

Отзыв

на автореферат диссертации **Логинова Бориса Михайловича** «Совершенствование электротехнических комплексов прокатных станов на основе концепции объектно-ориентированных цифровых двойников» представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.4.2 – Электротехнические комплексы и системы

Диссертационная работа Логинова Б.М. посвящена решению актуальной научной проблемы интеллектуального производства – внедрению цифровых технологий и цифровых двойников (ЦД) на агрегатах электротехнических комплексов, находящихся в условиях эксплуатации. Внедрение цифровизации в металлургическом производстве, в частности на прокатных станах, обосновывается разработкой относительно простых объектно-ориентированных цифровых двойников на базе известных широко применяемых программных средств на отдельных этапах жизненного цикла прокатного производства. Автором решаются задачи разработки цифровых двойников для виртуального ввода в эксплуатацию, наладки и настройки в процессе модернизации электротехнического оборудования агрегатов ПАО Магнитогорский металлургический комбинат и для мониторинга технического его состояния в штатных режимах эксплуатации.

Цель диссертационного исследования – обоснование и разработка концепции и создания комплекса объектно-ориентированных цифровых двойников и цифровых откликов (теней) взаимосвязанных электротехнических систем агрегатов прокатного производства, создающих базу для реализации алгоритмов управления и технического контроля состояния оборудования, направленных на сокращение непроизводительных затрат и снижение аварийности. *Положения, выносимые на защиту*: объектно-ориентированный подход к разработке цифровых двойников-прототипов электромеханических систем, двойников, учитывающих конструктивные отличия и существенные взаимосвязи объекта, их объединение в агрегированный двойник более высокого уровня; методика создания промышленных ЦД без строгого синтеза регуляторов САР; комплекс виртуальных моделей ЦД в *MatLab Simulink*; методика несинхронного обмена данными между ЦД и физическим объектом; технология разработки ЦД в многоядерных ПЛК; двухканальный регулятор деления нагрузок с методикой настройки по минимуму времени согласования моментов; ...согласование нагрузок взаимосвязанных электроприводов; наблюдатель состояния с фильтром Калмана с повышенной точностью восстановления координат; комплекс наблюдателей состояния на основе объектно-ориентированных цифровых откликов; способ и система предотвращения аварий оборудования...; анализ результатов промышленного внедрения ЦД и алгоритмов управления.

Основные положения и результаты работы докладывались и обсуждались на 23-х Международных и всероссийских конференциях: «Актуальные вопросы электропривода – 95 лет кафедре АЭП МЭИ», Москва МЭИ, 2025 г.; IX и X международных конференциях «Автоматизированный электропривод (АЭП)», Пермь, 2016 г., Новочеркасск, 2018 г., XXIII Всероссийской конференции, Тула, 2022 г.); 2020-2025 International Ural Conference on Electrical Power Engineering, Челябинск, 2020, 2021 гг., Магнитогорск 2022-2025 гг. и т.д.

Результаты диссертации внедрены в ПАО «ММК», г. Магнитогорск Челябинской области. Практическую значимость работы подтверждают 9 патентов РФ на изобретения и два свидетельства на программные продукты.

По автореферату имеются следующие замечания:

1. В тексте автореферата на стр. 8 в п. 8 научной новизны «Концепция ограничения динамических нагрузок прокатного оборудования средствами автоматизированного электропривода обоснована методикой настройки алгоритма адаптивного торможения ..., реализуемого регулятором с переключающейся структурой ...» на наш взгляд автор системно не выделил: в чём отличие предлагаемого авторского подхода к решению указанной научной проблемы от широко известных гибких автоматизированных производств с адаптивно перестраиваемыми системами автоматического управления и его применимость и место для решения технологических проблем прокатного производства с учётом объективного анализа их достоинств и недостатков?

2. Достаточно часто в тексте автореферата упоминается термин «методика»: стр. 6 – методика создания промышленных цифровых двойников...; – методика анализа влияния несинхронного об-


ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ОТДЕЛЕ ДЕЛОПРОИЗВОДСТВА ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И.Носова»	
за №	
Дата регистрации	19.03.2026
Фамилия регистратора	

мена информацией...; стр. 8 – методика создания наблюдателей состояния...; – методика настройки алгоритма адаптивного торможения...; стр. 12 – методика виртуальной настройки электротехнических систем; стр. 29 – методика расчета параметров наблюдателя по методу ЛАЧХ; стр. 31 – методика автоматизированного выбора параметров системы управления. Возможно ли обобщить приведённые методики до методологического уровня защищаемой диссертации?

Указанные замечания не снижают научной и практической ценности диссертации. Содержание автореферата свидетельствует, что диссертация Логинова Б. М. «Совершенствование электротехнических комплексов прокатных станов на основе концепции объектно-ориентированных цифровых двойников», представленной на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 2.4.2 – Электротехнические комплексы и системы, является самостоятельно выполненной, законченной научно-квалификационной работой, вносящей новые, научно-обоснованные технические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в решение крупной научной проблемы – обоснование и разработка концепции и создания комплекса объектно-ориентированных цифровых двойников и цифровых теней взаимосвязанных электротехнических систем агрегатов прокатного производства, создающих базу для реализации алгоритмов управления и технического контроля состояния оборудования, направленных на сокращение непроизводительных затрат и снижение аварийности.

Диссертация «Совершенствование электротехнических комплексов прокатных станов на основе концепции объектно-ориентированных цифровых двойников», судя по автореферату, удовлетворяет требованиям п.п. 9-14 Положения о порядке присуждения ученых степеней для докторских диссертаций (Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 N 842 (ред. от 16.10.2024 (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2025)), а её автор – **Логинов Борис Михайлович** – заслуживает присуждения ему учёной степени доктора технических наук по специальности 2.4.2 – Электротехнические комплексы и системы.

Доктор технических наук, доцент, профессор отделения электроэнергетики и электротехники
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский
Томский политехнический университет»
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30
+7 (3822) 60-62-91
odnokopylov@tpu.ru


Г.И. Однокопылов
25.02.2026

Кандидат технических наук (01.02.06 – Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры от 26.06.96 № решения КТ 025143), доцент ВАК по кафедре электропривода и электрооборудования ТПУ (аттестат от 22.04.98 ДЦ № 007647), доцент отделения электроэнергетики и электротехники Инженерной школы энергетики
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30
+7 (3822) 701777 доб. тел. 3416
kladiev@tpu.ru

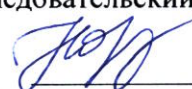

С.Н. Кладиев
25.02.2026

Подписи

Однокопылова Георгия Ивановича и Кладиева Сергея Николаевича заверяю

И. о. Учёного секретаря ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский
Томский политехнический университет»




В.Д. Новикова