

**РЕШЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА УрФУ 05.01.02
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК**

от «22» января 2020 г. № 1

о присуждении Мудрову Михаилу Валентиновичу, гражданство Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка и исследование программно-аппаратного комплекса для испытаний и наладки электроприводов» по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы принята к защите диссертационным советом УрФУ 16 декабря 2019 г. протокол № 2.

Соискатель, Мудров Михаил Валентинович, 1991 года рождения.

В 2014 году окончил ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по специальности 140604 Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов.

В 2018 г. окончил очную аспирантуру ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по направлению подготовки 13.06.01 – Электро- и теплотехника (Электротехнические комплексы и системы).

Работает в должностях инженера и ассистента (по совместительству) кафедры «Электропривод и автоматизация промышленных установок» ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре «Электропривод и автоматизация промышленных установок» Уральского энергетического института ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент, Зюзев Анатолий Михайлович, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Уральский энергетический институт, кафедра «Электропривод и автоматизация промышленных установок», профессор.

Официальные оппоненты:

Анучин Алексей Сергеевич – доктор технических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет “МЭИ”», г. Москва, кафедра автоматизированного электропривода, заведующий кафедрой;

Карякин Александр Ливиевич – доктор технических наук, старший научный сотрудник, ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет», г. Екатеринбург, кафедра электрификации горных предприятий, заведующий кафедрой;

Бородацкий Евгений Георгиевич – кандидат технических наук, АО «Научно-производственное объединение автоматики имени академика Н.А. Семихатова», г. Екатеринбург, группа «Системы управления энергоустановками», начальник группы

дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 20 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 20 работ, из них 11 статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, 8 из которых – в изданиях, входящих в международную базу цитирования Scopus; 1 патент РФ на изобретение, 6 свидетельств о госрегистрации программ для ЭВМ. Общий объем опубликованных работ по теме диссертации – 2,85 п.л.; авторский вклад – 1,7 п.л.

Основные публикации по теме диссертации:

1. Мудров М.В. Программно-аппаратный комплекс для моделирования электроприводов в реальном времени / А.М. Зюзев, К.Е. Нестеров, **М.В. Мудров** // Электротехника. – 2014. – № 9. – С. 56-62. (0,26 п. л. / 0,15 п. л.).

2. Мудров М. В. Состояние и перспективы использования аппаратно-программных симуляторов электротехнических комплексов / А.М. Костыгов [и др.] // Электротехника. – 2015. – № 6. – С. 8-12 (0,19 п. л. / 0,11 п. л.).

3. Мудров М.В. Аппаратно-программные симуляторы электротехнических комплексов / А.М. Зюзов, **М.В. Мудров**, К.Е. Нестеров // Известия высших учебных заведений. Электромеханика. – 2016. – № 2. – С. 58-62 (0,19 п. л. / 0,11 п. л.).

4. Mudrov M.V. The software-hardware simulator of the electric drive / А.М. Ziuzev, К.Е. Nesterov, **M.V. Mudrov** // 16th European Conference on Power Electronics, Applications, EPE-ECCE Europe 2014, 2014. – С. 6911018; 0,26 п. л. / 0,16 п. л. (Scopus).

5. Mudrov M.V. PHIL-system for electric drives application / А.М. Ziuzev, **M.V. Mudrov**, К.Е. Nesterov // 9th International conference on power drives systems, ICPDS 2016, 2016. – С. 7756687; 0,15 п. л. / 0,09 п. л. (Scopus).

6. Mudrov M.V. Electric drive system power simulator / А.М. Ziuzev, **M.V. Mudrov**, К.Е. Nesterov // 18th European Conference on Power Electronics, Applications, EPE-ECCE Europe 2016, 2016. – С. 7695484; 0,34 п. л. / 0,2 п. л. (Scopus).

7. Mudrov M.V. FPGA-based Hardware-in-the-Loop system bits capacity evaluation based on induction motor model / А.М. Ziuzev, **M.V. Mudrov**, К.Е. Nesterov // 17th IEEE International conference on environment & engineering & 2017 1st IEEE Industrial & commercial power systems Europe, IEEEIC / I & CPS EUROPE 2017, 2017. – С. 7977827; 0,19 п. л. / 0,11 п. л. (Scopus).

8. Mudrov M.V. Hardware-in-the-Loop system numerical methods evaluation based on brush DC-motor model / **M.V. Mudrov** [и др.] // International Conference on Optimization of Electrical & Electronic Equipment, OPTIM 2017 & 2017 Intl Aegean Conference on Electrical Machines & Power Electronics, ACEMP 2017, 2017. – С. 428-433; 0,26 п. л. / 0,16 п. л. (Scopus).

9. Mudrov M.V. Asynchronous electric drive Power-Hardware-in-the-Loop system / **M.V. Mudrov** [и др.] // 17th International Ural Conference on AC Electric Drives, ACED 2018, 2018. – С. 1-5; 0,19 п. л. / 0,11 п. л. (Scopus).

10. Mudrov M.V. Power Electrical drive Power-Hardware-in-the-Loop system / **M.V. Mudrov** [и др.] // 10th International Conference on Electrical Power Drive Systems, ICEPDS 2018, 2018. – С. 8571801; 0,26 п. л. / 0,16 п. л. (Scopus).

11. Mudrov M.V. Electric drives Power-Hardware-in-the-Loop system structures / **M.V. Mudrov** [и др.] // 20th European Conference on Power Electronics, Applications, EPE-ECCE Europe 2018, 2018. – С. 8515564; 0,26 п. л. / 0,16 п. л. (Scopus).

Патенты и программы:

12. Пат. на полезную модель № 169123 Рос. Федерация. Устройство для испытаний полупроводниковых преобразователей энергии / А. М. Зюзев, К. Е. Нестеров, **М. В. Мудров**; патентообладатель ФГАО ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина». – № 2016128017; заявл. 11.07.2016; опубл. 03.03.2017.

13. Св-во о гос. рег. прог. для ЭВМ № 2014660942. ПЛИС модель-симулятор вентильного электродвигателя / А. М. Зюзев, К. Е. Нестеров, **М. В. Мудров**; патентообладатель ФГАО ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина». – № 2014618880 ; заявл. 03.09.2014; опубл. 20.10.2014.

14. Св-во о гос. рег. прог. для ЭВМ № 2014660944. ПЛИС модель-симулятор трёхфазного тиристорного преобразователя напряжения / А. М. Зюзев, К. Е. Нестеров, **М. В. Мудров**; патентообладатель ФГАО ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина». – № 2014618877; заявл. 03.09.2014; опубл. 20.10.2014.

15. Св-во о гос. рег. прог. для ЭВМ № 2014660946. ПЛИС модель-симулятор двигателя постоянного тока с независимым возбуждением / А. М. Зюзев, К. Е. Нестеров, **М. В. Мудров**; патентообладатель ФГАО ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина». – № 2014618878; заявл. 03.09.2014; опубл. 20.10.2014.

16. Св-во о гос. рег. прог. для ЭВМ № 2014661060. ПЛИС модель-симулятор трёхфазного транзисторного инвертора напряжения / А. М. Зюзев,

К. Е. Нестеров, **М. В. Мудров**; патентообладатель ФГАО ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина». – № 2014618875; заявл. 03.09.2014; опубл. 22.10.2014.

17. Св-во о гос. рег. прог. для ЭВМ № 2014661267. ПЛИС модель-симулятор асинхронного электродвигателя в двухфазной системе координат / А. М. Зюзев [и др.]; патентообладатель ФГАО ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина». – № 2014618828; заявл. 03.09.2014; опубл. 28.10.2014.

18. Св-во о гос. рег. прог. для ЭВМ № 20146610721. ПЛИС модель-симулятор асинхронного электродвигателя в трёхфазной системе координат / А. М. Зюзев, К. Е. Нестеров, **М. В. Мудров**; патентообладатель ФГАО ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина». - № 2015618552; заявл. 17.09.2015; опубл. 18.01.2016.

На автореферат поступили отзывы:

1. **Виноградова Анатолия Брониславовича**, доктора технических наук, доцента, профессора кафедры «Электропривод и автоматизация промышленных установок» ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет», г. Иваново. Содержит вопросы, касающиеся экономической целесообразности создания стенда-симулятора и универсальности рекомендуемой в работе разрядности данных моделей.

2. **Храмшина Вадима Рифхатовича**, доктора технических наук, профессора, профессора кафедры электроснабжения промышленных предприятий ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск. Содержит вопросы, касающиеся способов задания нагрузки в симуляторах, вариантов испытаний сложных электротехнических комплексов и перспектив исследования.

3. **Авербуха Моше**, доктора технических наук, старшего преподавателя кафедры Электроники/Электротехники, заведующего лабораторией электрических накопителей и систем аккумулирования электрической энергии Ариэльского университета, г. Ариэль, Израиль. Содержит вопросы, касаю-

щиеся проблем энергетике симуляторов и их практического использования с серийными преобразователями.

4. Петроченкова Антона Борисовича, кандидата технических наук, доцента, заведующего кафедрой микропроцессорных средств автоматизации ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», г. Пермь. Содержит вопросы, касающиеся моделирования в симуляторах влияния различных технологических параметров «внешней среды» и технико-экономического сравнения описываемых симуляторов.

5. Хухтикова Сергея Витальевича, кандидата технических наук, ведущего инженера ООО «Электро СИ», г. Москва. Содержит вопросы, касающиеся размерности величин в представленных формулах и подробного описания полученных решений, связанных с быстродействием системы управления нагрузочного преобразователя.

Выбор официальных оппонентов обосновывается широкой известностью их достижений и исследований в области автоматизированного электропривода, наличием публикаций в ведущих рецензируемых изданиях.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук соответствует п. 9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ, является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований содержатся новые научно обоснованные технические решения проблемы применения специализированных стендов-симуляторов при проведении испытаний электроприводов с имитацией работы технологического оборудования, имеющие существенное значение для развития электротехнической отрасли страны.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

– обоснованы рекомендации по выбору методов решения дифференциальных уравнений математических моделей на ПЛИС и разрядности данных

ПЛИС-моделей электромеханических комплексов. По результатам исследований получено 6 свидетельств о регистрации программ для ЭВМ;

– предложена структура силового симулятора для испытаний полупроводниковых преобразователей электроприводов совместно с системой управления, исключающая дополнительные переключения сигналов обратной связи в испытываемой системе. По результатам исследований получен 1 патент РФ на полезную модель;

– разработаны топологии силовых цепей симуляторов для основных систем электроприводов, построенные на основе однотипных базовых комплектов «транзисторная стойка – реактор»;

– предложена структура и методика синтеза регулятора системы управления нагрузочного преобразователя с компенсацией возмущающего воздействия испытываемого преобразователя.

На заседании 22 января 2020 г. диссертационный совет УрФУ принял решение присудить Мудрову М.В. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет УрФУ в количестве 13 человек, из них 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 13 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 11, против – нет, недействительных бюллетеней – 2.

Председатель

диссертационного совета Ур



Сарапулов Федор Никитич

Ученый секретарь

диссертационного совета УрФУ



Болотин Кирилл Евгеньевич

22.01.2020 г.