

Заключение диссертационного совета 24.2.312.10, созданного
на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»,
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации,
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 29.09.2023 г. протокол № 14

О присуждении Фахрееву Наилю Насиховичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка и обоснование параметров газификационной установки для утилизации отходов птицеводства» по специальности 4.3.1 Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса принята к защите 30.05.2023 г., протокол заседания № 12 диссертационным советом 24.2.312.10, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования (ФГБОУ ВО) «Казанский национальный исследовательский технологический университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, 420015, Российская Федерация, г. Казань, ул. Карла Маркса, д. 68, приказ Минобрнауки России о создании диссертационного совета № 1524/нк от 21.11.2022 г.

Соискатель Фахреев Наиль Насихович, 03.06.1987 года рождения, в 2010 году окончил магистратуру ГОУ ВПО «Казанский государственный энергетический университет». В 2013 году окончил аспирантуру того же вуза. В 2022 году прикреплен к кафедре «Машины и оборудование в агробизнесе» ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет» для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук без освоения программ подготовки научно-педагогических кадров. Работает старшим преподавателем кафедры инженерной экологии и безопасности труда в ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре машин и оборудования в агробизнесе ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет», Министерство сельского хозяйства Российской Федерации.

Научный руководитель: доктор технических наук, профессор Зиганшин Булат Гусманович, ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет», кафедра машин и оборудования в агробизнесе, профессор.

Официальные оппоненты:

Брюханов Александр Юрьевич, доктор технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный агроинженерный центр «Всероссийский институт механизации», директор института агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного

производства – филиала ФГБНУ ФНАЦ ВИМ;

Балтиков Денис Фаилевич, кандидат технических наук, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет», старший преподаватель кафедры электроснабжения и автоматизации технологических процессов,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова» (ФГБОУ ВО Бурятская ГСХА), г. Улан-Удэ, в своем положительном отзыве, подписанном Кокиевой Галией Ергешевной, доктором технических наук, деканом инженерного факультета, указала, что диссертационная работа **Фахреева Н.Н.** содержит научно-обоснованные инженерные решения, направленные на утилизацию отходов птицеводства методом паровой газификации, предложена схема технологического процесса утилизации помета птицы на предприятии и разработан математический аппарат выбора параметров конструкции газификационной установки, работа соответствует требованиям п. 9 Положения «О присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (в текущей редакции), предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а соискатель **Фахреев Наиль Насихович** заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Соискатель имеет 53 опубликованных работы, в том числе по теме диссертации – 20 работ, общим объемом 177 страниц (авторский вклад 75 %), из них 5 статей в рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендуемых ВАК Минобрнауки России, 2 статьи в изданиях, входящих в международные реферативные базы данных Web of Science и Scopus, 10 работ – в материалах всероссийских и международных конференций. Получено 2 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ: № 2017618319 и № 2018615144. Получен 1 патент на изобретение: № 2754911.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, заимствованный материал без ссылки на автора/соавтора и/или источник заимствования.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. **Зиганшин, Б.Г.** Математическое моделирование и экспериментальные исследования газификации отходов птицеводства / **Б.Г. Зиганшин, И.Х. Гайфуллин, Н.Н. Фахреев** // Техника и технологии в животноводстве. – 2022. – № 3 (47). – С. 78–84.
2. **Фахреев, Н.Н.** Экспериментальные исследования процесса утилизации подстилочного помета птицы методом термического разложения с применением паровой газификации / **Н.Н. Фахреев** // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2020. – № 10(192). – С. 133–137.

На диссертацию и автореферат поступило 6 положительных отзывов от:

- д.с.-х.н., профессора, профессора кафедры растениеводства, селекции и семеноводства ФГБОУ ВО «Курский государственный аграрный университет имени

И.И. Иванова», Долгополовой Н.В. Без замечаний;

- к.т.н., доцента, доцента кафедры транспортно-технологических машин и комплексов ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет», **Смирнова П.А.** и к.т.н., доцента, доцента той же кафедры **Пушкаренко Н.Н.** Замечания: 1. В тексте пропущены пояснения к формулам (1)-(4), рисункам 1 и 4, таблице 2, что усложняет понимание содержание текста. Размеры всех десяти рисунков маловаты для удобства изучения. 2. На рисунке 4 пояснения требует формула: «весовой емкости» - $G=10V\delta_k$ и число оборотов - $n_b=(96/G+52), \text{мин}^{-1}$. 3. На странице 12 третий абзац: при норме внесения 300 кг/га можно покрыть 583м² (0,5 га)» можно считать опечаткой, поскольку во-первых по отношению удобрением применяется термин «доза удобрений», во-вторых, площадь составляет всего 0,05 га (1га=10000 м²);

- к.т.н., доцента, заведующего кафедрой энергообеспечения предприятий ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова», **Фиапшева А.Г.** Замечания: 1. Рис. 5 является «классическим» электроприводом и в автореферате его можно было не представлять. 2. Не ясно, каким образом используется паровая форсунка – рисунок 6. 3. Масштаб рисунка 7 затрудняет понимание конструкции и технологического процесса газификационной установки – его следовало увеличить;

- к.т.н., и.о. заведующего кафедрой теплоэнергетики и физики ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет», **Харисова Д.Д.** Замечания: 1. Рисунки 2, 3, 5, 6, 7 и 9 мелкие, что затрудняет оценку закономерностей и восприятие величин, показанных в них. 2. В представленной математической модели (уравнения 1-4) отсутствует расшифровка входящих в нее величин. Не прослеживаются режимные параметры для достижения полного преобразования химической энергии загружаемого в установку сырья. 3. В таблице 1 на стр. 8 представлен состав синтез-газа по коэффициенту избытка воздуха, но отсутствует методика расчета. Сложно определить, получены ли данные результаты из математической модели. 4. Из автореферата не ясно, как устанавливается мешалка в газификационную установку высотой 0,7 м и диаметром 0,1 м. Конструкция привода мешалки не рациональна ввиду наличия ременной передачи. 5. В автореферате не приведена экономия птицеводческого хозяйства при использовании синтез-газа в качестве топлива для получения тепловой или электрической энергии;

- д.т.н., профессора, профессора кафедры эксплуатации и ремонта машинно-тракторного парка ФГБОУ ВО «Вятский государственный агротехнологический университет», **Курбанова Р.Ф.** Замечания: 1. Автор утверждает, что разработал классификацию газификационных установок по переработке (с.7, выводы 1), однако она в автореферате не представлено, что затрудняет понять автора к совершенствованию этого направления технических средств. 2. Из автореферата непонятно, конкретно какой материал подвергался переработке. В теме указаны отходы птицеводства, в тексте встречаются понятия птичий помет (с.12) и птичий подстилочный помет (с.8, 9, 11);

- д.б.н., профессора, профессора кафедры биотехнологий и переработки

сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет», **Ларионова Г.А.** Замечания: 1. Отсутствует предварительная экологическая оценка полигонов отходов. 2. Не ясно, какая исходная влажность подстилочного помета. 3. Если разработана классификация установок, то она должна быть в автореферате. Ведь это авторская работа. Новизна. 4. Высокие температуры требуют к себе особых мер безопасности. Какой материал применялся при теплоизоляции корпуса установки?

Выбор официальных оппонентов обосновывается их высокой профессиональной квалификацией, компетентностью в области высокотемпературной переработки отходов агропромышленного комплекса и наилучших доступных технологий при разведении птицы, анализе свойств полученных продуктов на основе данных технологий, публикационной активностью и способностью дать профессиональную оценку новизны и научно-практической значимости диссертационного исследования.

Ведущая организация известна научными исследованиями по направлениям: технологии утилизации помета птицы с использованием термических методов; математическое моделирование процессов горения органосодержащих отходов. Наиболее значимые работы ученых ведущей организации отражены в публикациях в ведущих российских и международных изданиях, таких как «Научно-технический вестник Поволжья», «Вестник Алтайского государственного аграрного университета», «Вестник Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления» и др. Работы ученых ведущей организации в направлении исследований, близких тематике диссертации, неоднократно отмечались на российском и международном уровне.

Диссертационный совет отмечает, что наиболее существенные результаты, полученные лично соискателем, и их научная новизна заключаются в следующем:

обоснованы закономерности режима работы газификационной установки из условий повышения экологической безопасности и энергетической эффективности;

разработана математическая модель процесса газификации подстильно-пометной массы птицы с учётом воздействия на него альтернативного газифицирующего агента – водяного пара.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана целесообразность использования газификационных установок для утилизации образующихся органических отходов в птицеводстве с получением высококалорийного топлива;

обоснована конструкция и количество секций газификационной установки для обеспечения бесперебойного энергоснабжения;

раскрыто влияние водяного пара и температуры процесса газификации на образование газовой смеси с высокими энергетическими и экологическими показателями;

определены неизвестные ранее конструктивные и технологические параметры газификационной установки, которые находят с помощью представленного математического аппарата, а представленные результаты моделирования дают возможность выбора коэффициента избытка воздуха и количества подаваемого

водяного пара.

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

разработана установка газификации углеродсодержащих отходов птицеводства на основе паровой газификации, защищенная патентом Российской Федерации на изобретение № 2754911;

разработана методика проведения экспериментальных исследований процесса газификации с использованием в качестве газифицирующего агента – водяного пара;

разработана технологическая схема выработки синтез-газа с обоснованием объемов и количества секций газификационной установки для птицеводческого предприятия, которая внедрена в практику крестьянского (фермерского) хозяйства «Чербаев» (г. Тетюши Тетюшского района Республики Татарстан);

внедрены в учебный процесс методики расчета габаритных размеров и производительности газификационных установок при проведении практических занятий и выполнения курсовых работ по дисциплинам «Экологический аудит, надзор и контроль» и «Техногенная безопасность», преподаваемых для направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» в ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет».

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

адекватность математической модели, сходимость результатов теоретических и экспериментальных исследований при доверительном интервале 5 % - более 90 %;

в теоретических исследованиях применены методы математического моделирования с использованием метода химически равновесного состояния реагирующей системы. Экспериментальные исследования проводились на основе методик, принятых Росстандартом, применительно к установкам для переработки помета различных типов, и регрессионного анализа полученных данных с использованием программ EXCEL и MatLab, лабораторные анализы выполнялись в аккредитованной лаборатории;

установлено, что научные результаты, полученные автором, согласуются с опубликованными ранее данными других исследователей и не противоречат существующим представлениям.

Личный вклад соискателя состоит в разработке газификационной установки, обеспечивающей бесперебойное энергоснабжение технологических процессов и утилизацию отходов птицеводства, теоретически и экспериментально обоснованы эффективные газифицирующие агенты и влияние балластовых компонентов на качество синтез-газа. Приведён расчёт технико-экономической эффективности применения газификационной установки с электрогенератором на птицеводческой ферме. Все исследования выполнены лично автором. Автору принадлежат основные идеи опубликованных в соавторстве и использованных в диссертации работ.

По своему содержанию диссертация отвечает паспорту специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса: п.7 «Методы и средства изыскания, исследования альтернативных видов энергии, технические средства для их применения», п. 10 «Методы, технологии и технические

средства обеспечения экологической безопасности, переработки и утилизации отходов сельскохозяйственного производства, эколого-реабилитационные процессы и технологии».

Рекомендации по использованию результатов диссертационного исследования: полученные результаты могут быть рекомендованы к использованию на предприятиях не только агропромышленного комплекса, но и других отраслей экономики, в которых образуются органосодержащие отходы, а также использованы при разработке и внедрении новых технических решений при переработке органических отходов агропромышленного комплекса. Кроме того, результаты диссертационного исследования могут быть внедрены в учебный процесс в качестве самостоятельного направления научно-исследовательской работы в высших учебных заведениях, где реализуются технические специальности.

В ходе защиты диссертации критических замечаний по научной новизне и значимости работы для науки и практики высказано не было. Фахреев Наиль Насихович аргументировано ответил на замечания и задаваемые в ходе заседания вопросы, четко обосновал собственную позицию. С рядом высказанных замечаний соискатель согласился.

Диссертационным советом сделан вывод о том, что рассматриваемая диссертация является законченной научно-квалификационной работой и соответствует п. 9 Положения «О присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. №842 (в текущей редакции).

На заседании 29.09.2023 г. диссертационный совет принял решение присудить Фахрееву Наилу Насиховичу ученую степень кандидата технических наук за новое научно-обоснованное техническое решение в области оценки состояния полигонов размещения органосодержащих отходов, высокотемпературных методов утилизации отходов с получением высококалорийного топлива, внедрение технологии утилизации отходов в реальный сектор экономики для улучшения экологической обстановки прилегающей территории, использование полученного продукта для покрытия собственных нужд птицеводческого предприятия, что вносит значительный вклад в развитие агропромышленного комплекса страны, в том числе птицеводства.

При проведении тайного голосования диссертационный совет 24.2.312.10 в количестве 14 человек, из них 7 докторов наук по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса, участвовавших в заседании, из 15 человек, входящих в состав совета, проголосовал: за – 14, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель

диссертационного совета 24.2.312.10

Ученый секретарь

диссертационного совета 24.2.312.10

29 сентября 2023 г.



Руслан Гиреевич Сафин

Дилъра Фариловна Зиятдинова