

ОТЗЫВ

официального оппонента, кандидата технических наук,
Грачева Алексея Андреевича
на диссертационную работу Потахова Дениса Александровича
«Методы анализа состояния элементов опорного контура и устойчивости
грузоподъемных кранов в процессе ненормируемого динамического
нагружения», представленную на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности
05.05.04 – Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины.

Актуальность темы диссертационной работы

Грузоподъемные машины и механизмы широко применяются на производстве, в строительстве, на складах для перемещения материалов, тяжёлых или объёмных конструкций, машин и механизмов, при обслуживании, монтаже или ремонте технологических агрегатов.

Актуальность темы диссертационного исследования определяется необходимостью совершенствования и развития методов анализа грузоподъемных машин и их повышения безопасности при работе с ними.

Обеспечение гарантированной устойчивости грузоподъемных кранов является приоритетной задачей при совершенствовании процесса погрузочно-разгрузочных работ. На устойчивость кранов влияют: ненормируемые внешние воздействия, динамические нагрузки, состояние рабочей площадки.

Большой интерес представляют эксплуатационные режимы работы кранов на железнодорожном ходу, так как их работа характеризуется определенными особенностями, которые отличаются от условий эксплуатации пневмоколесных грузоподъемных кранов.

В связи с этим диссертационное исследование Потахова Дениса Александровича, посвященное повышению безопасности выполнения погрузочно-разгрузочных работ грузоподъемными машинами, находящимися в динамическом режиме нагружения, соответствует критерию «Актуальность исследования».

Научная новизна исследований и полученных результатов

Полученные в диссертационной работе результаты исследований являются новым вкладом в решении важной научно-технической задачи анализа взаимодействия опор грузоподъемного крана с грунтом опорного основания и обеспечения работоспособности конструктивных элементов крана, находящегося в динамическом режиме нагружения.

Новыми научными результатами, полученным автором диссертации, являются:

1. Новая пространственная динамическая модель, включающая численную модель грузоподъемного крана, реологическую модель грунта и модель шпальной выкладки, отражающая физическую картину деформирования системы «грузоподъемный кран – шпальная выкладка – грунт», которая учитывает влияние шпальной выкладки, свойства грунта и действия инерционных нагрузок.

2. Новая математическая модель, описывающая процесс балансирования грузоподъемной машины на диагонально расположенных выносных опорах при вращении поворотной части крана с грузом и неравномерном внедрении опорных элементов в грунт.

3. Расчетные схемы и полученные зависимости нагружения элементов железнодорожного крана при работе в кривых участках пути.

4. Исследование закономерностей формирования и влияния нагрузок на опорный гидроцилиндр грузоподъемного крана с учетом деформируемости элементов конструкции, структуры грунта, шпальной выкладки и инерционных нагрузок в трехмерной постановке задачи.

5. Трехмерная, неравномерная по сечению сопряжения модель радиального зазора сопряженных элементов уплотнительного узла гидроцилиндра.

6. Новая методика оценки герметичности гидроцилиндра, учитывающая взаимосвязь: «нагрузка на гидроцилиндр – число циклов

работы уплотнений – неравномерный радиальный зазор сопряжений «поршень – гильза» и «направляющая втулка – шток» – величина перетечек рабочей жидкости – усадка штока»; «усадка штока – удельная утечка рабочей жидкости – класс негерметичности уплотнений».

7. Новая система управления и анализа текущего состояния грузоподъемной машины на основе адаптивной системы нейро-нечеткого вывода (ANFIS).

По результатам проведенных исследований автором получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ: «Программа контроля и управления грузовой и собственной устойчивостью транспортного средства» (№2018616841).

Таким образом, рассматриваемая диссертационная работа соответствует критериям «Научная новизна», «Теоретическая значимость», «Практическая значимость».

Степень обоснованности и достоверности научных положений и выводов

Обоснованность и достоверность результатов и выводов, сформулированных в диссертационном исследовании, подтверждается: корректной постановкой задач и целей; структурированным и логичным решением поставленных задач; корректным применением положений используемых математических методов; анализом передового теоретического, практического зарубежного и отечественного опыта обеспечения безопасности выполнения погрузочно-разгрузочных работ; корректным обоснованием ограничений и допущений, принятых в ходе исследований; применением апробированных аналитических, численных и экспериментальных методов исследования; сходимостью результатов теоретических и экспериментальных исследований; использованием поверенной измерительной и регистрирующей аппаратуры; применением современного математического аппарата; отсутствием противоречий с ранее

проводимыми исследованиями; публикациями в периодических научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ; апробацией результатов диссертации на научно-технических конференциях.

Таким образом, научные положения и выводы диссертационной работы Потахова Дениса Александровича обоснованы и достоверны.

Общая характеристика работы

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы; содержит 190 страниц машинописного текста, 7 таблиц, 114 рисунков, список используемой литературы из 117 наименований.

Во введении обоснована актуальность темы диссертационной работы, сформулированы ее цель и задачи, обоснована научная новизна, изложены основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе исследовано влияния условий эксплуатации на состояние опорного контура и устойчивость грузоподъемных кранов; выполнен анализ существующих методов исследования устойчивости грузоподъемных машин и оценки нагруженного состояния элементов опорного контура.

Во второй главе описано создание и настройка численной модели системы «грузоподъемный кран – шпальная выкладка – грунт». Путем математического аналитического и численного моделирования проведено теоретическое исследование процессов формирования и изменения параметров динамического нагружения грузоподъемного крана и его элементов.

В третьей главе приведены экспериментальные исследования динамического нагружения грузоподъемного крана. Экспериментально подтверждена адекватность разработанной концепции математического моделирования работы грузоподъемного крана, находящегося в динамическом режиме нагружения.

В четвертой главе представлена разработка системы управления и анализа текущего состояния грузоподъемной машины на основе адаптивной системы нейро-нечеткого вывода (ANFIS).

В заключении приведены основные выводы и результаты проведенного исследования.

Характеристика диссертации в целом. Описание материала исследований Потахова Дениса Александровича изложено научно и технически грамотно.

Замечания

Положительно оценивая рассматриваемую работу в целом, отмечая ее высокий научный уровень, достаточную степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, стоит отметить ряд замечаний:

1. На странице 5 говорится про «ненормируемые инерциальные нагрузки». В НТД данные нагрузки нормируются. Просьба пояснить какой смысл в это вкладывает автор.

2. На странице 129 диссертационной работы указано «Полимеры характеризуются относительно высокой текучестью (пластичностью) при повышенных температурах». Требуется пояснение, что значит «относительно».

3. В работе рассматривается масло гидравлическое ВМГЗ; требуется пояснение, почему рассматривалась только одна марка масла гидравлического.

4. При оценке колебательных процессов в работе, не уделено должное внимание диссипативным силам. Чем это обосновано?

5. При проведении экспериментальных исследований не уточнены характеристики (комплектация) автокрана, на котором проводились исследования.

Тем не менее, указанные замечания и недостатки не снижают научной и практической значимости работы и не снижают общую положительную оценку.

Соответствие содержания диссертации и автореферата

Название диссертации соответствует ее содержанию. Диссертация оформлена в соответствии с нормативными требованиями к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук. По содержанию диссертация соответствует паспорту специальности 05.05.04 – Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины.

Автореферат соответствует содержанию диссертационной работы, оформлен в соответствии с требованиями ВАК РФ и в достаточной мере отражает основные научные положения, выводы и рекомендации, научную и практическую значимость работы.

Заключение

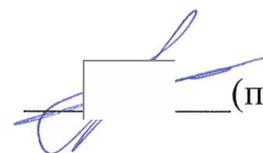
В целом, диссертационная работа является законченной научно-исследовательской работой, в которой на основе выполненных автором обобщений, теоретических, расчетных и экспериментальных исследований решена научная задача анализа взаимодействия опор грузоподъемного крана с грунтом опорного основания и обеспечения работоспособности конструктивных элементов крана, находящегося в динамическом режиме нагружения.

На основании вышеуказанного считаю, что диссертационная работа «Методы анализа состояния элементов опорного контура и устойчивости грузоподъемных кранов в процессе ненормируемого динамического нагружения» соответствует требованиям п.9. «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а соискатель Потахов Денис Александрович заслуживает присуждения ему

ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.04 –
Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины.

Официальный оппонент,
Грачев Алексей Андреевич
кандидат технических наук,
доцент Высшей школы транспорта
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский
политехнический университет
Петра Великого».
Россия, 195251, г.Санкт-Петербург,
ул. Политехническая, д. 29
телефон:+7-905-263-85-54
E-mail: grachev_aa@spbstu.ru

«26» ноября 2021

 (подпись)

