеристика основных компонентов для получения амидоминерального свекловичного жома. Соискатель привел известные конструкции смесителей и барабанных сушилок, которые используются для производства комбикормов. Описан принцип действия барабанных сушильных установок различных конструкции и дан их сравнительный анализ. Автор подробно представил смесители, привел их конструктивные особенности.

Во второй главе приведены результаты исследований кинетики процесса сушки свекловичного жома в барабанной сушилке с канальными насадками. На основе полученных экспериментальных данных построены кривые сушки, скорости сушки и температурные кривые. Обоснованы интервалы входных и выходных факторов, влияющих на процесс сушки.

Определены оптимальные режимы работы сушилки. На основании проведенных опытов и данных, полученных с помощью статистической модели, построены зависимости удельных энергозатрат и влагонапряжения сушильной камеры от входных параметров.

Приведены критериальные уравнения, описывающие процесс теплообмена между материалом и сушильным агентом, полученные при математической обработке кинетических закономерностей процесса.

В третьей главе приведена математическая модель процесса сушки свекловичного жома в барабанной сушилке. При моделировании частица жома представляется в форме параллелепипеда, в которой перенос теплоты и массы обусловлен фазовыми превращениями и описывается дифференциальными уравнениями материального и теплового балансов. Представленная математическая модель позволяет обеспечить максимальное кинетическое соответствие двухступенчатой сушки свекловичного жома при практической реализации температурных режимов в области допустимых технологических свойств высушиваемого продукта.

В четвертой главе представлены исследования по кинетике смешивания сухого свекловичного жома с рецептурными компонентами в

смесителе в непрерывном режиме. Приведен экспериментальный смеситель, приведены кинетические закономерности при смешивании и обоснованы входные и выходные параметры процесса смешивания.

Автором получены рациональные интервалы изменения входных параметров: частота вращения рабочего органа смесителя, степень заполнения рабочей камеры смесителя, концентрация мелассы в смеси и продолжительность смешивания.

Представлены кривые равных значений удельных энергозатрат и неоднородности смешивания от входных параметров. Соискатель привел необходимые номограммы для практического применения.

В пятой главе представлены расчеты, подтверждающие экономический эффект от промышленного внедрения предлагаемых технических и технологических решений. Приведены разработанные соискателем конструкция барабанной сушилки для свекловичного жома с комбинированным энергоподводом, способ производства амидоминерального гранулированного свекловичного жома и линия для его осуществления.

Выводы отражают основные результаты диссертационной работы.

В приложении представлены материалы, подтверждающие практическое внедрение результатов работы.

Публикация основных результатов диссертации

По теме диссертации опубликовано 15 работ, в том числе 1 статья в издании, индексируемом в международных базах цитирования Scopus, 4 статьи в журналах, рекомендованных ВАК РФ, получено 4 патента РФ на изобретения

Соответствие автореферата основным положениям

Автореферат полностью отражает содержание диссертации и оформлен в соответствии с требованиями ВАК.

Степень завершенности. Диссертационная работа Квасова А.В. представляет собой завершенное научное исследование. Диссертация обладает логическим единством, все ее элементы служат достижению цели.

Замечания к диссертации:

1. Приведенный в главе 1 литературный обзор недостаточно проработан с точки зрения анализа недостатков и преимуществ представленных конструкций барабанных сушилок и смесителей.

2. Выбор конструкции смесителя с Z-образным рабочим органом (глава 4, п. 4.1) недостаточно обоснован, так как следовало бы сопоставить данную конструкцию с традиционными смесителями с учетом ряда показателей, например, удельной производительности, удельных энергетических затрат при эксплуатации, стоимости установки, габаритных размеров и др.

3. При разработке математической модели процесса сушки необходимо детализировать перевод формул (3.3) - (3.5) к безразмерному виду.

4. Приведенная в работе графическая интерпретация результатов экспериментально-статистического моделирования процессов сушки и смешивания не в полной мере охватывает влияние всех входных параметров на выходные, что снижает ее практическое использование (стр. 52-54; стр. 79-81).

5. В работе следовало указать, в каком количестве рекомендовано вносить амидоминеральный свекловичный жом для других видов животных и различных возрастных групп.

6. В главе 4 на стр. 70 при описании экспериментального смесителя не указано, какой материал был использован при изготовлении его рабочих органов, что является важным при получении однородной смеси.

7. По тексту диссертации имеются орфографические и синтаксические ошибки, стилистические неточности и опечатки.

Приведенные замечания носят больше рекомендательный характер для дальнейших исследований и не снижают ценности и общей положительной оценки диссертационной работы, выполненной на высоком научном уровне.

Заключение

Диссертационная работа *Квасова Александра Вячеславовича* на тему: «Разработка и научное обеспечение способа получения амидоминерального свекловичного жома» представляет собой актуальное и завершенное научное исследование. В работе представлены научно обоснованные технические и технологические решения, внедрение которых внесет значительный вклад в развитие теории и практики производства кормовых добавок с использованием амидоминерального гранулированного свекловичного жома.

Диссертация соответствует профилю специальности 05.18.12 – «Процессы и аппараты пищевых производств».

На основании изложенного считаю, что диссертационная работа полностью соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученой степени», предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор *Квасов Александр Вячеславович* заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.12 – «Процессы и аппараты пищевых производств».

Официальный оппонент:

Доктор технических наук, доцент,
проректор по научной работе и инновациям,
заведующий кафедрой «Технологические
машины и оборудование» ФГБОУ ВО
«Астраханский государственный
технический университет»

« ____ » _____ 2020 г.

414056 г. Астрахань, ул. Татищева, 16

amxs1@yandex.ru

тел: (8512)61-41-91

« ____ » _____ 2020 г.



Ю.А. Максименко

