

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ,
доктор биологических наук,
профессор



А.Г. Коцаев А.Г. Коцаев

«11» 11 2024 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации – федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина» (ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ) на диссертационную работу Семенова Сергея Вячеславовича «Снижение энергоёмкости технологического процесса приготовления зерновой патоки», представленную к защите в диссертационный совет 72.2.016.02 на базе ФГБОУ ВО НГИЭУ на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 – технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки).

Актуальность избранной темы

Сбалансированность кормов является одним из главных факторов продуктивности животных. В составе рационов сельскохозяйственных животных неотъемлемым компонентом являются зерновые. Однако наличие большого содержания крахмала в зерновых (до 72 %) и невысокая степень его усвояемости (20-25%) обуславливает поиск новых технологий и технических средств переработки зерна. Способ получения из зерна жидкого корма с высоким содержанием сахаров, полученных в результате переработки крахмала наряду с выше озвученной проблемой, решает вопрос сбалансированности сахаропротеинового соотношения.

Однако реализация способа производства зерновой патоки требует высоких энергозатрат, связанных с нагревом водно-зерновой смеси и разрушением зерна, способствующим интенсификации процесса преобразования крахмала в углеводы. Поэтому представленная работа по научному обоснова-

нию установки, способствующей снижению энергозатрат процесса производства зерновой патоки, представляет большой теоретический и практический интерес и является актуальной.

Достоверность результатов исследований

Результаты исследований, выводы и рекомендации автора достаточно обоснованы. Достоверность результатов исследований подтверждается сходимостью и воспроизводимостью теоретических и экспериментальных результатов исследований, применением при проведении экспериментов современных измерительных приборов и оборудования, положений законов теплотехники, гидродинамики, обработкой экспериментальных данных с использованием апробированных методик, внедрением разработанной установки по приготовлению зерновой патоки в животноводческое предприятие Нижегородской области.

Положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертационном исследовании доложены и одобрены на всероссийских и международных научно-практических конференциях, одобрены и оценены благодарственными письмами, грамотами и сертификатами.

Научная новизна и значимость работы

Научную новизну диссертации составляют:

- конструкция установки для приготовления зерновой патоки с дезинтегратором с пассивными истирающими поверхностями (патент на изобретение № 2760160 Российская Федерация);
- математические зависимости для описания нагрева воды в установке;
- результаты моделирования движения потока воды в дезинтеграторе с пассивными истирающими поверхностями;
- рациональные конструкционные и технологические параметры установки для приготовления зерновой патоки.

Теоретическую значимость работы составляют математические зависимости, позволяющие смоделировать процесс нагрева воды в установке в зависимости от ее конструктивно-технологических параметров, а также модели для определения показателей движения потока воды в дезинтеграторе с пассивными истирающими поверхностями.

Практическая значимость работы заключается в том, что применение установки для приготовления зерновой патоки с дезинтегратором с пассивными истирающими поверхностями позволяет снизить удельные энергозатраты на производство единицы продукции. Установка прошла производственные испытания в ООО ПЗ «Большемурашкинский», подтвердившие целесообразность применения устройства при переработке зерна в жидкие сахаристые корма.

Рекомендации по использованию результатов исследований

Результаты исследований и изложенные в заключении диссертации общие выводы, позволяют на стадии проектирования и конструирования обосновать основные конструкционные и технологические параметры установок для производства зерновой патоки.

Основные теоретические и практические результаты диссертационного исследования рекомендуются к использованию в научно-исследовательских и проектно-конструкторских организациях при разработке новых устройств для приготовления жидких кормов.

Оценка содержания диссертации

Диссертационная работа состоит из введения, шести разделов, заключения, списка литературы и приложений, изложена на 152 страницах машинописного текста, включая библиографию из 95 наименований, 77 рис., 14 табл. и 7 приложений.

Во введении обоснована актуальность темы работы, сформулирована цель и задачи исследований, приведены научная новизна и практическая ценность работы, а также основные положения, выносимые на защиту.

В первом разделе «Состояние проблемы и задачи исследования» рассмотрена базовая технология приготовления зерновой патоки, основные узлы технологического оборудования и действующие установки. Проанализированы особенности технологии и перспективы её дальнейшего совершенствования. На основании анализа научных публикаций выявлены две основные проблемы технологического процесса приготовления зерновой патоки: значительные экономические и энергетические затраты, связанные с необходимостью

стью нагрева воды и разрушением зерна. Сформулирован вывод о необходимости создания установок, состоящих из минимального количества элементов, с высокими показателями производительности и минимальными экономическими и энергозатратами.

Во втором разделе «Результаты теоретических исследований» представлена функционально-морфологическая схема и причинно-следственной диаграмма разрабатываемой установки, на основании которых разработана схема установки с дезинтегратором с пассивными истирающими поверхностями.

Представлены результаты расчета нагрева воды в разработанной установке и выявлен оптимальный внутренний диаметр трубы обводного канала, равный 50 мм.

Приведены результаты моделирования движения потока воды в дезинтеграторе, на основании которых определены его форма и размеры: измельчитель в виде трубы с внутренним диаметром 50 мм, отверстиями 6 мм и максимально возможной длиной решетки.

В третьем разделе «Программа и методика экспериментальных исследований» изложена программа исследований, представлено описание экспериментальной установки, перечислены приборы и измерительная аппаратура, применяемые в ходе исследований.

Оценка энергоэффективности установки проводилась через удельные энергозатраты, которые определялись при нагреве воды как отношение потребляемой мощности двигателя, затрачиваемой на нагрев единицы объема воды на 1°C , а при приготовлении корма – через отношение потребляемой мощности двигателя к единице объема готовой кормосмеси.

В четвертом разделе «Результаты экспериментальных исследований установки для приготовления зерновой патоки» изложены результаты лабораторных и производственных исследований по определению основных параметров установки, обеспечивающих надлежащее качество патоки, оцениваемое через содержание в ней целых зерен, с минимальными энергозатратами.

Представлены результаты лабораторных исследований, подтверждающие теоретические расчеты процесса нагрева воды, обосновано преимущество обводного канала с внутренним диаметром 50 мм, при котором наблюдается наиболее интенсивный нагрев с минимальными удельными энергозатратами.

Экспериментально доказано преимущество трубчатого дезинтегратора с внутренним диаметром 50 мм, диаметрами отверстий 6 мм, а также положительное влияние установки дополнительной истирающей решетки на выходе

из дезинтегратора при приготовлении патоки. При приготовлении ячменной патоки удельные энергозатраты при данных значениях составили 67 Вт·ч/л, пшеничной патоки – 64,3 Вт·ч/л.

В пятом разделе «Эффективность работы установки для приготовления зерновой патоки» приведены результаты расчетов технико-экономических и энергетических показателей разработанной установки. Отмечено, что энергоэффективность установки для приготовления зерновой патоки с дезинтегратором с пассивными истирающими поверхностями на 67% выше, чем серийно выпускаемой установки УЖК-500, а годовая экономия денежных средств от внедрения разработанной установки составит 250828,4 руб. при суточном объеме производства 220 л.

В заключении диссертационной работы представлены выводы по проведенным исследованиям, которые характеризуются целостностью, логической последовательностью, соответствуют поставленным задачам и в полной мере отражающие теоретические и практические исследования автора.

В приложении приведены патент, подтверждающий техническую новизну установки для приготовления зерновой патоки, грамоты, дипломы и сертификаты, подтверждающие участие автора в научных конференциях, документы о внедрении результатов научных исследований, морфологические ящик и матрица разработки установки для приготовления зерновой патоки, заключение о содержании сахара в патоке, результаты экономических расчетов.

Автореферат изложен на 20 страницах. Содержание автореферата соответствует предъявляемым требованиям и достаточно полно отражает основные положения и научные результаты диссертации, выносимые на защиту.

Замечания по диссертационной работе

1. В диссертации указано, что работа изложена на 152 страницах машинописного текста, а в автореферате – на 135 страницах.
2. В работе не обоснован выбор решеток дезинтегратора с круглыми отверстиями. Как повлияет форма отверстий на работу измельчителя?
3. Не указано, для какой длины полипропиленовых труб построен график 2.7.
4. В работе не обосновано, почему качество зерновой патоки оценивали количеством целых зерен.

5. На рис. 4.1 показано, что нагрев при диаметре обводного канала 65 мм начинается при начальной температуре воды, выше, чем при диаметре обводного канала 50 мм. Каким образом в данном случае сопоставить результаты?

Завершенность и качество оформления диссертации

Диссертационная работа является завершенной, грамотно оформленной, содержит необходимые иллюстрации и таблицы, в полной мере отражающие полученные автором результаты исследований. По каждому разделу диссертации приведены соответствующие выводы. Содержание диссертационной работы соответствует поставленной цели и задачам исследований.

Диссертация и автореферат написаны технически грамотным языком, а структура и содержание автореферата отражает содержание диссертации.

Апробация результатов исследований и публикации

Основные положения диссертации и ее результаты доложены и одобрены на региональных, всероссийских и международных научно-практических конференциях.

По теме диссертации опубликовано 9 научных статей, из них 6 – в ведущих рецензируемых журналах и 1 публикация в изданиях, индексируемых в международных базах, данных, получен 1 патент на изобретение. Общий объем публикаций составляет 4,3 усл. п.л., из которых 59,2 % принадлежит соискателю.

Заключение

Диссертационная работа Семенова С.В. является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований, изложены новые научно обоснованные решения, внедрение которых вносит значительный вклад в повышение эффективности производства жидких кормов для сельскохозяйственных животных.

Замечания, отмеченные в отзыве, носят частный характер. Направлены на повышение уровня научных исследований и могут быть исправлены в последующей работе соискателя.

В целом по уровню научной новизны, теоретической и практической значимости и реализации научных результатов, выводов и предложений, диссертационная работа Семенова С.В. «Снижение энергоёмкости технологического процесса приготовления зерновой патоки» отвечает критериям, изложенным в пп. 9-14 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, а ее автор – Семенов Сергей Вячеславович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Диссертационная работа, автореферат диссертационной работы, отзыв ведущей организации на диссертационную работу рассмотрены, обсуждены и одобрены на расширенном заседании кафедры «Механизация животноводства и БЖД» ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, протокол № 3 от 11 ноября 2024 г

Заведующий кафедрой «Механизация животноводства и безопасность жизнедеятельности»,
д.т.н. по специальности 05.20.01 «Технологии и средства механизации сельского хозяйства», профессор



Владимир Юрьевич Фролов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина» (ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ).

Почтовый адрес: 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13.

Телефон: +7(861) 221-58-68. E-mail: mail@kubsau.ru

Официальный сайт организации: <http://kubsau.ru>.

Подпись В.Ю. Фролова, должность, учёную степень и звание удостоверяю.

Ученый секретарь Учёного совета
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина»,
профессор, доктор экономических наук



Н.К. Васильева

лх. 22.11.2024г.