

ОТЗЫВ

официального оппонента Артюхова Ивана Ивановича
на диссертационную работу Гавриловой Светланы Владимировны
«Улучшение динамических характеристик электротехнического
многодвигательного судоподъемного комплекса «СЛИП»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы

1 АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ

Судоподъемные слипы, которые используются на многих судостроительных (судоремонтных) предприятиях для перемещения судна при спуске на воду и подъеме на сушу, являются сложными электротехническими комплексами. Процесс перемещения массивного объекта осуществляется с помощью сложной многоприводной системы в условиях внешних и внутренних факторов случайного характера. В процессе эксплуатации поперечных слипов возникают такие проблемы, как перекос судна, сход судовозных тележек с рельсовых путей, следствием чего являются нештатные и аварийные ситуации, число которых возрастает. Основной причиной этих явлений является неравномерность нагрузки на электроприводы, и, соответственно, перегрузка электродвигателей и тросов, износ оборудования. Поэтому тема диссертационной работы, которая направлена на улучшение динамических характеристик систем согласованного управления сложными электротехническими комплексами, состоящих из двух и более взаимосвязанных асинхронных электроприводов, является актуальной.

2 ОЦЕНКА НОВИЗНЫ И ДОСТОВЕРНОСТИ ОСНОВНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ДИССЕРТАЦИИ

В настоящее время сформировалось несколько направлений решения задач по управлению многодвигательным электроприводом. В электротехнических комплексах «СЛИП» наиболее часто применяются асинхронные двигатели с фазным

ротором. Однако применение асинхронного двигателя с фазным ротором предполагает частый контроль и обслуживание, при этом слабой частью такого привода является токосъемный узел ротора. При выходе из строя роторных обмоток зачастую оказывается нецелесообразным или невозможным ремонт двигателя. Причем стоимость ремонта асинхронного двигателя с фазным ротором может превысить по стоимости замену старого двигателя на асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором. Поэтому одним из возможных способов эффективной модернизации электротехнического комплекса «СЛИП» является замена используемых в качестве приводных электрических двигателей с фазными роторами на асинхронные двигатели с короткозамкнутыми роторами.

Вместе с тем применение асинхронных двигателей в электротехническом комплексе «СЛИП» требует решения ряда задач, которые были успешно решены в диссертации С.В. Гавриловой. При этом, был получен ряд результатов, имеющих научную новизну:

- Предложены алгоритмы управления взаимосвязанными электроприводами слипового электротехнического комплекса, которые за счет использования оригинальных схемотехнических решений, обеспечивают требуемые режимы работы комплекса.

- Разработаны математические модели многодвигательного электропривода слипового электротехнического комплекса, которые учитывают наличие новых элементов, таких как коммутатор-регулятор, асинхронный двигатель с разделенными статорными обмотками.

- Предложена методика синтеза многодвигательного электропривода слипового комплекса на базе асинхронных двигателей, которые имеют новую схему включения статорных обмоток.

- Предложена структура схемы многодвигательного электропривода слипового комплекса, отличающегося возможностью электронной редукции.

Достоверность полученных научных результатов обеспечивается применением корректных математических методов исследования и сравнением результатов математического моделирования с результатами натурных экспериментов.

3 ПРАКТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ДИССЕРТАЦИИ

Результаты диссертационной работы Гавриловой С.В. обладают также практической ценностью, так как направлены на решение задачи повышения надежности многодвигательного электропривода судоподъемного комплекса «СЛИП». Это подтверждено соответствующими документами об использовании результатов работы на профильном предприятии г. Ульяновска при модернизации электрооборудования.

4 АНАЛИЗ И ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ ДИССЕРТАЦИИ

Диссертационная работа Гавриловой С.В. четко структурирована и состоит из введения, четырех глав, заключения, библиографического списка и приложения.

Диссертация представляет собой последовательное и аргументированное изложение решений поставленных автором задач. Решения, предложенные Гавриловой С.В в диссертации, оценены по сравнению с другими известными решениями.

Диссертация написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствует о личном вкладе Гавриловой С.В. в науку.

Во введении обосновывается актуальность работы, оценивается разработанность проблемы, ставится цель и задачи исследования, отмечается научная новизна и практическая значимость полученных результатов.

В первой главе рассмотрены основные виды электроприводов с параметрическим управлением и элементов, на основе которых они построены, а также структурные и функциональные схемы взаимосвязанных согласованных электроприводов и элементов их управления. Приведены основные типы взаимосвязанных электроприводов, преимущества их применения, а также дан анализ недостатков работы существующего электротехнического комплекса «слип», построенного на базе асинхронных двигателей с фазными роторами.

Во второй главе представлены разработанные элементы управления взаимосвязанных электроприводов и их модели, а также схемы и модели электропривода с «пассивным» режимом управления. Проведен анализ работы электропривода слипа с «пассивным» управлением.

Третья глава посвящена синтезу активных взаимосвязанных электроприводов и их элементов в различных режимах работы. Проведен анализ колебательности и влияния случайных сигналов на работу электропривода. Предложена схема многодвигательного электропривода с электронной редукцией, определены возможности коррекции работы системы.

Четвертая глава отражает результаты экспериментальных исследований установки с двумя комплектами статорных обмоток в широком диапазоне скоростей и напряжения, подаваемого на первичную обмотку. Получены зависимости тока первичной цепи и напряжения вторичной цепи от тока вторичной цепи для различных значений скорости двигателя. Также проведено испытание взаимосвязанной системы электропривода на базе асинхронных машин с измененной обмоткой. Получены осциллограммы ошибки по скорости при включении цепи согласования и ошибки по скорости после отключения питания одного из двигателей, входящих в систему.

В заключении отражены основные выводы по результатам исследований, полученных в ходе выполнения диссертационной работы. Приведены рекомендации по использованию результатов проведенного исследования и перспективы дальнейшей разработки темы.

5 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ ОПУБЛИКОВАННОСТИ, СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ АВТОРЕФЕРАТА ОСНОВНЫМ ЦЕЛЯМ И ВЫВОДАМ ДИССЕРТАЦИИ

По теме диссертации имеется 16 публикаций, из них 6 статей в рецензируемых изданиях, входящих в перечень журналов, рекомендованных ВАК и 3 статьи, индексируемые в научометрической базе Scopus. Новизна технических решений, предложенных автором, подтверждена 2 патентами РФ на изобретения.

В диссертации Гавриловой Светланы Владимировны отсутствует заимствованный материал без ссылки на авторов и источники заимствования.

Автореферат отражает основное содержание диссертации. Автореферат и диссертация оформлены в соответствии с требованиями ВАК РФ. Апробация диссертационной работы подтверждается участием ее автора в научно-технических конференциях различного уровня, в том числе международных конференциях, материалы которых индексируются в наукометрических базах

6 ЗАМЕЧАНИЯ ПО ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЕ

По диссертационной работе имеется ряд замечаний, которые могут быть сформулированы следующим образом.

1. Подача напряжения питания на одну из двух статорных обмоток двигателя должна снижать мощность двигателя. Каким образом решается эта проблема?

2. На странице 8 диссертации написано, что практическая значимость работы состоит в использовании ее результатов. Однако не уточняется, какие конкретно результаты имеют значение, какие характеристики улучшаются, например, снижается ошибка рассогласования и т.д.

3. На странице 33 в таблице 1.1 приводится сравнение различных вариантов систем электропривода, однако не сделаны необходимые выводы.

4. Рисунок 3.12 на странице 87 диссертации был бы более информативным, если бы на нем были обозначены зоны устойчивости и неустойчивости.

5. На рисунке 3.16 (страница 93) приведена схема аналогового ПИД-регулятора с коррекцией коэффициентов передачи. В современных системах управления электроприводами используются цифровые устройства.

6. На рисунке 4.11 (страница 109) представлена функциональная схема слипа, состоящего из пяти электроприводов. Такая же схема присутствует на рисунке 14 автореферата, в котором занимает достаточно большое место. Если этой схеме уделено большое внимание, то было бы целесообразно представить описание особенностей ее работы.

7 ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЕ

В целом сделанные замечания не снижают ценности выполненной работы. Диссертационная работа Гавриловой Светланы Владимировны на тему «Улучшение динамических характеристик электротехнического многодвигательного судоподъемного комплекса «СЛИП» является законченной научно-квалификационной работой, соответствует паспорту специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы, а также критериям действующего Положения о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемых к диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Поэтому Гаврилова Светлана Владимировна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы.

Официальный оппонент,
доктор технических наук, профессор, профессор
кафедры «Электроэнергетика и электротехника»
ФГБОУ ВО «Саратовский государственный
технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Артюхов Иван Иванович
2020

Тел. +7 (8452) 99-87-64,
e-mail: ivart54@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Саратовский государственный технический
университет имени Гагарина Ю.А.», 410054, Саратов, ул. Политехническая, 77

Подпись д.т.н., профессора Артюхова И.И. заверяю
Ученый секретарь Ученого совета

