

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

24.2.377.06, созданного на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный технический университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации по диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук,

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 14 апреля 2026 г., №6 о присуждении Гандже Дмитрию Сергеевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Теоретические исследования и разработка принципиальных решений для электромеханического привода электрогидравлического усилителя мощности» по специальности 2.4.2 Электротехнические комплексы и системы принята к защите 5 февраля 2026 года (протокол № 4) диссертационным советом 24.2.377.06, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный технический университет», Минобрнауки России, 443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244, приказ №1172/нк от 12.10.2022 г.

Соискатель Ганджа Дмитрий Сергеевич 13 июля 1982 года рождения.

В 2004 г. окончил федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)» по специальности «Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов».

С 01.04.2019 г. по 30.06.2019 г. Ганджа Дмитрий Сергеевич прикреплен для сдачи кандидатских экзаменов, а с 01.12.2024 г. по настоящее время прикреплен для подготовки кандидатской диссертации на соискание ученой степени кандидата наук без освоения программы подготовки научно-педагогических кадров по научной специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы на кафедре технологии автоматизированного машиностроения Политехнического института федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)». Справка о сдаче кандидатских экзаменов № 6389 выдана 10.02.2025 г. федеральным государственным автономным образовательным учреждение высшего

образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)»).

В период подготовки диссертации соискатель с 2021 по настоящее время работает руководителем отдела маркетинга АО «Гардтекст», г. Москва.

Диссертация выполнена на кафедре технологии автоматизированного машиностроения Политехнического института федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)».

**Научный руководитель** – д.т.н., доц., проф. кафедры технологии автоматизированного машиностроения Политехнического института ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)» Ардашев Дмитрий Валерьевич.

**Официальные оппоненты:**

1. Зюзев Анатолий Михайлович, д.т.н., проф., проф. кафедры электропривода и автоматизации промышленных установок ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург;

2. Иванников Юрий Николаевич, к.т.н., доц., доц. кафедры электромеханики и автомобильного электрооборудования ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», г. Самара,

– дали **положительные** отзывы на диссертацию.

**Ведущая организация** – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» г. Пермь, в своем положительном заключении, подписанном и.о. заведующего кафедрой «Электротехника и электромеханика» Чабановым Е.А., к.т.н. и утвержденным проректором по науке и инновациям Швейкиным А.И., д.ф.м.н., указали, что диссертация является законченной научной работой, решающей важную научную и техническую проблему улучшения эксплуатационных характеристик электромеханического привода электрогидравлического усилителя мощности. Ее основные положения и результаты могут быть применены для промышленного производства электромеханических электроприводов гидравлических усилителей мощности. В работе приведены результаты, позволяющие их квалифицировать как новые научные знания в области электротехники. Полученные результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы. Диссертация соответствует требованиям п. 9-14 «Положения о

порядке присуждения ученых степеней» Постановления Правительства РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Ганджа Дмитрий Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2 – Электротехнические комплексы и системы.

Соискатель имеет по теме диссертации 4 опубликованные печатные работы в рецензируемых научных изданиях, определенных ВАК РФ. Общий объем опубликованных работ 1,94 п.л. с авторским вкладом 1,45 п.л. По теме диссертации имеется 2 патента на полезную модель, 2 свидетельства на регистрацию программ ЭВМ. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты.

#### **Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:**

1. Ганджа, Д.С. Проектная система электромеханического привода электрогидравлического усилителя мощности / Д.С. Ганджа, Д.В. Ардашев // Электричество, №5. 2025. с. 74-83.

2. Ганджа, Д.С. Анализ влияния вихревых токов на характеристики электромеханического привода электрогидравлического усилителя мощности / Д.С. Ганджа, Д.В. Ардашев // Вестник ПНИПУ. Серия: Электротехника, информационные технологии, системы управления, № 56, 2025, с. 70-76.

3. Ганджа, Д.С. Разработка двухконтурной системы охлаждения электромеханического привода электрогидравлического усилителя мощности / Д.С. Ганджа, Д.В. Ардашев // Электротехнические системы и комплексы. 2025, с. 68-74.

4. Ганджа, С.А. Анализ характеристик линейного датчика положения штока следящего гидропривода на основе цифрового моделирования электромагнитного состояния / С.А. Ганджа, А.Х.Х. Шабаа, Д.С. Ганджа // Электротехнические системы и комплексы. 2024, с. 78-84.

#### **На диссертацию и автореферат поступили отзывы:**

1. ведущей организации – ФГАОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» г. Пермь. Наиболее существенное замечание: «Программа Ansys Electronics Desktop содержит в себе блоки-оптимизаторы, которые реализуют различные методы поиска экстремума. Почему для подсистемы синтеза используется отдельная программная среда, когда всю проектную систему (и анализ и синтез) можно построить в Ansys Electronics Desktop?»;

2. официального оппонента д.т.н., проф. Зюзева А.М. Наиболее существенное замечание: «Для анализа влияния вихревых токов в исследованиях используется квазистационарный режим Eddy Current. Этот режим не учитывает линейное перемещение якоря. Почему для анализа вихревых токов не выбран режим Transient, в котором можно смоделировать это движение?»;

3. официального оппонента к.т.н., доц. Иванникова Ю.Н. Наиболее существенное замечание: «В первой главе указывается, что лидером в данной отрасли является фирма Yuken и в качестве прототипа используется ЭМП производства указанной фирмы. Отсутствует сравнение характеристик изготовленного образца с конкурентным образцом фирмы Yuken»;

4. директора Института энергетики д.т.н., доцента, Барского В.В. ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет им. Петра Великого», г.Санкт-Петербург. Наиболее существенное замечание: «Какова необходимость разделения проектной системы на подсистему синтеза и подсистему анализа? В подсистеме синтеза определяются все необходимые параметры и характеристики»;

5. к.т.н., доцента, заведующего кафедрой «Электроснабжение транспорта» Ковалева А. А., ФГБОУ ВО "Уральский государственный университет путей сообщения", г.Екатеринбург. Наиболее существенное замечание: «Конструкция электромеханического привода и его работа близка к конструкции и режимам работы однофазного трансформатора. При этом центр, корпус индуктора, гильза якоря представляют собой короткозамкнутые витки вторичной обмотки. Известно, что в короткозамкнутых витках могут наводиться значительные токи. Имеются ли конструктивные решения их уменьшения?»;

6. к.т.н., главного конструктора Котова А.А. АО «Русские электродвигатели», г. Челябинск. Наиболее существенное замечание: «Для электромеханических устройств подводимое напряжение уравнивается падением напряжения на активных и реактивных сопротивлениях и противо-ЭДС якоря, которая обусловлена его движением в электромагнитном поле. Каким образом рассчитывалась и учитывалась противо-ЭДС якоря в математической модели подсистемы синтеза?»;

7. директора по производству Сергеева С.В. ПАО «Челябинский кузнечно-прессовый завод», г. Челябинск. Наиболее существенное замечание: «Непонятно, имеется ли в системе встроенный в обмотку датчик температуры, включенный в обратную связь управления вентилятором?»;

8. генерального директора Горькушы А. С. ООО «Завод Роботов», г. Челябинск. Наиболее существенное замечание: «Предлагаемая базовая конструкция на основе радиально-тангенциального индуктора и якоря на диэлектрической основе имеет большие габариты, больше конструктивных элементов. С точки зрения технологии она является более сложной. В чем основное ее преимущество по сравнению с прототипом Yuken, помимо более высоких параметров рабочей характеристики?»;

9. д.т.н., проф., проф. кафедры «Электротехника и автоматизированный электропривод» Куликовой Л.В. ФГБОУ ВО "Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова", г. Барнаул. Наиболее существенное замечание: «Выражение «многоуровневая однокритериальная оптимизация» используется не совсем корректно»;

10. к.т.н., доц., зав. кафедрой «Электрооборудование» Сергиевской И.Ю. ФГБОУ ВО "Вологодский государственный университет", г.Вологда. Наиболее существенное замечание: «Не ясно, какова стоимость разработанной конструкции ЭМП»;

11. д.т.н., проф., проф. кафедры «Судовое электрооборудование» Высоцкого В. Е. ФГАОУ ВО "Севастопольский государственный университет», г.Севастополь. Наиболее существенное замечание: «Не ясно, как осуществляется подвес подвижного элемента электродинамического усилителя мощности, имею ввиду частоту 300 Гц, приведенного на рис.1 автореферата (стр.8)».

Все отзывы **положительные**, в них отмечается актуальность, новизна исследований и практическая значимость работы, а также то, что Ганджа Дмитрий Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2 Электротехнические комплексы и системы.

**Выбор официальных оппонентов и ведущей организации** обосновывается их компетентностью и опытом работы в области электрических комплексов и систем, а также публикациями по тематике диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

*разработаны:*

– математические модели электромеханического привода гидроусилителя, отличающиеся возможностью определения энергетических затрат при выполнении основных требований к ЭМП, что позволяет принять меры по их уменьшению для расширения рабочего диапазона гидропривода;

– методика расчета магнитной системы электромеханического привода

гидроусилителя на основе метода конечных элементов, которая позволяет при требуемой точности определения основных параметров магнитного поля оптимизировать ее геометрию;

– методика однокритериальной оптимизации геометрии электромеханического привода гидроусилителя по критерию минимума потребления энергии при достижении основной рабочей характеристики, отличающаяся разбиением процедуры оптимизации на уровни, что делает гибкой проектную систему;

*предложены:*

– методика оптимального проектирования на основе многоуровневой однокритериальной оптимизации, позволяющая реализовывать различные проектные решения;

– конструкция электромеханического привода на основе радиально-тангенциального индуктора и якоря с диэлектрической гильзой, позволяющая уменьшить энергопотребление привода за счет исключения в якоре потерь от вихревых токов в широком диапазоне изменения частоты питания обмотки якоря;

– двухконтурная система охлаждения, позволяющая из закрытого объема эффективно отводить тепловые потери;

*установлено*, что по совокупности технических параметров конструкция электромеханического привода на основе радиально-тангенциального индуктора, якоря с диэлектрической гильзой и двухконтурной системой охлаждения превосходит показатели импортных аналогов;

**новых понятий не вводилось.**

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

*предложены* решения по уменьшению потерь от вихревых токов, что позволило улучшить эксплуатационные характеристики электромеханического привода электрогидравлического усилителя мощности;

*разработаны* алгоритмы многоуровневой однокритериальной оптимизации, позволяющие создавать гибкие проектные системы для линейных электродвигателей.

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

*разработаны и внедрены:* программные средства синтеза и анализа различных вариантов конструкций электромеханического привода, что подтверждается свидетельствами на регистрацию программ ЭВМ;

*предложен, реализован и апробирован* метод расчета магнитной системы линейного электродвигателя на основе ограниченного числа конечных элементов;

*разработан* линейный двигатель для электромеханического привода, спроектированный и изготовленный по результатам исследований, который показал улучшенные характеристики по энергопотреблению и быстродействию по сравнению с прототипом и был рекомендован к серийному производству.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

*для экспериментальных работ:* результаты получены с применением поверенного и сертифицированного оборудования предприятия ООО «Уральский инжиниринговый центр» г. Челябинск. Обработка данных осуществлялась с использованием специализированного программного комплекса ВИСОМ;

*теория* построена с использованием корректного математического аппарата и обоснованных допущений; достоверность и обоснованность научных выводов и полученных результатов базируется на доказанных и корректно использованных положениях математического анализа, сравнении результатов исследований и математического моделирования с данными, полученными экспериментальным путем;

*идея* базируется на обобщении и дальнейшем развитии передового опыта российских и зарубежных ученых, работающих в области следящих гидроприводов;

*установлено*, что полученные выводы не противоречат результатам, представленным в независимых источниках;

*доказаны* теоретические выводы и положения; результаты расчетов и математического моделирования подтверждены экспериментально и согласуются с данными, опубликованными в научной литературе.

**Личный вклад соискателя** состоит в разработке компьютерных моделей электромеханического привода различных конструктивных исполнений, которые отличаются тем, что позволяют определить потери от вихревых токов, оценить их влияние на быстродействие следящего электрогидропривода и выработать конструкторские решения по их уменьшению. А также в построении гибкой проектной системы для расчета линейного электродвигателя данного класса на основе радиально-тангенциального индуктора и якоря с диэлектрической гильзой, по своим параметрам превосходящего зарубежные аналоги, что подтверждено экспериментальными исследованиями опытного образца.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

1. В методике расчета магнитного поля необходимо обосновать выбор количества

конечных элементов, привязав их к геометрии конструкции, например, в зазоре выбрать большее количество элементов, меньших по размеру, а в магнитной системе взять меньшее количество более крупных элементов (д.т.н. Казаков Ю.Б.);

2. Преимущества конструкции 3 электромеханического привода необходимо подтвердить экспериментальными данными (д.т.н. Макаричев Ю.А.).

Соискатель Ганджа Д.С. ответил и частично согласился с замечаниями на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию.

На заседании 14 апреля 2026 года диссертационный совет принял решение присудить Гандже Дмитрию Сергеевичу ученую степень кандидата технических наук по специальности 2.4.2 Электротехнические комплексы и системы за решение важной научно-технической задачи по улучшению эксплуатационных характеристик электромеханического привода электрогидравлического усилителя мощности, имеющей важное значение для развития электротехнических комплексов и систем.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 12 человек, из них 11 докторов наук по специальности защищаемой диссертации, участвовавших в заседании, из 12 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за присуждение степени - 11, против – нет, не действительных бюллетеней - 1.

Председатель диссертационного  
совета 24.2.377.06

Зубков Юрий Валентинович

Ученый секретарь диссертационного  
совета 24.2.377.06



Стрижакова Елена Владимировна

14 апреля 2026 г.