

УТВЕРЖДАЮ

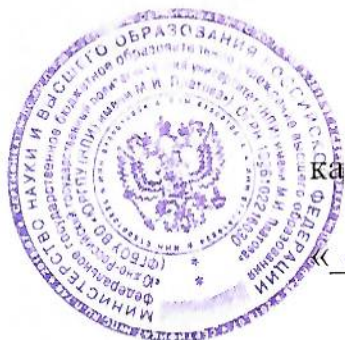
Проректор по научной работе
и инновационной деятельности
ФГБОУ ВО «ЮРГПУ (НПИ)

имени М.И. Платова»,

кандидат технических наук, доцент

В.С. Пузин

2026 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова» на диссертационную работу Голованова Александра Александровича на тему: «Параметры и режимы работы безредукторного электропривода сепаратора молока», представленную к защите в диссертационный совет по защите докторских и кандидатских диссертаций 35.2.019.03, созданного на базе ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.2. Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса (технические науки)

1. Актуальность темы диссертационной работы

Тема диссертации, посвященная разработке и исследованию безредукторного электропривода сепаратора молока с передачей тепловых потерь от двигателя к сепарируемой жидкости, является актуальной. Ее значимость обусловлена стратегической задачей технологической модернизации и повышения энергоэффективности агропромышленного комплекса России в условиях импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности.

Процесс сепарирования является базовым, широко распространенным и одним из наиболее энергозатратных в молочной промышленности. Растущее число перерабатывающих предприятий и увеличение нагрузок на энергосети, на фоне опережающего роста тарифов, формируют объективную потребность в создании нового, более энергоэффективного оборудования.

Работа направлена на решении недостаточно изученной проблемы использовании тепла потерь электродвигателя для подогрева молока. Автор справедливо отмечает, что существующий научно-методический аппарат не содержит комплексных моделей, описывающих сопряженные электромеханические и тепловые процессы в такой системе. Таким образом, работа направлена на восполнение этого пробела, а ее цель — обоснование параметров принципиально нового энергосберегающего привода — соответствует современным тенденциям ресурсосбережения в промышленности.

2. Общая характеристика работы

Общий объём диссертации 204 страниц. Структурно работа содержит введение, 4 главы, заключение, список литературы и приложение.

По результатам исследований опубликовано 13 научных работ, включая 4 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК РФ. Результаты выполненного диссертационного исследования докладывались и обсуждались на региональных, всероссийских и международных научно-практических конференциях.

Автореферат отражает содержание диссертации.

Во введении раскрывается актуальность работы, степень разработанности темы, раскрыты научная проблема и рабочая гипотеза, сформулированы цель и задачи исследования, объект и предмет исследований, теоретическая и практическая значимость работы, приведены основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе проведен анализ текущего состояния и динамики развития молочной отрасли России. Несмотря на некоторую нестабильность в животноводстве, отмечается рост общего производства молока. Рост производства, особенно в сегменте малых форм хозяйствования, создаёт объективную потребность в наращивании и модернизации перерабатывающих мощностей, включая энергоэффективное оборудование для первичной обработки молока. Ключевым нерешённым вопросом является повышение общего КПД установки за счёт использования тепловых потерь, выделяемых в статоре и роторе электродвигателя, для предварительного подогрева молока, что в проанализированных источниках не исследовалось.

Во второй главе предложена технологическая схема на базе безредукторного электропривода сепаратора молока (БЭСМ), в которой сепарируемая жидкость сначала прокачивается через трубки, охлаждающие статор электродвигателя. Это позволяет частично подогреть молоко до его поступления в основной подогреватель и далее в ротор-барабан, где также используется тепло потерь, что в совокупности снижает общие энергозатраты на нагрев. Безредукторный электропривод сепаратора молока (БЭСМ) представляет собой сложную многопараметрическую систему, где асинхронный двигатель с массивным ротором одновременно выполняет функции электромагнитного преобразователя и рабочего органа для технологического процесса сепарирования. Для его корректного исследования разработана комплексная математическая модель, учитывающая взаимное влияние электромагнитных, электромеханических и тепловых процессов, а также позволяет оценить передачу тепловых потерь от статора и ротора к сепарируемой жидкости. Приведены результаты разработанной модернизированной модели в виде динамических, регулировочных и энергетических характеристик БЭСМ.

В третьей главе для подтверждения результатов теоретических исследований и результатов компьютерного моделирования разработан испытательный стенд БЭСМ. Получены экспериментальные регулировочные характеристики БЭСМ. В ходе вычислительного эксперимента и эксперимента на натурных образцах получены энергетические показатели сепараторной установки на базе БЭСМ и на базе серийной сепараторной установки.

В четвертой главе проведено технико-экономическое обоснование разработки конструкторского характера при постановке на серийное производство БЭСМ.

В заключении приведены итоги выполненного исследования, рекомендации производству и перспективы дальнейшей разработки темы.

3. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций результатов исследований

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций базируется на строго доказанных и корректно используемых выводах фундаментальных и прикладных наук, положений, в которых нашли применение предложенные автором технологическая схема с БЭСМ, математическая модель БЭСМ и реализованная в программном комплексе MATLAB, которые согласованы с известными теоретическими положениями науки.

Выводы и рекомендации по работе полностью отражают результаты, проведенного диссертационного исследования.

4. Научная новизна исследований и достоверность полученных результатов

Научной новизной работы являются:

- математическая модель безредукторного электропривода сепаратора молока, отличающаяся тем, что в неё введены уравнения, описывающие совместно протекающие электромагнитные, электромеханические и тепловые процессы.

- обоснованные параметры и режимы работы нового безредукторного электропривода сепаратора молока и его энергоэффективность.

- регулировочные и энергетические характеристики безредукторного электропривода сепаратора молока.

Достоверность исследований подтверждена совпадением результатов математического компьютерного и физического моделирования.

5. Теоретическая и практическая значимость работы

Теоретическая значимость работы заключается в разработке математической модели БЭСМ которая позволяет: получить функциональные связи между динамическими характеристиками и обосновать его параметры и режимы работы, получить регулировочные и энергетические характеристики проектируемых сепараторов, проанализировать тепловые процессы с учетом

их взаимовлияния друг на друга и определить возможное количество тепловой энергии для передачи сепарируемой жидкости.

Практическая значимость заключается в разработке:

- технологической схемы сепарирования молока с БЭСМ и его конструкции на основе теории обобщённого электромеханического преобразователя энергии (ОЭМПЭ) и теории теплопередачи, обеспечивающие передачу тепла от электрической машины молоку;

- экспериментальной установки и полученных результатах экспериментальных исследований БЭСМ, которые позволяют повысить эффективность предпроектных работ по разработке энергоэффективных БЭСМ.

Практическая значимость полученных автором результатов подтверждена актами об использовании результатов исследований в КФХ «АЛЕКС» и в учебном процессе института нефти, газа и энергетики ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет».

6 Достоинства и недостатки содержания и оформления диссертации

В диссертации Голованова Александра Александровича присутствуют практически все основные компоненты исследования, которые необходимы при формировании кандидатской диссертации. Диссертация выполнена на высоком научно-методическом уровне, её содержание соответствует формулировке темы.

Диссертация и автореферат написаны технически грамотно, оформлены аккуратно, изложение материала методически выдержано, логически последовательно. Графический материал хорошо дополняет текстовую часть и выполнен аккуратно, хотя и с некоторыми ошибками, и нарушениями действующих стандартов. Представленные рисунки и таблицы наглядно отражают ход исследований.

Выводы и предложения в достаточной мере подтверждены результатами исследований, обладают новизной и соответствуют содержанию работы.

Предложенные автором диссертации решения аргументированы и оценены в сравнении с другими известными решениями.

Замечания:

- недостаточно обоснован выбор сепараторов только на две мощности 4 и 7,5 кВт;

- не ясно, что означает «снижение габарита электродвигателя на одну ступень мощности» (с. 129). За счет какого габарита и что значит на одну ступень?

- в работе не пояснено, почему вихревые токи в магнитопроводе описываются так же, как и токи в фазных обмотках.

- в работе не отмечено, какие исходные данные приняты при моделировании процессов теплопередачи электродвигателя;

- не ясно, каким образом при моделировании переходных процессов используется преобразователь частоты;
- нет объяснений, почему с увеличением величины питающего напряжения температура нагрева сепарируемой жидкости и мощность, отдаваемая элементами конструкции БЭСМ, падает, а с увеличением частоты питающего напряжения исследуемая температура падает, а мощность возрастает;
- в тексте работы имеются неточности терминологии, орфографические ошибки.

7. Заключение

Отмеченные недостатки не снижают научной и практической ценности работы и не являются определяющими при общей оценке диссертации. Полученные результаты отличаются новизной, имеют важное научное и практическое значение.

Диссертационная работа Голованова Александра Александровича на тему: «Параметры и режимы работы безредукторного электропривода сепаратора молока», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.2. Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса, имеет внутреннее единство, выполнена на достаточно высоком теоретическом и методическом уровне. Она является завершенной научно-квалификационной работой, которая по содержанию, объекту и направлению исследований соответствует паспорту специальности 4.3.2. Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса.

Автореферат полностью отражает основное содержание и положения диссертации. Выводы и рекомендации, полученные в результате исследований, в целом достаточно аргументированы, обладают новизной и достоверностью.

В диссертации изложены новые научно обоснованные технические решения и разработки энергоэффективных безредукторных электроприводов сепараторов молока, имеющие существенное значение для развития сельского хозяйства страны, что удовлетворяет критериям п.п. 9 и 10 Положения о присуждении ученых степеней.

Содержание диссертации и научные результаты, полученные соискателем в процессе достижения поставленной цели исследования и решения поставленных задач достаточно полно изложены в 13 научных работах, включая 4 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК и 1 патенте. Результаты выполненного диссертационного исследования докладывались и обсуждались на региональных, всероссийских и международных научно-практических

6

**Сведения о федеральном государственном бюджетном
образовательном учреждении высшего образования
«Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ)
имени М.И. Платова»**

1. Полное и сокращенное наименование организации, ведомственная принадлежность

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова» (ФГБОУ ВО «ЮРГПУ (НПИ)»), Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

2. Место нахождения

346428, Ростовская обл., г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132

3. Почтовый адрес, телефон, адрес электронной почты, адрес официального сайта в сети Интернет

346428, Ростовская обл., г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132

Тел.: +7(8635) 25-56-60, +7 (8635) 25-55-14

E-mail: rektorat@npi-tu.ru

4. Список основных публикаций работников ФГБОУ ВО «КГЭУ» по теме диссертации в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет:

1. Богданов, Д. Ю. Проектирование электропривода системы обезвешивания с учётом максимальной скорости вращения электродвигателя / Д. Ю. Богданов, С. А. Курникова, В. А. Соломин // Известия высших учебных заведений. Электромеханика. – 2025. – Т. 68, № 3. – С. 70-76. – DOI 10.17213/0136-3360-2025-3-70-76.

2. Волков, Д. В. Моделирование импульсного датчика скорости в составе регулируемого электропривода / Д. В. Волков // Инженерный вестник Дона. – 2025. – № 7(127). – С. 216-227.

3. Подберезная, И. Б. Моделирование процессов в магнитных системах намагничивающих устройств для дефектоскопии стальных канатов с учетом магнитного гистерезиса и вихревых токов./ И. Б. Подберезная // Известия высших учебных заведений. Электромеханика. – 2025. – Т. 68, № 2. – С. 6-13. – DOI 10.17213/0136-3360-2025-2-6-13.

4. Богданов, Д. Ю. Определение максимального момента двигателя системы обезвешивания с учётом динамических процессов / Д. Ю. Богданов, С. А.

ЮРГПУ (НПИ)
Научно-техническая библиотека
Отдел научно-библиографической
и информационной деятельности

Морозова, О. А. Кравченко // Известия высших учебных заведений. Электромеханика. – 2024. – Т. 67, № 2. – С. 56-61. – DOI 10.17213/0136-3360-2024-2-56-61.

5. Дюбин, Д. А. Обзор конструкций и методов проектного расчёта электромагнитных приводов быстродействующих автоматических выключателей электровозов / Д. А. Дюбин // Известия высших учебных заведений. Электромеханика. – 2025. – Т. 68, № 3. – С. 23-32. – DOI 10.17213/0136-3360-2025-3-23-32.

6. Вентильно-индукторный двигатель для электротехнической системы регулирования натяжения композиционных материалов / П. Г. Колпахчян, О. А. Кравченко, А. П. Микитинский [и др.] // Вопросы электромеханики. Труды ВНИИЭМ. – 2024. – Т. 202, № 5. – С. 3-9.

7. Расчёт параметров ротора быстроходной синхронной машины с постоянными магнитами / М. С. Подберезная, П. Г. Колпахчян, С. А. Пахомин [и др.] // Известия высших учебных заведений. Электромеханика. – 2024. – Т. 67, № 4. – С. 39-45. – DOI 10.17213/0136-3360-2024-4-39-45.

8. Синтез регуляторов электропривода натяжного устройства композиционных материалов / А. П. Микитинский, О. А. Кравченко, Д. Ю. Богданов, Б. Н. Лобов // Электронный сетевой политематический журнал "Научные труды КубГТУ". – 2023. – № 6. – С. 132-149.

9. Расчет потерь в магнитопроводе высокооборотного вентильно-индукторного электрогенератора / П. Г. Колпахчян, Б. Н. Лобов, С. А. Пахомин [и др.] // Электротехника. – 2023. – № 6. – С. 47-53. – DOI 10.53891/00135860_2023_6_47.

10. Оптимизация конструкции электромагнитного привода вакуумного реклоузера / Б. Н. Лобов, А. С. Засыпкин, С. Л. Кужеков, Д. Е. Карпенко // Энергосбережение и водоподготовка. – 2024. – № 5(151). – С. 23-29.

11. Мартиросян, А. Г. Электромагнитные приводы клапанов осевого потока. обзор и анализ технических решений / А. Г. Мартиросян, И. А. Большенко, А. С. Косарев // Известия высших учебных заведений. Электромеханика. – 2023. – Т. 66, № 1. – С. 14-24. – DOI 10.17213/0136-3360-2023-1-14-24.

12. Крамаров, А. С. Математическая и численная модель учета вихревых токов в сплошных элементах магнитопровода линейного электрического генератора с постоянными магнитами / А. С. Крамаров // Известия высших учебных заведений. Электромеханика. – 2022. – Т. 65, № 2. – С. 11-18. – DOI 10.17213/0136-3360-2022-2-11-18.

13. Коршунов, В. П. Исследование влияния на характеристики асинхронизированного синхронного генератора величины скольжения ротора / В. П. Коршунов, В. И. Рожков. // Известия высших учебных заведений. Электромеханика. – 2022. – Т. 65, № 1. – С. 37-41. – DOI 10.17213/0136-3360-2022-1-37-41.

Проректор по научной работе и
инновационной деятельности
ФГБОУ ВО «ЮРГПУ (НПИ)»,
кандидат технических наук, доцент


В.С. Пузин

И.О. заведующего кафедрой
«Электроснабжение и электропривод»
д.т.н., доцент


А.П. Микитинский

о ЖБ и ЦД
ЮРГПУ (НПИ)
Научно-техническая библиотека
Отдел научно-библиографической
и информационной деятельности
