

УТВЕРЖДАЮ
Председатель Правления
ТОО «Научно-производственный
центр агроинженерии»,
акад. НАН РК, д.т.н., проф.
С.А. Кешуов
С.А. Кешуов
15 «января» 2021 г.

О Т З Ы В

ведущей организации на диссертационную работу **Айтбаевой Замиры Кишкембаевны** на тему: «Автоматизация и управление кавитационной деструкцией отходов животноводства для интенсификации анаэробного сбраживания» представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям).

Актуальность темы.

В странах СНГ, Казахстана и Кыргызстане одной из нерешенных проблем является отсутствие доступных по цене биогазовых установок, а также эффективных способов переработки ежедневно производимых отходов животноводства с фермерских хозяйств. Диссертационная работа Айтбаевой Замиры Кишкембаевны посвящена оптимизации параметров управления кавитационной деструкцией отходов животноводства и психрофильного режима анаэробного сбраживания субстрата, обеспечивающие интенсификацию работы биогазовой технологии средствами автоматизации. Эти задачи осложняются быстрым прогрессом новых технологий и инструментариями для воплощения поставленных задач. В данной диссертационной работе были учтены глобальные вызовы и возможности, которые несет цифровая эпоха для экономики стран мира. В Казахстане, как и в Кыргызской Республике, вопросам по всемерному развитию процессов информатизации сельского хозяйства, построения цифровой экономики уделяется большое внимание. В диссертационной работе основное внимание уделено повышению качества и быстродействия автоматизации технологических процессов в принятии или осуществления поставленных перед ними целей. Поэтому биогазовые технологии с кавитационной деструкцией с автоматизацией и беспроводной системой управления, обеспечивающие интенсификацию анаэробного процесса сбраживания в биореакторе с получением биоудобрения и биогаза (метана) и решая проблемы экологической безопасности и создания безотходного производства является актуальной задачей.



Общая характеристика работы.

Работа содержит введение, три главы, выводы, список литературы, а также приложения, содержащие акты о внедрении результатов, копии патентов на разработанные новые программы и информационные системы, иллюстративный материал.

В первой главе анализируется современное представление технологии переработки экскрементов КРС в фермерских хозяйствах. Рассматриваются: предварительная подготовка отходов животноводства (далее сырье), путем кавитационной деструкции и анаэробного сбраживания сырья в психрофильном режиме; основные влияющие факторы и требования, предъявляемые к автоматизации и управлению технологического процесса, измельчения, гомогенизации, деструкции субстрата и ее сбраживание при тепловом режиме в биореакторе.

Основное содержание второй главы связано с вопросами закономерности измельчения и однородности состава субстрата, распространения теплоты и анаэробного сбраживания в психрофильном режиме в биореакторе.

Третья глава состоит из алгоритмического обеспечения и программной реализации системы автоматизации и управления процессами измельчения, гомогенизации, диспергации субстрата и анаэробного сбраживания в психрофильном режиме.

Основные научные результаты диссертации и научная новизна:

- разработана математическая модель кавитационной деструкции отходов животноводства, определяющая основные факторы измельчения, структуру частиц и степень их влияния на выход биогаза;
- обосновано и получено суммарное время, измельчения и гомогенизации частиц субстрата в УОС, $t = 2 \cdot 21 = 42$ мин, который в 2.6 раз меньше прежнего, что дает значительную экономию энергии, а также выход биогаза до 70%.;
- техническая новизна устройств, обеспечивающая способ переработки органических отходов, подтверждена патентом на полезную модель (патент РК № 103153, 2016 г.);
- разработано программное обеспечение автоматизации управления способом переработки отходов животноводства, обеспечивающее устойчивую непрерывную работу кавитационного деструктора и анаэробного сбраживания психрофильного режима.

Оценка внутреннего единства и направленности полученных результатов на решение соответствующей актуальной проблемы, теоретической и прикладной задачи.

Автором, получен ряд новых научных результатов, имеющих внутреннее единство, основанное на цифровой трансформации. Предлагаемый биогазовый комплекс, включающий технологии измельчения, диспергирования, гомогенизации и анаэробного сбраживания психрофильного режима в данной диссертационной работе разработан впервые. О чём подтверждают основные результаты диссертации, полученные в ходе выполнения.

Практическая значимость полученных результатов.

Одно из достоинств рассматриваемой диссертации – её практическая направленность, поскольку все предложенные новые научные подходы и методы реализованы в виде автоматизации и управления кавитационной деструкцией отходов животноводства для интенсификации анаэробного сбраживания.

Новизна и практическая значимость полученных автором научных результатов по теме диссертации подтверждается патентами, публикациями, докладами на конференциях, в том числе международных.

Обоснованность и достоверность научных положений и выводов.

Предложенные в диссертации системы строго обоснованы математически. Научные положения и выводы представленной работы подтверждаются авторскими свидетельствами и актами внедрения. Обоснованность и достоверность полученных автором практических результатов также подтверждается работающими программными комплексами и веб-ресурсами, открытыми для широкого пользования.

Рекомендации по использованию результатов диссертации.

Разработанные алгоритмы могут быть применены в различных отраслях государственного управления, где информация поступает в виде цифровых данных, для исследования о наблюдаемом объекте или процессе. Ряд поднятых в диссертации научных и технических проблем может быть рекомендован для последующих исследований и разработок.

Результаты диссертационной работы целесообразно использовать крестьянских, фермерских хозяйствах. Кроме того, материал диссертации может быть использован в учебном процессе для подготовки специалистов по специальностям: «Агроинформатика»; «Прикладная информатика»; «Исследование природных ресурсов», «Охрана окружающей среды» и др.

Оценка полноты публикации результатов диссертации.

Результаты работы докладывались и обсуждались на международных конференциях «Актуальные проблемы развития техники и технологии» (Бишкек, Кыргызстан), 2015,2016,2017гг., «Наука сегодня реальность и перспектива» (Вологда, Россия) в 2018 г., «ЖАС ГАЛЬМ-2019» (Тараз, Казахстан) в 2019г., «Научная молодежь в аграрной науке: достижения и перспективы» (Алматы, Казахстан) в 2019г., «Математическое исследование ускоренного трехступенчатого процесса сбраживания субстрата в реакторах биогазовой установки» JPSR-PP - Journal of Pharmaceutical Sciences and Research (ISSN-India-Scopus)Vol. 9 (4), 2017, - С 392 – 400., « Creation of a computer – assisted mathematical model for the raw materials biological processing», Periódico Tchê Química. ISSN 2179-0302. (2020); vol.17 (nº35).P.640-654.

Соответствие автореферата содержанию диссертации.

Содержание автореферата соответствует основным положениям диссертации.

По диссертационной работе можно сделать следующие замечания:

1. При кавитационной деструкции отходов не учтено влияние разноструктурности и состава измельчаемых материалов.

2. В диссертации сравнительно мало уделено внимания сопоставлению подхода автора с подходами других стран к решению рассматриваемых задач;

3. По диссертационной работе имеются замечания технического порядка, связанные с опечатками, допущенные в библиографических ссылках и в тексте.

Сделанные замечания не снижают общую научную новизну и положительную оценку работы.

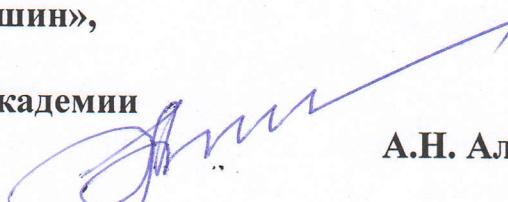
Общее заключение.

Диссертация Айтбаевой Замиры Кишкембаевны представляет собой законченную самостоятельную научно-исследовательскую работу, совокупность результатов которой можно квалифицировать, как новое решение актуальной научно-технической проблемы.

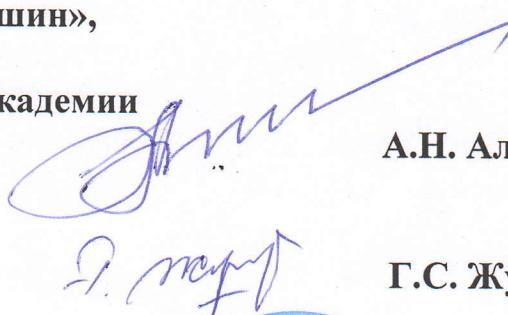
Принимая во внимание актуальность темы диссертации, научную новизну и практическую значимость ее результатов, считаем, что она удовлетворяет требованиям ВАК КР на соискание ученой степени кандидата технических наук. Автор заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям).

Отзыв обсужден и одобрен с участием ведущих ученых и специалистов по профилю диссертационной работы: Токмолдин С.Ж., д.ф.-м.н., проф., Куандыков А.А., д.т.н., проф., Абильжанұлы Т., д.т.н., проф., Жортыулов Ә.Ж., д.т.н., проф., Адильшеев А.С., д.т.н., Рзалиев А.С., к.т.н., доц., Алдабергенов М.К., к.т.н., доцент, Карманов Д., к.т.н., Голобородько В.П., к.с.-х..н., Жанбырбаев А.Б., к.ф.-м.н. и утвержден на расширенном заседании лаборатории «Энергообеспечение, информационные технологии и испытания машин» ТОО «Научно-производственный центр агронженерии» от «15» января 2021 года протокол №1.

**Председатель заседания,
заведующий лабораторией
«Энергообеспечение, информационные
технологии и испытания машин»,
доктор технических наук,
академик Международной академии
информатизации (МАИН)**


А.Н. Алтыбаев

**Секретарь заседания,
кандидат технических наук**


Г.С. Жуматай

Подпись д.т.н., акад. Алтыбаева А.Н. и к.т.н. Жуматай заверяю

Менеджер по кадрам НПЦАИ


Г.Д. Еспергенова

