

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.223.02,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК**

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 15.09.2022 № 09

О присуждении Потахову Егору Александровичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Методика оценки нагруженности элементов конструкции телескопического стрелового оборудования грузоподъемных кранов» по специальности 05.05.04 – Дорожные, строительные и подъёмно-транспортные машины принята к защите 25.11.2021 г. (протокол заседания № 34) диссертационным советом Д 212.223.02, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 190005 г. Санкт-Петербург, ул. 2-я Красноармейская, д. 4, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.11.2012 года № 717-нк, приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25.05.2016 года № 590-нк, приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.12.2017 года №1246-нк, приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 30.01.2019 года № 37-нк, приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 27.01.2020 года № 35/нк, приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 16.06.2021 года № 590/нк, приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24.06.2022 года № 676/нк.

Соискатель Потахов Егор Александрович, 16 декабря 1993 года рождения.

В 2017 году соискатель окончил ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» с присуждением квалификации инженер. В 2021 году соискатель окончил ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I», освоив программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 15.06.01 «Машиностроение» по направленности «Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины» (очная форма обучения).

Работает инженером Технического отдела Службы подвижного состава Управления в СПб ГУП «Петербургский метрополитен» Комитета по транспорту Правительства Санкт-Петербурга.

Диссертация выполнена на кафедре «Наземные транспортно-технологические комплексы» ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» Федерального агентства железнодорожного транспорта Министерства транспорта Российской Федерации.

Научный руководитель – кандидат технических наук Ватулин Ян Семенович, ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I», кафедра «Наземные транспортно-технологические комплексы», доцент.

Официальные оппоненты:

Емельянова Галина Александровна, доктор технических наук, доцент, ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)», г. Москва, кафедра «Мосты и тоннели», профессор;

Толоконников Александр Сергеевич, кандидат технических наук, ФГБОУ ВО «Тулский государственный университет», кафедра «Подъемно-транспортные машины и оборудование», доцент
дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», г. Санкт-Петербург, в своем положительном отзыве, подписанном Грачевым Алексеем Андреевичем (кандидат технических наук, доцент, Высшая школа транспорта, и. о. директора), указала, что представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук работа является законченной научно-квалификационной работой, выполненной автором самостоятельно на актуальную тему. Диссертация содержит научную новизну, теоретическую и практическую значимость. Выводы обладают существенным значением для решения актуальной задачи по оценке динамической нагруженности элементов телескопического стрелового оборудования грузоподъемных кранов и повышения уровня безопасной эксплуатации стреловых самоходных кранов. Диссертационная работа отвечает требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. №842. Диссертация соответствует специальности 05.05.04 – Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины, а её автор, Потахов Егор Александрович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.04 – Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины.

Соискатель имеет 23 опубликованных работы, в том числе по теме диссертации опубликовано 23 работы, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 10 работ.

Научные статьи, опубликованные в ведущих рецензируемых научных изданиях, перечень которых размещен на официальном сайте Высшей аттестационной комиссии, и приравненные к ним:

1. Потахов, Е.А. Безопасное применение мобильных подъемников с рабочими платформами на основе результатов натуральных и виртуальных экспериментов / Я. С. Ватулин, С. К. Коровин, М. С. Коровина, С. В. Орлов, Д. А. Потахов, Е. А. Потахов // Известия Петербургского университета путей сообщения. – 2016. – №2 (47). – С. 255-268 (авторский вклад 17 %).

2. Потахов, Е.А. Моделирование потери устойчивости свободно стоящих стреловых самоходных кранов / Я. С. Ватулин, Д. А. Потахов, Е. А. Потахов // Вестник Института проблем естественных монополий: Техника железных дорог. – 2016. – №4 (36). – С. 60-66 (авторский вклад 33 %).

3. Потахов, Е.А. Численное моделирование предельных состояний стреловых самоходных кранов / Я.С. Ватулин, Д.А. Потахов, Е.А. Потахов // Известия высших учебных заведений. Машиностроение. – 2018. – № 4 (697). – С. 19-27 (авторский вклад 33 %).

4. Потахов, Е.А. Нагруженность телескопической стрелы железнодорожного крана при внезапном снятии нагрузки / Я. С. Ватулин, Е. А. Потахов // Транспорт Урала. – 2018. – №3(58). – С. 13-20 (авторский вклад 50 %).

5. Потахов, Е.А. Разработка математических моделей движения телескопического стрелового оборудования грузоподъемного крана / Е. А. Потахов, Я. С. Ватулин // Вестник Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета. – 2019. – № 1 (56). – С. 54-62 (авторский вклад 50 %).

6. Потахов, Е.А. Методика контроля местной и общей устойчивости телескопической стрелы грузоподъемного крана / Е. А. Потахов // Вестник Сибирского государственного автомобильно-дорожного университета. – 2019. – Т. 16. № 2 (66). – С. 110-122 (авторский вклад 100 %).

7. Потахов, Е.А. Нагруженность телескопической стрелы в процессе поворота / Е. А. Потахов // Научно-технический вестник Брянского государственного университета. – 2019. – № 4. – С. 497-509 (авторский вклад 100 %).

8. Потахов, Е.А. Нагруженность гидроцилиндра телескопирования в процессе поворота стрелового оборудования / Е. А. Потахов // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. – 2020. – № 2. – С.86-99 (авторский вклад 100 %).

9. Потахов, Е.А. Жесткость телескопического стрелового оборудования / Е. А. Потахов // Грузовик: транспортный комплекс, спецтехника. – 2020. – № 5. – С. 12-20 (авторский вклад 100 %).

10. Потахов, Е.А. Взаимодействие элементов телескопической стрелы в результате внезапного снятия нагрузки / Е. А. Потахов, Я. С. Ватулин // Известия МГТУ «МАМИ». – 2020. – №2(44). – С. 42-52 (авторский вклад 50 %).

Публикации в других рецензируемых изданиях:

11. Потахов, Е.А. Обеспечение безопасного выполнения путевых работ с использованием железнодорожного крана ЕДК 500/1 / Я. С. Ватулин, С. Н. Чуян, Д. А. Потахов, Е. А. Потахов // Инновационный транспорт. – 2017. – №1 (23). – С. 48–54. (авторский вклад 25 %).

Публикации в сборниках материалов конференций:

12. Потахов, Е.А. Моделирование динамики грузоподъемных машин / Я. С. Ватулин, Д. А. Потахов, Е. А. Потахов // Транспорт: проблемы, идеи, перспективы: сборник трудов LXXVI Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – СПб.: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2016. – С. 273-277 (авторский вклад 33 %).

13. Потахов, Е.А. Моделирование потери устойчивости стрелового самоходного крана / Е. А. Потахов, Я. С. Ватулин // Системы автоматизированного проектирования на транспорте: материалы VII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – СПб.: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2017. – С. 175-180 (авторский вклад 50 %).

14. Потахов, Е.А. Вибропортрет колебательных процессов работы железнодорожного крана при просадке грунта / Я. С. Ватулин, Е. А. Потахов // Локомотивы. Транспортно-технологические комплексы. XXI век; материалы V Международной научно-технической конференции, посвященной 180-летию железных дорог России. – СПб.: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2017. – С. 417-421 (авторский вклад 50 %).

15. Потахов, Е.А. Энергетическая картина работы железнодорожного крана при просадке одной из опор / Е. А. Потахов, Я. С. Ватулин // Тезисы. IX Международный симпозиум. «Прорывные технологии электрического транспорта Eltrans' 2017». – СПб.: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2017. – С. 63-64 (авторский вклад 50 %).

16. Потахов, Е.А. Численное моделирование мгновенного снятия нагрузки с телескопической стрелы / Е. А. Потахов, Я. С. Ватулин, М. Н. Козлов // Системы автоматизированного проектирования на транспорте: материалы VII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – СПб.: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2017. – С. 124-127 (авторский вклад 33 %).

17. Потахов, Е.А. Динамика работы элементов телескопической стрелы грузоподъемного крана при совершении угловых перемещений стрелового оборудования / Е. А. Потахов, Я. С. Ватулин // Тезисы. Национальная конференция «Перспективы будущего в образовательном процессе». – СПб.: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2018. – С. 165-166 (авторский вклад 50 %).

18. Потахов, Е.А. Повышение точности численного моделирования телескопических, шарнирно-сочлененных систем / Е. А. Потахов, Я. С. Ватулин // Е. Я. Красковский: организатор, учитель, ректор: сб. трудов международной научно-практической конференции / под общей ред. А.Ю. Паньчева, П.К. Рыбина. – СПб.: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2018. – С. 48-52 (авторский вклад 50 %).

19. Потахов, Е.А. Повышение безопасности производства строительных и монтажных работ с привлечением мобильных грузоподъемных средств / Е. А. Потахов, Я. С. Ватулин // Транспорт: проблемы, идеи, перспективы: сборник трудов LXXIX Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – СПб.: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2019. – С. 45-48 (авторский вклад 50 %).

20. Потахов, Е.А. Численное моделирование состояния телескопической стрелы грузоподъемной машины в условии снятия нагрузки / Е. А. Потахов, Я. С. Ватулин // Тезисы. Национальная конференция «Перспективы будущего в образовательном процессе». – СПб.: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2020. – С. 142-145 (авторский вклад 50 %).

21. Потахов, Е.А. Динамическое нагружение телескопической стрелы железнодорожного крана в режиме подъема груза / Е. А. Потахов // Локомотивы. Транспортно-технологические комплексы. XXI век; материалы

VII Международной научно-технической конференции. – СПб.: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2020. – С. 26-31 (авторский вклад 100 %).

Патенты:

22. Пат. №2700312 Российская Федерация, МПК В66С 23/88. Способ повышения безопасности и система безопасности стрелового грузоподъемного крана / Я. С. Ватулин, Е. А. Потахов, Д. А. Потахов; заявитель и патентообладатель Петербургский гос. ун-т путей сообщения Императора Александра I. – №2018129511; заявл. 13.08.2018; опубл. 16.09.2019 (авторский вклад 33 %).

Свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ:

23. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2018616841. Программа контроля и управления грузовой и собственной устойчивостью транспортного средства / Я. С. Ватулин, Е. Я. Ватулина, Б. О. Поляков, Д. А. Потахов, Е. А. Потахов. – Заявка №2018614084 от 25.04.2018; дата государственной регистрации 07.06.2018 (авторский вклад 20 %).

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. АО «Петербургский тракторный завод», г. Санкт-Петербург, начальник инженерного центра – Главный конструктор, кандидат технических наук по специальности 05.05.03 – Колесные и гусеничные машины, **Дмитриев Михаил Игоревич.**

Отзыв положительный, имеются замечания:

- В диссертации и автореферате отсутствуют расчеты стоимости изготовления пиропатронов – основного элемента изобретения, разработанного автором; не приведено конструктивное устройство пиропатронов.

- В разделе 4 приводятся аналитические модели жесткости телескопической стрелы, которые устанавливают влияние различных факторов, в том числе межсекционных зазоров, на жесткость. Однако, в приведенных формулах (6) и (7) отсутствуют или представлены в неявном виде переменные, которые устанавливают характеристики зазоров.

2. ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет», профессор кафедры «Основы проектирования машин и

инженерная графика», доктор технических наук по специальностям 05.05.03 – Колесные и гусеничные машины, 05.13.12 – САПР (Промышленность) **Дьяков Иван Федорович**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

- Если рассматривается вопрос безопасности, то следовало бы провести рекомендуемые коэффициенты собственной и грузовой устойчивости самоходного крана.

- Известно, что при нагружении и разгрузке конструкции стрелового оборудования возникает петля гистерезиса, по динамике изменения площади петли гистерезиса можно судить о напряженности и устойчивости телескопической стрелы.

3. ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта», профессор кафедры «Наземные транспортно-технологические средства», доктор технических наук по специальности 20.02.14 – Вооружение и военная техника. Комплексы и системы военного назначения, профессор **Сладкова Любовь Александровна**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

- Из рис. 4 неясно, в чем отличие блоков 4.1.2.1 и 4.1.2.2? Согласно блок-схеме, оба блока характеризуют устойчивое положение системы.

- Проводились ли исследования по оценке эффективности предлагаемой системы безопасности, приведенной на рис. 6?

- Анализ режимов нагружения стрелового оборудования грузоподъемных кранов представлен в вертикальной плоскости как семимассовой системы, а в горизонтальной – как шестимассовой, что вызывает определенные трудности при составлении результатов исследований.

4. ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск, профессор кафедры «Строительные материалы и технологии строительства», доктор технических наук, профессор **Емельянов Рюрик Тимофеевич**.

Отзыв положительный, имеется замечание:

- В оценке общей устойчивости телескопической стрелы не приведены численные значения результатов решения дифференциальных уравнений,

описывающих колебания динамической модели, что затрудняет восприятие приведенного материала.

5. ФГБОУ ВО «Братский государственный университет», профессор кафедры «Подъемно-транспортные, строительные и дорожные машины и оборудование», доктор технических наук по специальности 05.05.04 – Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины, профессор **Мамаев Леонид Алексеевич**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

- Плохая читаемость некоторых графических зависимостей и рисунков диссертации.

- В автореферате не совсем ясно количество секций в приведенной в примере телескопической стреле и учитывается ли их количество в математической модели?

6. ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет», г. Хабаровск, профессор кафедры «Транспортно-технологические системы в строительстве и горном деле», доктор технических наук по специальности 05.05.04 – Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины **Шемякин Станислав Аркадьевич**.

Отзыв положительный, замечания отсутствуют.

7. ФГБОУ ВО «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет» (СибАДИ), г. Омск, и. о. заведующего кафедрой «Подъемно-транспортные машины, механика и гидропривод», доктор технических наук по специальности 05.05.04 – Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины, профессор **Галдин Николай Семенович**.

Отзыв положительный, имеется замечание:

- Расчетная схема семимассовой модели телескопического стрелового оборудования (рис. 1) является плоской, а не пространственной.

8. ФГБОУ ВО «Томский государственный архитектурно-строительный университет», заведующий кафедрой «Строительные и дорожные машины», кандидат технических наук по специальности 05.05.04 – Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины, доцент **Попов Михаил Юрьевич**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

- На странице 8 автореферата упоминается, что динамических моделей – 2, семимассовая в вертикальной плоскости и шестимассовая в горизонтальной. На странице 9, рисунке 1 (общий вид расчетной схемы семимассовой модели телескопического стрелового оборудования) указаны 3 массы m_1 , m_2 , m_r . Какие еще 4 массы присутствуют в динамической модели?

- Под рисунком 1, в тексте на странице 9 указывается, что колебания секций воспроизводят упруговязкие связи в узлах сочленений (c_1 , c_2 , d_1 , d_2) динамической модели. Очевидно, это связано с количеством уравнений $j=1-4$ (то есть 4). Если модель семимассовая, то каждая масса будет совершать колебания в плоскости XOY. Как они будут учитываться?

- На странице 11 упоминается «Фиктивный шарнир». Из автореферата неясны его назначение и функции.

9. ООО «КБ 2.0», г. Санкт-Петербург, ведущий инженер, кандидат технических наук по специальности 01.02.06 – Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры, **Алямовский Андрей Александрович**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

- В работе отсутствуют упоминания статистической природы межсекционных зазоров. Не рассмотрено влияние циклического характера нагрузок на прочность с учётом долговечности, данная задача является актуальной, так как в переходных режимах наблюдается, по сути, циклическое нагружение из-за наличия вынужденных колебаний.

- В работе приводится оценка коэффициентов массового участия в расчёте по алгоритму разложения по собственным формам, но не обосновывается учёт только первых пяти форм.

- Используется инструмент SolidWorks Simulation – линейная динамика, в то время как данный расчетный модуль содержит алгоритм нелинейной динамики, снимающий некоторые ограничения механической модели, такие как отсутствие трения и контактной нелинейности, а также позволяющий верифицировать результаты линейной динамической модели и (без гарантии результата в данном случае) задачи потери устойчивости.

- В качестве пожеланий для облегчения практического использования результатов работы, как в расчётной практике, так и в перспективе для внедрения в нормативы, хотелось бы иметь разделение описанных и разработанных методов расчёта по уровням точности и сложности. Имеются в виду: концептуальное проектирование, в том числе с использованием инструментов оптимизации; проектирование конкретного изделия; поверочный расчёт. Данная задача дополнительно обусловлена тем фактором, что одновременное использование нескольких инструментов и, соответственно, программных инструментов: статической и динамической моделей (Simulation) и динамической (Motion) требует специальных навыков персонала.

10. АО «Конструкторское бюро специального машиностроения», г. Санкт-Петербург, утвердил заместитель генерального директора – генеральный конструктор, **Васильев Александр Владимирович**, подписали: начальник расчетно-исследовательского отделения, кандидат технических наук, доцент **Щеглов Дмитрий Константинович**; начальник лаборатории динамики и прочности, кандидат технических наук, доцент **Федоров Дмитрий Александрович**; начальник сектора надежности и эффективности технических систем, доктор технических наук, профессор, председатель секции НТС **Марченко Борис Иванович**; главный специалист расчетно-исследовательского отделения **Макавеев Александр Тимофеевич**; учёный секретарь НТС Соколов Анатолий Алексеевич.

Отзыв положительный, имеются замечания:

- В автореферате не приведены примеры аварий стреловых грузоподъемных кранов.

- В автореферате сжато и непонятно расписано 4-е выносимое на защиту положение.

- Из автореферата не вполне ясна суть разработанного изобретения для предотвращения и снижения последствий аварий стреловых самоходных кранов.

11. МОУ ВО «Белорусско-Российский университет», Республика Беларусь, г. Могилев, доцент кафедры «Транспортные и технологические машины», кандидат технических наук, доцент **Смоляр Алла Петровна**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

- Из автореферата неясно, каким образом учитывались сварные швы при определении нагруженности элемента телескопической стрелы.

- Из автореферата неясно, каким образом учитывалась усталость металла при определении нагруженности элемента телескопической стрелы и проводились ли расчеты на долговечность.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их известностью в научно-образовательной среде, в исследуемой предметной области, а также компетентностью определить научную, теоретическую и практическую ценность диссертации, качеством и актуальностью их основных научных работ.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана новая методика оценки нагруженности элементов конструкции телескопического стрелового оборудования грузоподъемных кранов, включающая новые аналитические математические модели для решения динамических задач движения и нагруженности;

предложены: новый метод предотвращения, снижения ущерба аварий стреловых кранов, вызванных потерей устойчивости; новая, оригинальная гипотеза определения нагруженности элементов телескопической стрелы, учитывающая местные и внешние вертикальные и горизонтальные нагрузки;

доказана перспективность использования в науке и практике эксплуатации грузоподъемных кранов, оснащенных телескопическим стреловым оборудованием, новых методик и моделей расчета динамической нагруженности и движения элементов стрелового оборудования;

введено понятие «фиктивный шарнир», представляющий собой шарнир Гука, оснащенный упруго-вязкими элементами.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана работоспособность математических моделей нагруженности и движения элементов телескопической стрелы в горизонтальной и вертикальной плоскостях, учитывающих совместное действие внешних и местных вертикальных и горизонтальных нагрузок;

применительно к проблематике диссертации результативно использованы методика планирования и проведения эксперимента, аналитические (аналитическая механика и механика деформированного твердого тела) методы расчета;

изложены идеи развития подходов к оценке динамической нагруженности и описания движения элементов телескопической стрелы грузоподъемных кранов;

раскрыты положения теории приведения жесткостей, теории грузовой и собственной устойчивости грузоподъемных машин; положения теории нагруженности элементов телескопической стрелы;

изучены соотношения величин напряжений в элементах телескопической стрелы, вызванных местными и внешними вертикальными и горизонтальными нагрузками; влияние величин межсекционных зазоров на коэффициент динамичности нагрузки стрелы;

проведена доработка существующих математических моделей определения максимальных напряжений в стенке и полке телескопической стрелы, существующих математических моделей движения элементов телескопического стрелового оборудования.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны способ повышения безопасности и система безопасности стрелового грузоподъемного крана, защищенные патентом №2700312 (Российская Федерация, МПК В66С 23/88) Способ повышения безопасности и система безопасности стрелового грузоподъемного крана / Я. С. Ватулин, Е. А. Потахов, Д. А. Потахов; заявитель и патентообладатель Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I. – №2018129511; подача заявки 13.08.2018; опубликовано 16.09.2019;

определены перспективы практического применения разработанных математических моделей анализа нагруженности и движения элементов телескопического стрелового оборудования грузоподъемных кранов;

создана методика контроля местной и общей устойчивости телескопической стрелы грузоподъемного крана, применение которой позволит повысить уровень безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов, оснащенных телескопической стрелой, и усовершенствовать конструкцию телескопической стрелы при проектировании;

представлены рекомендации по модернизации стреловых самоходных кранов и использованию разработанных математических моделей и методов анализа нагруженности и движения элементов телескопического стрелового оборудования грузоподъемных кранов.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены при использовании методики планирования и проведения эксперимента с применением сертифицированного измерительного и регистрирующего оборудования;

теория основана на методах и принципах аналитической механики и механики деформирования твердого тела, на применении современных вычислительных методов расчетов;

идея базируется на анализе и обобщении передового теоретического и практического, зарубежного и отечественного опыта определения нагруженности и параметров движения элементов телескопической стрелы;

использованы ранее накопленные наукой и практикой знания, научный опыт анализа нагруженности и движения элементов телескопической стрелы грузоподъемных кранов, актуализированные в настоящем диссертационном исследовании;

установлена новизна, качественная и количественная непротиворечивость полученных результатов с результатами независимых отечественных и зарубежных исследований по данной тематике;

использованы современные методы численного моделирования, классические методы аналитического моделирования, теория планирования и проведения эксперимента.

Личный вклад соискателя состоит: в непосредственном участии соискателя во всех этапах исследования; в разработке всех теоретических положений и математических аналитических и численных моделей; в проведении экспериментальных исследований, обработке и интерпретации теоретических и экспериментальных данных.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

1. Когда происходит одновременно обрыв и мягкий грунт сзади, эти усилия проверялись?

2. Программы, которые представлены, они являются иностранными. Сейчас идет серьезная работа, чтобы сформировать собственную базу. Есть ли идеи о том, каким образом можно будет Ваши рекомендации вложить в отечественные программные продукты?

3. Формула номер пять в презентации и формула в автореферате. Степень касательных напряжений – первая, а у нормальных напряжений – вторая степень. Размерность не стыкуется.

4. В исследовании рассматривались смазочные материалы?

Соискатель Потахов Е.А. ответил на заданные ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию:

1. Нет. Только отдельно. Отдельно просадка при повороте крана и отдельно обрыв грузового каната.

2. В направлении импортозамещения использованных программ я пока не работал, но в дальнейшем планирую такую работу.

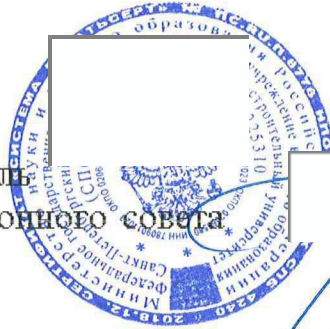
3. Это опечатка.

4. В работе смазочные материалы не рассматривались. Для оценки влияния смазочных материалов нужно проводить дальнейшие исследования.

На заседании 15.09.2022 года диссертационный совет принял решение – за решение актуальной научно-практической задачи по оценке динамической нагруженности элементов телескопического стрелового оборудования грузоподъемных кранов присудить Потахову Е.А. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 7 докторов наук по специальности 05.05.04 – Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины, участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за – 15, против – 1, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель
диссертационного совета



Добромиров Виктор Николаевич

Ученый секретарь
диссертационного совета

Терентьев Алексей Вячеславович

15.09.2022 г.