

ЗАВОД КООРДИНАТНО-РАСТОЧНЫХ СТАНКОВ

JIG-BORING MACHINE PLANT

**СТАН**-САМАРА

**STAN**-SAMARA

---

Россия, 443022, г. Самара, ул. XXII Партсъезда, 7а, тел.: (846) 955-30-83, тел./факс: (846) 992-69-84  
E-mail: stan@samara.ru www.stan-samara.ru

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу

Гавриловой Светланы Владимировны

на тему *«Улучшение динамических характеристик электротехнического  
многодвигательного судоподъемного комплекса «слип»»,*

представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук  
по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы»

### **Актуальность работы**

В современных условиях импортозамещения во многих отраслях промышленности, а также ввиду перехода к энергоэффективным и экономически выгодным технологиям достаточно остро стоит вопрос модернизации существующих систем и комплексов, используемых при строительстве и ремонте объектов судостроения. Модернизация существующих слиповых комплексов необходима с целью обеспечения потребностей современной судостроительной отрасли. Главным требованием, предъявляемым к судоподъемным комплексам, является обеспечение безопасной транспортировки судна на протяжении всего времени работ. Для этого необходимо заменить варианты ручного управления судоподъемными комплексами на автоматические системы управления. Поэтому исследование и разработка систем автоматического

управления одновременным движением нескольких тележек слипа является актуальной современной задачей. Исследование различных вариаций подобных многодвигательных систем позволит выбрать наиболее подходящую требованиям, предъявляемым к транспортировке судов при постройке и ремонте.

### **Структура и объем диссертационной работы**

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения. Основная часть исследования изложена на 138 страницах и содержит 73 рисунка, 6 таблиц и 2 приложения. Библиографический список состоит из 154 наименований на 17 страницах.

**Во введении** обоснована актуальность темы диссертации, сформулированы цели и задачи, перечислены методы исследования, научная новизна, положения, выносимые на защиту, обозначена практическая ценность полученных результатов.

**Первая глава** посвящена анализу предметной области. Рассмотрены основные существующие решения, представлен обзор и сравнительный анализ систем управления, используемых в судоподъемных электротехнических комплексах «слип». Дан анализ работы существующего электротехнического комплекса «слип».

**Во второй главе** описывается элемент (звено) параметрической схемы – асинхронный двигатель с двумя комплектами статорных обмоток, а также представлен и исследован вариант электропривода с «пассивным» режимом управления. Получены графики переходных процессов при работе двух двигателей в режимах включения/отключения цепи согласования скоростей. Предложен вариант снижения статической ошибки по скорости путем увеличения контурного коэффициента системы и применением дополнительных корректирующих связей. Проведен анализ работы электропривода электротехнического комплекса «слип» с «пассивным» управлением. Определена зависимость значений ошибки по скорости от количества одновременно работающих двигателей в составе электротехнического комплекса «слип».

**В третьей главе** проведен синтез и анализ колебательности «активного» взаимосвязанного электропривода. Предложен вариант электропривода электротехнического комплекса «слип» с электронной редукцией, дана оценка влияния случайных сигналов на работу электропривода, а также предложен алгоритм управления взаимосвязанным электроприводом электротехнического комплекса «слип», основанный на задаче идентификации параметров отдельных электроприводов и компенсации ошибок рассогласования путем введения корректирующих звеньев для подстройки параметров в системе.

**В четвертой главе** дано описание экспериментальной установки, проведено физическое моделирование работы двухдвигательной системы в режиме согласования скоростей. Получена эмпирическая формула расчета ошибки по скорости при включении пассивной цепи согласования. Проведено моделирование системы электропривода судоподъемного комплекса «слип» для судна с необходимым (5) количеством одновременно работающих двигателей. Проанализирована работа этой системы при различных вариантах управления. Дана оценка применению каждого способа управления.

**В заключении** сформулированы основные выводы и результаты диссертационной работы.

**В приложениях** к диссертационной работе приведены материалы, подтверждающие внедрение полученных в работе результатов.

**Исходя из анализа содержания** работы можно сделать вывод, что диссертационная работа Гавриловой С.В. обладает внутренним единством и свидетельствует о личном вкладе автора. Данное исследование изложено грамотно, используется принятая терминология. Диссертационная работа и автореферат соответствуют требованиям паспорта специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы».

**Соответствие содержания автореферата основным положениям диссертации**

Содержание текста автореферата в полной мере соответствует тексту диссертационной работы и отражает все основные положения.

## **Достоверность и обоснованность положений, выводов и результатов**

Достоверность выводов, положений и полученных в диссертационном исследовании результатов обеспечивается корректным использованием математического аппарата. Предлагаемые схемы и алгоритм управления апробированы на практике и подтверждены результатами экспериментального исследования.

## **Публикации и апробация работы**

Все основные положения диссертационной работы в достаточной степени отражены в 30 печатных работах, из них 6 статей в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 3 статьи в журналах, индексируемых Scopus и Web of Science, 2 патента на изобретения.

## **Новизна диссертационной работы**

Научная новизна заключается в следующем:

1. Предложены новые алгоритмы управления взаимосвязанными электроприводами слипового электротехнического комплекса, основанные на новых схмотехнических решениях, обеспечивающие требуемые режимы работы.
2. Разработаны математические модели многодвигательного электропривода слипового электротехнического комплекса, включающие новые элементы (коммутатор-регулятор, асинхронный двигатель с разделенными статорными обмотками).
3. Предложена методика синтеза многодвигательного электропривода слипового комплекса на базе асинхронных двигателей, отличающихся новой схемой включения статорных обмоток.
4. Предложена структура построения многодвигательного электропривода слипового комплекса, отличающегося возможностью электронной редукации.

## **Практическое значение диссертационной работы**

Результаты, рекомендации и выводы диссертационной работы представляют научный и практический интерес ввиду возможности их применения

при модернизации слиповых электротехнических комплексов на многих судостроительных и судоремонтных предприятиях. Значимость полученных автором результатов подтверждается актами внедрения.

Значительным практическим результатом является разработка алгоритма управления многодвигательным электроприводом электротехнического комплекса «слип», а также схемы электропривода с электронной редукцией, что позволит в значительной степени усовершенствовать существующие системы, применяемые в слиповых комплексах, снизить возможное число аварий при перемещении судов в процессе ремонта, а также повысить энергоэффективность электропривода электротехнического комплекса «слип».

Несомненными достоинствами диссертационной работы является то, что решение всех задач обеспечено верификацией и их сравнением с данными экспериментальных исследований, а также практическое внедрение результатов исследования.

### **Вопросы и замечания**

1. В цели диссертации звучит «улучшение динамических характеристик». Какие именно динамические характеристики удалось улучшить и на сколько в численном эквиваленте?

2. Как меняется уровень рассогласования скоростей, порожденного изменением моментов нагрузки на двигатели (особенно разнонаправленного изменения)?

3. С. 33. В таблице 1.1. предложенный параметр «Диапазон согласованного вращения», который для предлагаемого решения равен 1:10, – требует доказательства.

4. С. 38. Требуется доказательства схема замещения на рис. 2.2.

5. Как схема управления слипом отрабатывает контроль конечных положений?

6. С. 44. Что из себя представляет регулятор на рис.2.6?

7. Характеризуется ли работа слипа по передвижению судна переключением скоростей: с рабочей на пониженную (остановочную) или используются ускорения и замедления при пуске и торможении системы?

8. В каком режиме работы двигателей осуществляется спуск судна на воду?

Вышеуказанные замечания по диссертационной работе и автореферату не снижают научной ценности диссертационной работы.

**Заключение:** диссертационная работа представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, содержит научную новизну, практические результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты. Все разделы работы апробированы на конференциях различного уровня. Список публикаций отражает содержание диссертационной работы, а основные положения, выносимые на публичную защиту, отражены в 30 печатных работах, из них 6 статей в рецензируемых изданиях, рекомендуемых ВАК РФ, 3 статьи в журналах, индексируемых Scopus и Web of Science, 2 патента на изобретения.

Учитывая вышеизложенное, считаю, что оппонируемая кандидатская диссертация по научному содержанию, новизне исследований, обоснованности выводов, практической значимости результатов, по изложению и оформлению соответствует требованиям пунктов 9...14 раздела II Критериев, которым должны соответствовать диссертации на соискание ученых степеней «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 №842 (ред. От 01.10.2018), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Гаврилова Светлана Владимировна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы.

Официальный оппонент,  
кандидат технических наук,  
инженер-конструктор  
бюро электрооборудования



Пешев  
Ярослав Иванович  
17 февраля 2020 г.

Закрытое акционерное общество «Стан-Самара»  
(ЗАО «Стан-Самара»)

Адрес: 443022, г. Самара, ул. 22 Партсъезда, д. 7а

Тел.: 8 (846) 992-69-84

E-mail: stan-samara@list.ru

Подпись Пешева Я.И. удостоверяет Директор ЗАО «Стан-Самара»

Царфин Авдим Нисонович

