

УТВЕРЖДАЮ

Ректор Федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования

«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»,

доктор технических наук, профессор

Шестаков Александр Леонидович



« 18 » 01 2021

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

ФГАОУ «Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»

на диссертационную работу Енина Сергея Сергеевича «Совершенствование
системы управления электроприводами мостового крана для
демпфирования колебаний подвешенного груза»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы

Для подготовки отзыва ведущей организации были представлены:

- диссертация, состоящая из введения, четырех глав с выводами, заключения, списка литературы, приложения, представленных на 150 страницах;
- автореферат диссертации содержит 20 страниц, в котором дана общая характеристика работы, приведены основные результаты, выводы и рекомендации, а также список основных работ автора, опубликованных по теме диссертации;
- публикации автора по теме диссертации (13 штук).

Представленные материалы с достаточной полнотой раскрывают сущность диссертационной работы Енина С.С. и дают возможность оценить и квалифицировать ее с точки зрения научной и практической ценности на соответствии требований, предъявляемых к кандидатским диссертациям.

Актуальность работы

При перемещении механизмов мостового крана возникают значительные механические колебания груза на гибком подвесе, которые усложняют задачу позиционирования груза, увеличивают время погрузочно-разгрузочных операций и вызывают дополнительные циклические нагрузки в системе электроприводов. Одним из факторов, ограничивающих максимальные рабочие скорости механизмов перемещения, является раскачивание груза. Демпфирование колебаний груза мостового крана позволяет снизить амплитуду и продолжительность раскачивания груза, увеличить срок службы электрического и механического оборудования мостового крана, увеличить производительность работы мостового крана за счет увеличения рабочих скоростей механизмов перемещения.

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ОТДЕЛЕ ДЕЛОПРОИЗВОДСТВА	
ФГБОУ ВО «ИГТУ им. Г.М. Носова»	
за № _____	
Дата регистрации	19.01.2021
Фамилия регистратора	_____

Поэтому исследования, связанные с увеличением демпфирования колебаний подвешенного груза мостового крана являются актуальными.

Диссертационная работа Енина Сергея Сергеевича направлена на исследование и поиск возможных решений указанной выше проблемы и поэтому является актуальной и практически значимой.

Достоверность и обоснованность научных положений, сформулированных в диссертации

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов, рекомендаций обеспечивается научно-обоснованной постановкой задачи исследования и корректным применением современных методов математического моделирования в системах автоматизированного электропривода и подтверждается допустимым расхождением результатов моделирования и экспериментальных данных. Коэффициент парной корреляции модели и эксперимента составил 81 %.

Новизна научных положений и практическая значимость: математическая модель механической части мостового крана, позволяющая исследовать влияние изменения длины подвеса на формирование дополнительных нагрузок на механизмы передвижения тележки и крана со стороны груза;

– компьютерная модель мостового крана, включающая в себя взаимосвязанную систему с перекрестными связями между механизмами подъема, передвижения тележки и крана и системы электроприводов;

– метод автоматической настройки степени демпфирования колебания груза на основании алгоритма расчета длины подвеса по результатам измерения угла отклонения груза;

– разработанные математическая и компьютерная модели мостового крана позволяют исследовать переходные процессы формирования дополнительной статической нагрузки в электромеханической системе электропривода механизмов передвижения с учетом изменения длины подвеса в статических и динамических режимах работы;

– разработанная система управления электроприводами механизмов передвижения на основе программно-аппаратного комплекса определения угла отклонения груза имеет возможность одновременного измерения угла отклонения по двум осям передвижения механизмов мостового крана позволяя демпфировать колебания груза при одновременной работе двух механизмов передвижения;

– алгоритм расчета коэффициента демпфирования системы позволяет автоматически настраивать усовершенствованную систему управления для демпфирования колебаний груза по двум осям перемещения без участия машиниста крана в процессе работы;

– усовершенствованная СУЭП механизма передвижения для демпфирования колебаний подвешенного груза может применяться не только на мостовых кранах, но и на других подъемно-транспортных механизмах, повышая производительность каждой единицы технологического процесса за счет возможностей точного позиционирования груза и уменьшения времени успокоения раскачиваний груза;

– математическая и компьютерная модели мостового крана, а также система устранения раскачивания груза используются при разработке систем управления

электроприводами мостовых кранов ООО «ПО Привод-АВТОМАТИКА» (г. Магнитогорск).

Заключение о соответствии диссертации установленным критериям

На основе проведенного анализа предоставленных материалов можно сделать вывод, что диссертационная работа Енина С.С. полностью отвечает всем критериям, которые установлены «Положением о присуждения ученых степеней», утвержденном Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842. В ней соблюдены следующие принципы соответствия.

1. Указанная соискателем **цель работы** – повышение производительности мостового крана за счет демпфирования колебаний подвешенного груза путем усовершенствования системы управления электроприводов мостового крана – реализована в рамках представленной диссертационной работы.

2. Автореферат диссертации Енина С.С. соответствует диссертационной работе по всем квалификационным признакам: по цели, задачам исследования, основным положениям, определениям актуальности, научной новизны, практической значимости, методологии, методов исследования и т.д.

3. Ведущая организация подтверждает, что основные выводы и результаты диссертационной работы соответствуют поставленным задачам исследований и сформулированы автором структурно-содержательно.

4. Научные публикации Енина С.С., изданные в период с 2013 по 2019 гг., с достаточной полнотой отражают сущность диссертационной работы, а также полученные результаты и выводы.

5. Тема и содержание диссертации Енина С.С. соответствует паспорту специальности 05.09.03 – “Электротехнические комплексы и системы”:

– по формуле специальности и объекту исследования, связанными с закономерностями использования электрической энергии, принципами и средствами управления электротехнических комплексов (электроприводы (ЭП) мостового крана по системе «преобразователь частоты-асинхронный двигатель»);

– по области исследований, в плане разработки алгоритмов эффективного управления электротехническими комплексами в различных режимах работы (разработка алгоритм расчета коэффициента демпфирования электромеханической системы), а также математического, имитационного и компьютерного моделирования компонентов электротехнических комплексов и систем (разработаны математическая модель механической части мостового крана, позволяющая исследовать влияние изменения длины подвеса на формирование дополнительных нагрузок на механизмы передвижения тележки и крана и компьютерная модель мостового крана, включающая в себя взаимосвязанную систему с перекрестными связями между механизмами подъема, передвижения тележки и крана и системы электроприводов).

Диссертационная работа Енина С.С. написана доступным языком, корректным в научном и техническом отношении. Материалы и результаты исследований изложены в объеме, достаточном для понимания, четко, доступно и репрезентативно, что помогает их восприятию, это позволило автору раскрыть научно-техническую значимость диссертационной работы на необходимом

квалификационном уровне. Замечаний, связанных с оформлением диссертации, нет.

В диссертации убедительно показана результативность разработки научно обоснованных технических решений, направленных на повышение производительности мостового крана за счет демпфирования колебаний подвешенного груза путем усовершенствования системы управления электроприводов мостового крана. Разработанная в диссертации компьютерная модель мостового крана, включающая в себя взаимосвязанную систему с перекрестными связями между механизмами подъема, передвижения тележки и крана и системы электроприводов может быть рекомендована в научно-исследовательские организации для проведения исследований и в технические ВУЗы для проведения учебного процесса. Другим перспективным направлением развития данной темы и предложенного алгоритма является разработка подъемно-транспортных механизмов с увеличенными скоростями перемещения груза.

Публикации и апробация диссертационной работы

По теме диссертации опубликовано 13 научных работ. В том числе 3 статьи в изданиях из перечня ВАК РФ, 3 статьи индексируются в международной базе цитирования Scopus, 3 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ, 3 доклада на международных конференциях.

Дискуссионные положения и замечания

1. В первой главе при анализе систем электропривода для демпфирования колебаний подвешенного груза не учтены отечественные производители электрооборудования.

2. Во второй главе для структурной схемы математической модели асинхронного электродвигателя не приведены формулы для расчета трехфазных ЭДС и токов статора и ротора.

3. В третьей главе нет детального объяснения начала расчета коэффициента демпфирования с нулевого значения, когда требуемые значения лежат в диапазоне от \min до \max .

4. В третьем положении, выносимом на защиту, говорится о методе автоматической настройки степени демпфирования, а в практической значимости работы упоминается алгоритм расчета коэффициента демпфирования системы. Как это понятия связаны между собой?

5. Автором предложена установка дополнительного датчика угла отклонения положения груза. Необходимо уточнить, как при этом изменяются надежностные показатели системы в части внешних воздействий окружающей среды? Какие предлагаются дополнительные мероприятия, связанные с наличием помех в информационном контуре?

Общее заключение

Ведущая организация считает, что диссертация Енина Сергея Сергеевича является законченной научно-квалификационной работой, выполненной автором единолично.

Приведенные выше дискуссионные положения могут быть полезны в дальнейшей научной деятельности Енина С.С., а критические замечания не имеют принципиального характера и не снижают ценности диссертации.

Содержание диссертационной работы соответствует паспорту специальности 05.09.03 – “Электротехнические комплексы и системы. В диссертационной работе представлено решение актуальной задачи на повышение производительности мостового крана за счет демпфирования колебаний подвешенного груза путем усовершенствования системы управления электроприводов мостового крана”.

Диссертация соответствует всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациями в соответствии с п. 9 – 14 «Положения о присуждении ученых степеней от 24.09.2013 г. № 812, а ее автор, Енин Сергей Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – “Электротехнические комплексы и системы”.

Диссертация и отзыв на диссертационную работу Енина С.С. заслушаны и обсуждены на заседании кафедры «Автоматизированный электропривод» ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)». На заседании кафедры присутствовали сотрудники кафедры – 12 человек, из них д-ра техн. наук – 03 человека, канд. техн. наук – 07 человек. (протокол № 1 от 15 января 2021 г.)

И.о. заведующего кафедрой

автоматизированного электропривода,

доктор технических наук, профессор

Григорьев

Максим Анатольевич

Сведения об организации:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)».

Почтовый адрес: 454080, Челябинск, проспект Ленина, 76.

Тел./факс: +7 (351) 267-99-00.

Е-mail: griogrevma@susu.ru

Сайт: <https://www.susu.ru>

Докторская диссертация Григорьева М.А. защищена по специальности 05.09.03 – “Электротехнические комплексы и системы”.