

ОТЗЫВ

научного руководителя к. т. н, доцента Котина Дениса Алексеевича на
диссертационную работу Иванова Ильи Алексеевича на тему:
«Синтез алгоритмов управления автономными генерирующими комплексами на
основе синхронных генераторов с постоянными магнитами из условия
устойчивой работы»,

представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук
по специальности 2.4.2 – «Электротехнические комплексы и системы»

Иванов И.А. закончил программы бакалавриата и магистратуры по направлению Электроэнергетика и электротехника в Алтайском государственном техническом университете им. И.И. Ползунова, именно там им была выбрана представляемая к защите научная тематика и получены первые научные результаты. При поступлении очную аспирантуру Новосибирского государственного технического университета (НГТУ) по кафедре Электропривода и автоматизации промышленных установок, научная работа соискателя получила свое развитие, была сформулирована тема, цель и задачи диссертационного исследования.

Представленная к защите диссертационная работа направлена на разработку топологии и алгоритмов управления электротехническим комплексом, генерирующим электрическую энергию, и работающим на автономную нагрузку. В составе комплекса присутствует генератор на основе синхронной электрической машины с постоянными магнитами, выпрямитель, промежуточный буфер электрической энергии, полупроводниковый преобразователь постоянного напряжения и система распределения электрической энергии. Выбор синхронной машины с постоянными магнитами, в качестве генератора электрической энергии, обусловлен ее выгодными массогабаритными показателями и высоким коэффициентом полезного действия, в сравнении с другими типами электрических машин. Рассматриваемая в диссертационной работе топология электротехнического комплекса объединяет всех потребителей электрической

энергии через шину постоянного напряжения, данный подход является рациональным и имеет перспективу практического применения в системах автономной генерации. При этом возникает задача обеспечения статической устойчивости разработанной сложной многокомпонентной динамической системы автоматического управления. Наличие активных и реактивных элементов в составе силовой схемы генерирующего комплекса вызывают резонансные эффекты в нем, приводящие к колебаниям переменных состояния. Стабилизация режимов работы системы автоматического регулирования (САР) необходимо проводить алгоритмическими методами, в целях снижения ее итоговой стоимости и массогабаритных показателей. Выбранное направление диссертационного исследования является актуальным, и требующим новых технических и алгоритмических решений в вопросах регулирования электрического и электромеханического преобразования энергии.

Иванов И.А. окончил очную аспирантуру на кафедре Электропривода и автоматизации промышленных установок (ЭАПУ) НГТУ. При работе над диссертацией, соискателем было проявлено трудолюбие и усердие, как в теоретической, так и в практической составляющих исследования. Автор работы показал значительный уровень самостоятельности при подготовке диссертации. Иванов А.И. с 2021 года и по настоящее время является членом научного коллектива НГТУ, реализующим Программу стратегического академического лидерства Приоритет 2030. С 2024 года является ученым секретарем кафедры ЭАПУ.

Соискателем ученой степени Ивановым И.А. проведен подробный анализ топологий силовых схем и процессов в электротехническом комплексе электроснабжения автономного потребителя, выбрана и обоснована схема с общим звеном постоянного напряжения. Разработаны математические модели трех топологий силовых преобразователей постоянного тока как объектов автоматического управления, топология повышающего, понижающего и двунаправленного конверторов. Предложена унифицированная методика синтеза систем управления преобразователями в составе электротехнического комплекса автономной генерации. Методами классической теории автоматического

управления выполнен анализ устойчивости разработанного электротехнического комплекса. Сформулирована и методом цифрового моделирования подтверждена научная гипотеза о наличии областей неустойчивых режимов работы, по причине существенно распределенных параметров системы генерирования электрической энергии. Разработан и исследован новый алгоритм автоматической стабилизации режимов работы системы электроснабжения автономного потребителя, выявлены взаимосвязи между параметрами силовых элементов схмотехнических решений, быстродействием процессов управления преобразованием и передачей электрической энергии и запасами устойчивости САР. Все разработанные алгоритмы оценены как по статическим, так и по динамическим показателям качества, даны рекомендации к их практическому применению. Полученные И.А. Ивановым результаты обладают научной новизной.

Практическая значимость работы – предложенная методика выбора силовых элементов и их параметров в структуре электротехнического комплекса позволяют значительно снизить капитальные затраты на внедрение в промышленность и не увеличивать массогабаритные показатели системы автономной генерации электрической энергии. Предложены расчетные выражения для коэффициентов регуляторов системы автоматического управления, пригодны для их применения инженерами-проектировщиками. Полученные в ходе диссертационного исследования результаты, способны обеспечить асимптотическую устойчивость режимов работы электротехнического комплекса.

Содержание диссертационной работы достаточно полно отражено в научных публикациях, в том числе из списка ВАК и трудах международных и Всероссийских конференций.

Диссертация «Синтез алгоритмов управления автономными генерирующими комплексами на основе синхронных генераторов с постоянными магнитами из условия устойчивой работы» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, выполнена на актуальную тему, имеет научную новизну и практическую значимость, соответствует требованиям пп. 9 - 14 Положения «О присуждении учёных степеней», утвержденного

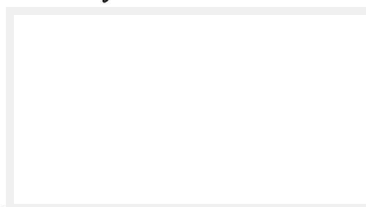
Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Считаю, что Иванов Илья Алексеевич является сформировавшимся ученым и заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2 – «Электротехнические комплексы и системы».

Научный руководитель

Начальник научного управления, заведующий кафедрой электропривода и автоматизации промышленных установок Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет»

доцент, кандидат технических наук



Котин Денис Алексеевич

«14» января 2026 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Новосибирский государственный технический университет, Россия, 630073, г. Новосибирск, пр-т К.Маркса, 20, 1 уч. корп., ауд. 322

Тел.: (383)-346-31-14, Моб. тел. +7-923-231-47-34

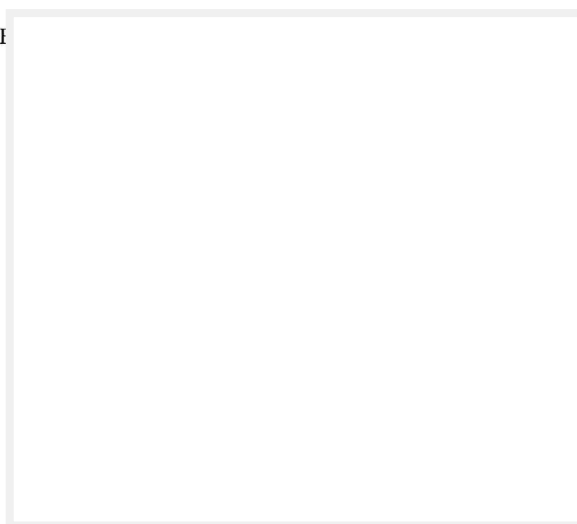
E-mail: d.kotin@corp.nstu.ru, <https://www.nstu.ru>

Подпись Котина Дениса Алексеевича заверяю

Начальник отдела кадров ФГБОУ ВО

Новосибирский государственный

технический университет



Пустовалова