

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**  
**ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 220.061.03, СОЗДАННОГО**  
**НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО**  
**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ИМЕНИ Н.И. ВАВИЛОВА» МИНСЕЛЬХОЗА РФ, ПО ДИССЕРТАЦИИ**  
**НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ДОКТОРА НАУК**

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 18.09.2020 г. № 195  
(в дистанционном режиме)

О присуждении **Каргину Виталию Александровичу**, гражданину РФ, ученой степени доктора технических наук.

Диссертация «Повышение эффективности технических средств для процессов и технологий АПК использованием машин с линейным электромагнитным приводом» по специальности 05.20.02 – Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве принята к защите 11.02.2020 г., протокол № 189 диссертационным советом Д 220.061.03 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова» Минсельхоза РФ, 410012, г. Саратов, Театральная пл., 1, приказ № 105/нк от 11.04.2012 г.

Соискатель Каргин Виталий Александрович, 1981 года рождения. Диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук «Совершенствование технологии погружения продольно-неустойчивых стержневых элементов на объектах АПК использованием переносного импульсного электромагнитного привода» защитил в 2007 году в диссертационном совете, созданном на базе ФГОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», работает доцентом на кафедре «Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии» в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова» Министерства сельского хозяйства РФ с 2003 г. по настоящее время.

**Диссертация выполнена** на кафедре «Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государ-

ственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова» Министерства сельского хозяйства РФ.

**Научный консультант** – доктор технических наук, профессор **Усанов Константин Михайлович**, старший научный сотрудник лаборатории «Фундаментальные и прикладные исследования» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова».

Официальные оппоненты: **Коняев Андрей Юрьевич**, доктор технических наук, профессор, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», профессор кафедры «Электротехника и электротехнологические системы»; **Чарыков Виктор Иванович**, доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева», профессор кафедры «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»; **Нейман Владимир Юрьевич**, доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет», заведующий кафедрой «Теоретические основы электротехники», дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет», г. Уфа, в своем положительном заключении, подписанном и.о. заведующего кафедрой «Электрические машины и электрооборудование», кандидатом технических наук, доцентом Акчуриным Салаватом Вагимовичем и доктором технических наук, профессором, профессором кафедры «Электрические машины и электрооборудование», указала, что диссертационная работа является законченной научно-квалификационной работой, соответствующей критериям, изложенным в п.9 Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор – Каргин Виталий Александрович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.20.02 – Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве.

Соискатель имеет 106 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 96, из них 22 статьи в рецензируемых научных изданиях, 10 статей в изданиях, включенных в базы Web of Science и Scopus, одна монография, 9 па-

тентов РФ на изобретения и полезные модели. Общий объем публикаций – 39,8 п.л., из которых 28,14 п.л. принадлежит лично соискателю. В опубликованных работах недостоверных сведений нет.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. **Каргин, В.А.** Импульсный электромагнитный привод тросошайбового кормораздатчика с однонаправленным движением рабочего органа / В.А. Каргин, К.М. Усанов, А.П. Моисеев // Техника в сельском хозяйстве. – 2011. – № 3. – С. 14–16.
2. **Каргин, В.А.** Интенсификация охлаждения импульсных машин с линейными электромагнитными двигателями / К. М. Усанов, В. А. Каргин, А. С. Козлов // Техника в сельском хозяйстве. – 2013. – № 1. – С. 16–17.
3. **Каргин, В.А.** Система управления плавным ходом якоря ЛЭМД кормораздаточных транспортеров за счет автоматической корректировки выходного усилия / В.А. Каргин, А.П. Моисеев, А.В. Волгин, Н.Н. Белова // Известия Международной академии аграрного образования. – 2017. – № 37. – С. 15–18.
4. **Kargin, V.A.** Electromagnetic Strike Action System with Self-Adjustment of Output Energy / V.A. Kargin, A.V. Volgin // 2018 International Multi-Conference on Industrial Engineering and Modern Technologies, FarEastCon, 20184 January 2019 8602647 (Scopus, Web of science)/
5. **Пат. 2440661 Российская Федерация, МПК Н 02 К 41/03.** Реверсивный линейный электромагнитный двигатель с осевым каналом / Усанов К.М., Моисеев А.П., **Каргин В.А.**, Волгин А.В. – № 2010152305 ; заявл. 21.12.2010 : опубл. 20.01.2012, Бюл. № 2.

**На автореферат диссертации получено 7 положительных отзывов. Отзывы поступили от:** д.т.н., профессора, профессора кафедры «Энергетика и электротехнологии» ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА Лекомцева П.Л.; д.т.н., профессора, профессора кафедры «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ Шерьязова С.К.; д.т.н., профессора, профессора кафедры «Эксплуатация и ремонт машин» ФГБОУ ВО Курганская ГСХА им. Т.С. Мальцева Фоминых А.В.; д.т.н., профессора, профессора кафедры «Электрические машины и электропривод» ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ имени И.Т. Трибулина Стрижкова И.Г.; д.т.н., профессора, профессо-

ра кафедры «Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты» ФГБОУ ВО Курганский ГУ Курдюкова В.И.; д.т.н., профессора, профессора кафедры «Электропоезда и локомотивы» ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта» (МИИТ) Логиновой Е.Ю.; д.т.н., профессора, профессора кафедры «Электроэнергетика и электротехника» ФГБОУ ВО Саратовский ГТУ имени Ю.А. Гагарина Степанова С.Ф.

**Основные замечания:** в автореферате не показано влияние периода опроса дискретного входа программируемого логического контроллера (рисунок 18, стр.25) на быстродействие и точность регулирования адаптивной системы; не раскрыты параметры распределения магнитных полей ЛЭМД с осевым каналом и без осевого канала; отсутствует зависимость скорости движения рабочего органа от изменения коэффициента пропорциональности  $k$  (рисунок 29, стр. 31), что затрудняет программирование электрического преобразователя (рисунок 26, стр.29); автором не предусмотрена автоматическое отключение реверсивной машины с ЛЭМД (рис.17, стр.23) в случае заклинивания рабочего органа в осевом канале; не представлена оценка влияния относительного размера осевого канала на частоту ходов ЛЭМД; автором не обоснована предпочтительность использования адаптивного управления со ступенчатым регулированием выходной энергии (характеристика 3, рисунок 20, стр.26) перед пропорциональным регулированием этого показателя (характеристика 2, рисунок 20, стр.26); не показано влияние погрешности тензодатчика (рисунок 26, стр.29) на настроечную характеристику скорости перемещения рабочего органа (рисунок 29, стр.31); не приведены динамические характеристики ЛЭМД, на основании которых получены регрессионные уравнения и соответствующие поверхности отклика в факторном пространстве.

**Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается** тем, что доктор технических наук, профессор Чарыков В.И. защитил докторскую диссертацию по специальности 05.20.02, доктор технических наук, профессор Коняев А.Ю. и доктор технических наук, профессор Нейман В.Ю. имеют труды по теме диссертации, опубликованные в рецензируемых научных изданиях. Ведущая организация – ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет» – является компетентной организацией в области дан-

ного научного исследования, а у сотрудников данной организации имеются публикации по данной тематике.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

**разработана** научная идея электромеханического преобразователя электромагнитного типа броневой цилиндрической структуры с осевым каналом как основы построения линейного электромагнитного привода с адаптивным управлением, обогащающая концепцию электропривода возвратно-поступательного, дискретного движения и расширяющая границы его применимости в процессах и технологиях сельхозпроизводства и АПК;

**предложен** оригинальный подход к совершенствованию линейных электромагнитных приводов, основанный на интегрировании в двигатель механических преобразователей и устройств сопряжения с внешними механическими системами в целях эффективного осуществления технологических операций и процессов сельхозпроизводства и АПК;

**доказана** перспективность идеи использования линейного электромагнитного привода с адаптивным управлением с улучшенными функциональными свойствами в технологиях и процессах сельхозпроизводства и АПК.

**Теоретическая значимость исследования** обоснована тем, что:

**доказаны** теоретические положения допустимого для практики снижения удельных силовых, энергетических показателей и нагрева линейных электромагнитных приводов с осевым каналом, интегрированными в двигатель механическими преобразователями и устройствами сопряжения с рабочей машиной, расширяющие представления об энергопреобразовательных процессах в электромеханических системах возвратно-поступательного, дискретного движения;

**применительно к проблематике диссертации** результативно, с получением обладающих новизной результатов, использованы экспериментально-теоретические и эмпирические методы исследований, элементы теории планирования экспериментов, статистические методы обработки данных, анализ, синтез и обобщение полученных результатов;

**изложены** аргументировано, в обоснование полученных результатов и выводов, элементы теории энергопреобразовательных процессов в электромехани-

ческом преобразователе электроэнергии электромагнитного типа броневого цилиндрической структуры;

**раскрыты** закономерности взаимодействия электромеханических, механических преобразователей, управляющих и информационных устройств электромагнитного привода, ухудшающие рабочие процессы и характеристики, предложены подходы к их преодолению за счет реализации совокупности энергопреобразовательных режимов, обеспечивающих необходимые показатели электромагнитного привода;

**изучены** причинно-следственные взаимосвязи в электромагнитном приводе электромеханического и механического преобразователей, управляющих, информационных и устройств сопряжения с внешними механическими, электрическими и управляющими системами, необходимые для обеспечения показателей электромагнитного привода в соответствии с требованиями процессов и технологий сельхозпроизводства и АПК;

**проведена модернизация** существующей математической модели физических процессов в линейном электромагнитном двигателе броневого цилиндрической структуры, позволяющая учитывать ухудшающее влияние на свойства машины величины относительного диаметра осевого канала.

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

**разработаны и внедрены** электрические приводы возвратно-поступательного, дискретного движения, в том числе на предприятиях сельхозпроизводства и АПК, содержащие электромеханический преобразователь электромагнитного типа броневого цилиндрической структуры с интегрированным устройством передачи механической энергии нагрузке, адаптивным управляющим электрическим преобразователем, опционально оснащаемым емкостным накопителем энергии;

**определены** перспективы практического использования математической модели процессов теплообмена в ЛЭМД, обеспечивающей оперативный выбор эффективного исполнения системы охлаждения и упрощающей проектирование ударных и безударных электромагнитных машин и приводов;

**создана** система практических рекомендаций производству по комплектованию и использованию ЛЭМД-приводов для операций и процессов сельхозпроизводства и АПК;

**представлены** предложения по дальнейшему совершенствованию ЛЭМД-приводов, изучению и оценке показателей качества регулирования адаптивных управляющих систем, расширению областей эффективного использования реверсивных ЛЭМД-приводов в операциях, процессах и технологиях сельхозпроизводства и АПК.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

**для экспериментальных работ** применялись сертифицированные приборы и высокоточная измерительная аппаратура, стандартные методики исследований, обработка экспериментальных данных велась методами математической статистики;

**теория** построена на положениях и законах электротехники, теплопередачи, численных методах, методах статистики, планирования многофакторных экспериментов и математического моделирования, представленный материал согласуется с результатами других авторов по теме исследования;

**идея** базируется на анализе практики и обобщении передового опыта успешного использования линейных электромагнитных двигателей броневой цилиндрической структуры в электроприводах возвратно-поступательного, дискретного движения на производстве, в том числе для процессов и технологий сельхозпроизводства и АПК;

**использовано** сравнение приведенных в работе результатов математического моделирования с результатами не только собственных экспериментов, но и с материалами, полученными другими авторами;

**установлено** совпадение данных по некоторым статическим и динамическим характеристикам электромеханического преобразователя электромагнитного типа броневой цилиндрической структуры с данными, представленными независимыми источниками по данной тематике;

**использованы** современные средства и методы для сбора и обработки полученных результатов при помощи математической статистики, программного обеспечения для ПК Microsoft Excel и Statistica.

**Личный вклад соискателя состоит в построении теоретических, имитационных моделей магнитной системы электромеханического преобразователя электромагнитного типа броневой цилиндрической структуры со сквозным осевым каналом для различных режимов намагничивания, процессов его нагрева-охлаждения; обосновании эффективных систем охлаждения и новых конструкций ударных и безударных машин с броневыми цилиндрическими двухзазорными ЛЭМД; разработке электрических преобразователей с автоподстройкой выходных характеристик ЛЭМД-приводов в функции изменения нагрузки; в проведении лабораторных, производственных испытаний полно-размерных физических моделей ЛЭМД-приводов.**

**На заседании 18 сентября 2020 года диссертационный совет принял решение присудить Каргину Виталию Александровичу ученую степень доктора технических наук.**

На заседании в дистанционном режиме при проведении открытого голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании из 24 человек, входящих в состав совета, в том числе 17 человек очно и 2 человека дистанционно, проголосовали: за – 19, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель  
диссертационного совета

Ученый секретарь  
диссертационного совета



18.09.2020