ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 220.027.01, СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ», МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 14.12.2021 года № 12

О присуждении Савватеевой Ирине Аркадьевне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка технологии и средств механизации для когенерации биогаза в условиях Республики Саха (Якутия)»
по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства
принята к защите 07.10.2021 года (протокол заседания № 2) диссертационным советом Д 220.027.01,
созданным на базе ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет», Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, 675005, Амурская область, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86, приказ № 697/нк от 18.10.2013 г.

Соискатель Савватеева Ирина Аркадьевна, 21 августа 1988 года рождения,

В 2011 году соискатель окончила высшее образование ФГБОУ ВО «Иркутская государственная сельскохозяйственная академия» по специальности «Профессиональное обучение (агроинженерия)», в 2021 году соискатель окончила аспирантуру при ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова» по направлению 01.06.01 «Математика и механика (Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры)»
работает старшим преподавателем в ФГАОУ ВО «Северо – Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова» на кафедре «Эксплуатация автомобильного транспорта и автосервис» автодорожного факультета, Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре «Эксплуатация автомобильного транспорта и автосервис» автодорожного факультета ФГАОУ ВО «Северо – Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Друзьянова Варвара Петровна, ФГАОУ ВО СВФУ им. М.К. Аммосова, кафедра «Эксплуатация автомобильного транспорта и автосервис», автодорожный факультет, заведующий.

Официальные оппоненты:
Бондаренко Анатолий Михайлович, доктор технических наук, профессор, филиал ФГБОУ ВО «Донской ГАУ», Азово-Черноморский инженерный институт, кафедра «Землеустройство и кадастры», заведующий.
Фиапшев Амур Григорьевич, кандидат технических наук, доцент, ФГБОУ ВО Кабардино - Балкарский ГАУ имени В.М. Кокова, кафедра «Энергообеспечение предприятий», заведующий,
дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация ФГБОУ ВО Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, г. Улан-Удэ,
в своем положительном отзыве, подписанном Раднаевым Даба Нимаевичем, доктором технических наук, доцентом, кафедра «Механизации сельскохозяйственных процессов», профессор
указала, что диссертационная работа Савватеевой Ирины Аркадьевны «Разработка технологии и средств механизации для когенерации биогаза в условиях республики Саха (Якутия)» представляет завершенную научно-квалификационную работу, выполненную на актуальную тему. Лично автором получены новые научные результаты, которые вносят существенный вклад в решение проблемы когенерации биогаза. Выводы и рекомендации в работе обоснованы. По объёму выполненных исследований, научному содержанию, новизне и практической значимости результатов работа отвечает требованиям «Положения о порядке присуждения учёных степеней», а её автор Савватеева Ирина Аркадьевна заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 - «Технологии и средства механизации сельского хозяйства».

Соискатель имеет 8 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 8 работ, из них в рецензируемых научных
изданиях, опубликовано 8 работ. Работы посвящены изучению биогазовой технологии, данные материалы использованы в диссертации, достоверность подтверждается опубликованными работами, авторский вклад составляет 73%, объем 3,95 печатных листа. Наиболее значимые научные работы, опубликованные в рецензируемых научных изданиях:

1. Савватеева, И.А. Развитие электроэнергетических систем в районах севера / Иванов А.К. // Научно-технический вестник Поволжья. -2019. № 4. С. 62-64.
2. Савватеева, И.А. Технология производства электроэнергии из биогаза, получаемого от навоза крупного рогатого скота / Друзьянова В.П. // Дальневосточный аграрный вестник. 2021. № 2 (58)
3. Savvateeva I.A. Economic practicability of the implementation of the mine refrigeration technology for normalization of thermal conditions Alabiev / V.R., Dozorov A.V., Druzyanova V.P., Sangadzhiev M.M.//Archives of Mining Sciences, Polska Akademia Nauk, 2020.
4. Savvateeva I.A. Innovative livestock production technology / Baragunov A.B., Savvateeva I.A., Kushaev S.H., Kumakhov A.A., Kudaev Z.R.

В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. conference proceedings. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations, 2020.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. ФГБНУ «Сахалинский НИИ сельского хозяйства», подписан старшим научным сотрудником группы животноводства, кандидатом биологических наук Рожковой-Тиминой И.О.

2. ФГБОУ ВО «Алтайский ГАУ», подписан кандидатом биологических наук, доцентом кафедры органической химии Минаковым Д.В.

3. ФГБОУ ВО «Казанский ГАУ», подписан заведующим кафедрой машин и оборудования в агробизнесе, кандидатом технических наук, доцентом Халиуллиным Д.Т.

4. Всероссийский НИИ овцеводства и козоводства – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», подписан старшим научным сотрудником лаборатории промышленной технологии производства продукции животноводства, кандидатом сельскохозяйственных наук Пашковой Л.А.

5. ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской», подписан главным научным сотрудником отдела механизации растениеводства, доктором технических наук, доцентом Камбуловым С.И.

6. ФГБОУ ВО «Мичуринский ГАУ», подписан заслуженным работником высшей школы РФ, доктором технических наук, профессором кафедры технологических процессов и техносферной безопасности Хмыровым В.Д., кандидатом технических наук, доцентом, заведующим кафедрой агроинженерии и электроэнергетики Гурьяновым Д.В.

7. ФГБОУ ВО «Вятский ГАТУ», подписан доктором технических наук, профессором кафедры эксплуатации и ремонта машинно-тракторного парка Курбановым Р.Ф.

8. ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ имени А.А. Ежевского, подписан доктором технических наук, профессором кафедры технического обеспечения АПК Шухановым С.Н.

9. ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ», подписан заведующим кафедрой эксплуатации машинно-тракторного парка доктором технических наук, доцентом Долгушиным А.А., доцентом кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка кандидатом технических наук, доцентом Кемелевым В.С.

10. ФГБОУ ВО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления», подписан заведующим кафедрой «Биомедицинская техника. Процессы и аппараты пищевых производств» доктором технических наук, профессором Ямпиловым С.С.

11. ФГБОУ ВО «Алтайский ГТУ им. И.И. Ползунова». Подписан доктором технических наук, профессором кафедры «Автомобили и автомобильное хозяйство» Шапошниковым Ю.А.

12. ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», подписан заведующим отдела механизации и автоматизации процессов в животноводстве, доктором технических наук, профессором Кирсановым В.В.

13. Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства – филиала ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», подписан старшим научным сотрудником кандидатом технических наук Шалавиной Е.В.

14. ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья», подписан доцентом кафедры «Технические системы в АПК» кандидатом технических наук, доцентом Сторожевым И.И.

15. ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья», подписан доцентом кафедры «Технические системы в АПК» кандидатом технических наук, доцентом Морозовым О.А.

16. Якутский НИИ сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова Якутского научного центра СО РАН, подписан доктором сельскохозяйственных наук Ивановым Р.В.

Все отзывы положительные, в них отмечается актуальность, научная новизна, достаточный уровень апробации, соответствие требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, содержатся рекомендации о присуждении Савватеева И.А. ученой степени кандидата технических наук.

В отзывах содержится ряд замечаний: недостаточно детализирован анализ параметров процесса когенерации биогаза; из автореферата неясно, как получен доход от повышения удоев молока (с.20); отсутствует описание измерительных приборов и оборудования; при расчете экономической эффективности не ясно, что принималось за базовый вариант; на рисунке 3 автореферата по оси ординат заявлено количество электрической энергии, а единица измерения стоит кВт; на рисунке 7 приведена зависимость объема биогаза для случая «под пленкой»; как связана температура навоза под пленкой и температура окружающей среды; в чем отличие разработанной когенерационной технологии, на основе психрофильной биогазовой технологии от существующих биогазовых технологий, работающих в психрофильном режиме; для получения высокой скорости протекания разложения отходов животноводства и достижения большой интенсивности брожения, в автореферате, рисунок 4 для целей перемешивания предлагается ручной способ, будет ли он эффективен, не предусмотрена система очистки биогаза, из материалов автореферата не совсем понятна величина поголовья КРС, обслуживаемая в К(Ф)Х одной БЭУ; желательно было бы привести методику расчета потребления электроэнергии по отдельным технологическим операциям; определить соответствующие объемы потребляемого биогаза для обоснования производительности биоэнергетической установки; следовало бы уточнить, какие именно факторы, влияющие на процесс производства животноводства, рассмотрены в работе; имело бы смысл уточнить, как потом используется эффлюент, привести характеристики эффлюента; стоило бы описать процесс получения

требуемых характеристик исходного сырья перед загрузкой его в метантенк, привести характеристики исходного сырья; следовало бы дать характеристику летних ферм: было бы уместно привести в работе стоимость изготовления установки; в работе нет предложения производству, хотя работа внедрена в одном из хозяйств республики.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается направлениями их исследований, компетентностью в технической отрасли науки и имеющимися публикациями по теме исследований.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана новая экспериментальная методика, позволившая выявить качественно новые закономерности процесса преобразования биогаза в электрическую энергию, повысить точность измерений с расширением границ применимости полученных результатов в работе автономных технических систем,

предложены оригинальные суждения по биогазовой технологии для использования в условиях, децентрализованных К(Ф)Х,

доказана перспективность использования автономной когенерационной линии для использования в процессе доения и приготовления кормов в условиях летних ферм на децентрализованных участках,

введены измененные трактовки старых понятий, позволяющие эффективно применять психрофильную биогазовую технологию в накопительном режиме работы в условиях в условиях летних ферм.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны леммы, расширяющие границы применимости полученных результатов к автономным техническим системам на основе биоэнергетических установок, методики, вносящие вклад в расширение представлений о технологии когенерации биогаза в условиях летних ферм РС (Якутия),

применительно к проблематике диссертации результативно использован существующие базовые методы исследования, в том числе численный метод, позволяющий изучить явления, связанные с процесса преобразования биогаза в электрическую энергию, методика активного планирования факторного эксперимента, регрессивного анализа,

изложены положения, идеи, доказательства, элементы теории, гипотезы, факты, этапы, факторы, условия, отличающиеся научной новизной, обосновывающие эффективность процесса преобразования биогаза в электрическую энергию в психрофильном режиме работы накопительной биоэнергетической установки,

раскрыты существенные проявления теории, доказывающие достоинства биоэнергетических установок, работающих в психрофильном режиме, такие как: качество получаемого товарного биогаза, малые энергетические затраты при обеспечении эффективной работы,

изучены процессы анаэробного сбраживания органических отходов в зависимости от температур, когенерации биогаза в электрическую энергию на основе биоэнергетических установок при психрофильном режиме работы, проведена модернизация существующих математических зависимостей, описывающих процесс преобразования биогаза в электрическую энергию, разработана зависимость для накопительной психрофильной когенерационной линии, обеспечивающая получение новых результатов по теме диссертации.

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

разработана и внедрена автономная когенерационная линия на основе психрофильной накопительной биогазовой технологии для децентрализованных К(Ф)Х,

определены перспективы практического использования автономной когенерационной линии, продуцирующей энергию, необходимой для запуска и работы технологического оборудования по механизации трудоемких процессов на летних фермах РС(Я),

создана система практических рекомендаций по обеспечению эффективной работы автономной когенерационной линии для летних ферм К(Ф)Х,

представлены рекомендации по комплектации оборудованием разработанной автономной когенерационной линии.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены на сертифицированном оборудовании, показана воспроизводимость результатов исследования в различных условиях эксплуатации, подтвержденная степенью сходимости теоретических расчетов с экспериментальными данными

теория построена на известных проверяемых данных, фактах, в том числе для предельных случаев, согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации

идея базируется на анализе практики использования биогазовых технологий, обобщении передового опыта по когенерации биогаза

использованы сравнения авторских данных и данных, полученных ранее по когенерационным установкам, работающих на основе биоэнергетических установок

установлено качественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике, в тех случаях, когда такое сравнение является обоснованным

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации с применением современных измерительно-информационных систем и прикладных стандартных программ.

Личный вклад соискателя состоит в:

определении цели и постановке задач исследований, непосредственном участии в проведении теоретических и экспериментальных исследований, личном участии в апробации результатов исследования, разработке

экспериментальной линии, обработке и интерпретации полученных результатов, в подготовке основных публикаций по выполненной работе.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания

объектом исследования в технических науках является рассматриваемый процесс, а не технологическая линия; предметом исследования – взаимосвязи исследуемых параметров внутри процесса; автор все полученные точки на графиках в диссертации и автореферате продублировал их цифровыми значениями, что делать не желательно; на защиту выносится технология для производства электроэнергии с целью ее использования для доения и приготовления кормов. Однако, в основных выводах получение конечного продукта в виде молока и кормов, не отражено, автор не показала в приложении к диссертации акты внедрения данной разработки в учебном процессе; в автореферате целесообразно было выделить рекомендации производству и перспективы дальнейшей разработки темы; вызывает сомнение заявление автора, что «В процессе сбраживания образуется тепло, которое можно использовать для подогрева технической воды на ферме» (стр. 7). Использована установка Друзьяновой В.П. или она была усовершенствована (стр. 36), вывод 4 во второй главе так же вызывает сомнение: «…вследствие чего получается больший выход товарного биогаза» так как режим работы установки - психрофильный (стр.89); не учтены показатели температуры окружающей среды ночью – с 22 часов до 8 часов утра, а это время максимального перепада температуры (стр.107); не представлены характеристики теплицы, в которой предполагается расположение БЭУ; не совсем понятно, на основании, каких значений построена диаграмма, представленная на рисунке 1 автореферата (страница 9) и рисунок 1.29 диссертации (страница 66); не указано количество животных КРС необходимое для самообеспечения энергоносителями; непонятно, из какого процентного соотношения рассчитан доход от повышения надоя, по какому критерию были выбраны рассмотренные К(Ф)Х.

Соискатель Савватеева И.А. ответила и согласилась с замечаниями и на задаваемые ей в ходе заседания вопросы и привела собственную аргументацию

в случае не корректного формулирования объекта исследования технологическая линия позволяет производить процесс преобразования биогаза в электроэнергию. В этом смысле, неудачно сформирован объект; обозначение точек были показаны в целях наглядности; следует отметить, что эффективная работа разработанной автономной когенерационной линии подразумевает возможность выезда К(Ф)Х на территории с высокой травянистой растительностью, что повышает объемы удоев; разработанный материал будет использован в учебном процессе со следующего учебного года; рекомендации производству будут рассматриваться и изучаться в дальнейшей разработке темы. Планируется внедрить разработанную

технологию в таких технологических операциях К(Ф)Х, как поение, удаление навоза; имелось ввиду, что по результатам исследований психрофильных условий, в данном режиме работы расходуется в 2 раза меньше теплоты на нагрев, чем в мезофильном; установка Друзьяновой В.П. была использована – сама установка и психрофильная технология переработки отходов животноводства явились основой для разработки предложенной когенерационной линии; на поддержание высокой температуры сбраживания в мезофильном режиме уходит большая часть производимого биогаза. Соответственно, при равных начальных условиях, в психрофильном режиме получается больше товарного биогаза, чем в мезофильном. при температурах окружающего воздуха и навоза 5 ^{o} С от 27 голов коров в психрофильном режиме получается 30964,3 МДж/год, а в мезофильном 27278,7 МДж/год; показатели по температурным данным окружающего воздуха снимались 4 раза в сутки в одно и то же время: 8:00, 13:00, 18:00, 22:00. Ночью температура воздуха резко снижается, поэтому выход биогаза почти прекращается; на диаграмме, представленной на рисунке 1 автореферата (страница 9) и рисунок 1.29 диссертации (страница 66) ожидаемая эффективность от летников построена на основании теоретических данных, полученных ранее якутскими учеными; разработанная автономная когенерационная линия рассчитана для нужд малых К(Ф)Х с поголовьем 100-200 гол.; разработанная автономная когенерационная линия дает возможность выезда К(Ф)Х на децентрализованные, с точки зрения энергоснабжения, угодья с высокой травянистой растительностью, улучшенной кормовой базой, что соответственно и повышает удои молока; рассмотренные К(Ф)Х данные были предоставлены управлением с/х Таттинского района РС(Я).

На заседании 14 декабря 2021 года диссертационный совет принял решение, за решение научной задачи, имеющий значение для развития соответствующей отрасли знаний присудить Савватеевой И.А. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве – 15 человек, из них 8 докторов наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, проголосовали: за 15, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Заместитель председателя
диссертационного совета
Д 220.027.01 Тихончук Павел Викторович

Ученый секретарь
Диссертационного совета
Д 220.027.01 Якименко Андрей Владимирович
14.12.2021 года