

Отзыв

официального оппонента

доктора технических наук, профессора Короткевича Михаила Андреевича
на диссертационную работу Рутковского Иосифа Геннадьевича
«Совершенствование электродных электронагревателей текучих
термолабильных сред применением секционированных и зонированных
электродных систем», представленную на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности 05.20.02 -
«Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

Соответствие диссертации специальности и отрасли науки, по которым она представлена к защите

Диссертация соответствует по содержанию специальности 05.20.02 - «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве» и отрасли науки «технические», так как ее предметом являются научные исследования и разработки в сфере электрификации сельского хозяйства, в частности, в электрооборудовании, которые относятся к 2 и 6 пунктам области исследований паспорта специальности.

Актуальность темы диссертации

Целью диссертационной работы является совершенствование электродных электронагревателей, а также расширение функциональных возможностей и областей рационального использования. Строительство Белорусской АЭС создало условия по широкому использованию электроэнергии для тепловых нужд. Это требует совершенствования технических средств получения тепловой энергии. Одной из наиболее актуальных задач, является разработка схем электронагревателей, которые обеспечивают равномерный нагрев и исключают превышение температуры на контактной поверхности теплообмена.

Поэтому тема диссертации «Совершенствование электродных электронагревателей текучих термолабильных сред применением секционированных и зонированных электродных систем», является актуальной.

Степень новизны результатов, полученных в диссертации, и научных положений, выносимых на защиту

Степень новизны результатов, полученных в диссертации, и научных положений, выносимых на защиту, достаточно высокая. Соискателем впервые получены следующие результаты:

– сформулирована сущность проблемы электродного электронагрева в технологических процессах сельскохозяйственного производства и определены перспективные области его рационального использования;

Вх. № 1-007 от 10.09.2024

- для основных электротепловых схем электродных электронагревателей с секционированными и зонированными электродными системами получены математические модели и алгоритмы исследований их статических и динамических характеристик;
- исследованы электрофизические характеристики с.-х. термолабильных сред, проведено обоснование конструктивных и допустимых технологических параметров электродных электронагревателей;
- для электродных электронагревателей с секционированными и зонированными электродными системами разработаны методики расчета и оптимизации конструктивных параметров;
- разработана методика математического моделирования информационного сигнала электродных электронагревателей-датчиков при наличии отложений на электродах.

Обоснованность и достоверность выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Выводы и рекомендации обоснованы и достоверны. Достоверность результатов подтверждается использованием современных методов исследований и измерительных приборов, объемами исследований, патентами Республики Беларусь на изобретения.

Результаты диссертационной работы апробированы на научно-технических конференциях (НТК): аспирантов и докторантов БАТУ (Минск, БАТУ, 1995 г.), на 2-й республиканской НТК «Моделирование сельскохозяйственных процессов и машин» (Минск, БАТУ, 1996 г.), на 2-й НТК «Ресурсосберегающие и экологически чистые технологии» (Гродно, 1996 г.), а также на следующих Международных научно-технических конференциях (МНТК): «Повышение эффективности использования топливно-энергетических ресурсов в АПК» (Минск, 1997 г.), «Моделирование и прогнозирование аграрных энергоресурсо-сберегающих процессов и технологий» (Минск, 1998 г.), 3-й МНТК «Моделирование сельскохозяйственных процессов и машин» (Минск, 2002 г.), «Перспективы и направления развития энергетики АПК» (Минск, 2006 г.), «Перспективы и направления развития энергетики АПК» (Минск, 2007 г.), «Энергетика предприятий АПК и сельских территорий: состояние, проблемы и пути решения» (Санкт-Петербург, 2009 г.), «Энергосбережение – важнейшее условие инновационного развития АПК» (Минск, 2009 г.), «Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции» (Минск, 2013 г.), «Энергосбережение – важнейшее условие инновационного развития АПК» (Минск, 2019 г.), «Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве» (Минск, 2020 г.), «Энергосбережение – важнейшее условие инновационного развития АПК» (Минск, 2022 г.), I Национальной научно-практической конференции с международным участием имени Г.П. Ерошенко (Саратов, 2023 г.), III Международной научно-практической конференции «Промышленная политика, энергетика и цифровизация: теория и практика трансформации» (Волгоград, 2023 г.).

Научная, практическая, экономическая и социальная значимость результатов диссертации с указанием рекомендаций по их использованию

Научная значимость результатов диссертации состоит в разработке математических моделей и алгоритмов исследований статических и динамических характеристик основных электротепловых схем, инженерных методик расчета и оптимизации конструктивных параметров электродных электронагревателей и электродных электронагревателей-датчиков с секционированными и зонированными электродными системами; разработке методики исследования электрофизических характеристик с.-х. термолабильных сред; обосновании возможных областей многофункционального использования многозонных электродных электронагревателей-датчиков.

Практическая значимость полученных результатов заключается в снижении материалоемкости и тепловой инерционности электродных электронагревателей и расширении их функциональных возможностей, которые заключаются в контроле температуры обрабатываемой среды, оптимальности режима нагрева, количества отложений на электродах и интенсивности кипения.

Экономическая значимость состоит в повышении качества нагрева обрабатываемых сред, снижении стоимости электродных электронагревателей и систем регулирования.

Социальная значимость результатов диссертации состоит в высокой пожаробезопасности разрабатываемых нагревательных установок и хороших санитарно-гигиенических условиях труда, при их эксплуатации.

Результаты исследований могут быть использованы в организациях и на предприятиях, занимающихся исследованиями, разработкой и проектированием электродных электронагревателей для сельскохозяйственной и пищевой промышленности.

Опубликованность результатов диссертации в научной печати

Основные результаты диссертационной работы опубликованы в 43 печатных работах. Из них: 11 статей – в журналах из перечня научных изданий ВАК Республики Беларусь для опубликования результатов диссертационных исследований, одна статья – в зарубежном рецензируемом журнале, 3 статьи – в сборниках научных трудов, 12 работ – в сборниках материалов МНТК, 5 работ – в сборниках материалов НТК; получены 7 патентов Республики Беларусь на изобретения и 2 свидетельства о регистрации компьютерных программ в Национальном центре интеллектуальной собственности Республики Беларусь. Общий объем материалов, опубликованных по теме диссертации, составляет 13,1 авторских печатных листа, с учетом долевого участия соискателя – 6,2.

Соответствие оформления диссертации требованиям ВАК

Оформление и структура диссертации соответствуют требованиям «Инструкции о порядке оформления квалификационной научной работы (диссертации) на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук, автореферата и публикаций по теме диссертации», утвержденной постановлением ВАК Республики Беларусь 28.02.2014 г. №3, с изменениями и дополнениями согласно постановлению ВАК Республики Беларусь 22.08.2022 г. № 5.

Соответствие научной квалификации соискателя ученой степени, на которую он претендует

Научная квалификация соискателя удовлетворяет требованиям «Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий в Республике Беларусь» и соответствует ученой степени кандидата технических наук, на которую он претендует. Соискатель окончил Белорусский государственный аграрный технический университет по специальности «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» и имеет квалификацию инженера-электрика. После окончания университета окончил аспирантуру при УО БГАТУ, где сдал кандидатские экзамены и зачеты по специальности 05.20.02 - «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве».

Замечания по диссертации

1. Автор указывает, что при электродном электронагреве предъявляются жесткие требования к материалу электродов и плотности тока в межэлектродном пространстве. Какие допустимые значения плотности тока имеют место в межэлектродном пространстве нагревателей и кем они устанавливаются?

2. Как понимать то, что термолабильные среды отличаются высоким тепловым коэффициентом сопротивления и низкой термической устойчивостью?

3. Нет доказательств того, что использование секционированных и зонированных электродных электронагревателей позволит снизить расход электроэнергии. Ведь при изменении конструктивных параметров мощность электродного электронагревателя постоянная (формула 4.33, 4.50).

4. Формулы (2.1) и (2.4) для определения удельного электрического сопротивления и проводимости нагреваемой среды в зависимости от ее температуры взаимнообратимы. В формуле (2.6) не расшифрован параметр U .

5. Отличие в определении „секция” и „зона” только в том, что секция – это отдельный условно выделенный участок межэлектродного пространства, а зона – это участок межэлектродного пространства?

6. Неожиданные выводы по параграфу 2.2 главы 2 о том, что определение динамических характеристик непроточных электродных электронагревателей с зонированной системой электродов в аналитическом виде практически невозможно.

7. Рисунок 3.7. кривая 3 обозначена под неизвестным значением ГЭ.
8. Очень частое использование аббревиатуры затрудняет чтение работы. Например ...основные ЭТС ЭЭН и ЭЭН-Д для....
9. В годовых эксплуатационных расходах не учитывается стоимость потребленной установкой электроэнергии.

Заключение

Диссертация, представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, по содержанию соответствует специальности 05.20.02 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве» и отрасли науки «технические».

Диссертация Рутковского И.Г. является завершённой квалификационной научной работой и соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий в Республике Беларусь» и направлена на решение важной прикладной задачи – совершенствование электродных электронагревателей текучих термолабильных сред.

Личный вклад соискателя в разработке математических моделей, алгоритмов и программ исследования электродных электронагревателей и характеристик текучих термолабильных сред, методик расчета и экспериментального исследования характеристик электродных электронагревателей и электродных электронагревателей-датчиков, в разработке их экспериментальных образцов, проведении и обработке экспериментов, а так же в авторских работах и написанных в соавторстве.

Считаю, что соискатель Рутковский И.Г. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.02 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве» за новые научно обоснованные результаты по совершенствованию электродных электронагревателей, а также расширению их функциональных возможностей и областей рационального использования, **включающие** анализ тепловых процессов в сельскохозяйственном производстве и определение перспективных областей рационального использования электродных электронагревателей с секционированными и зонированными электродными системами, разработку математических моделей и исследование характеристик основных электротепловых схем секционированных и зонированных электродных электронагревателей, разработку методики и исследование электрофизических характеристик сельскохозяйственных термолабильных сред для обоснования конструктивных и допустимых технологических параметров электродных электронагревателей, разработку инженерных методик расчета и оптимизации конструктивных и технологических параметров электродных электронагревателей с секционированными и зонированными электродными системами, обоснование возможных областей многофункционального использования многозонных электродных электронагревателей-датчиков, разработку методики математического моделирования информационного сигнала многозонных электродных электронагревателей-датчиков при наличии отложений на электродах, **учитывающие** заданное распределение

температуры в объеме обрабатываемой среды межэлектродного пространства электродных электронагревателей, что в **совокупности** обеспечивает совершенствование электродных электронагревателей текучих термолабильных сред и снижение их стоимости.

Профессор кафедры
«Электрические системы»
Белорусского национального
технического университета,
доктор технических наук,
профессор

М.А. Короткевич
09.09.2024

М.А. Короткевич

