

## **ОТЗЫВ**

**официального оппонента**

**Грачева Алексея Андреевича, кандидата технических наук,  
директора Высшей школы транспорта Института машиностроения,  
материалов и транспорта ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский  
политехнический университет Петра Великого»  
на диссертационную работу Боушева Виктора Юрьевича  
«Метод обеспечения безопасности эксплуатации башенных кранов,  
оборудованных регистраторами параметров», представленную  
на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 2.5.11. Наземные транспортно-технологические средства  
и комплексы**

### **Актуальность темы диссертационной работы**

Уровень развития современной грузоподъемной техники характеризуется высокой степенью оснащенности системами безопасности, необходимость использования которых безусловно, технически и экономически оправдана.

В условиях, когда видимость груза машинистом ограничена (вследствие погодных условий или наличия различных препятствий на строительной площадке) риски возникновения опасных и нестандартных ситуаций значительно возрастают. Данные обстоятельства вскрывают потребность машиниста быть постоянно информированным о точном положении перемещаемого им груза.

Вместе с тем существующие системы безопасности, которые стандартно устанавливаются на башенных кранах, не имеют функций мониторинга положения за перемещаемым грузом. В значительной мере отсутствуют и теоретические исследования, описывающие процесс возникновения, развития и гашения колебаний груза, перемещаемого башенным краном, который по сравнению с другими видами грузоподъемной техники имеет повышенную подверженность раскачиванию такого груза. Таким образом, дальнейшие исследования в области разработок систем безопасности и поиск более эффективных методов за контролем груза является значимым направлением, обеспечивающим эффективность и безопасность работы башенных кранов.

Изложенные обстоятельства указывают на актуальность представленного диссертационного исследования.

### **Объем и структура диссертационной работы**

Структура диссертации Боушева В.Ю. соответствует установленным требованиям. Диссертация состоит из введения, 5 глав, заключения, изложена на

160 страницах основного текста, включая 63 рисунка, 11 таблиц, список литературы из 110 наименований и приложения на 10 страницах.

**Во введении** обоснована актуальность темы диссертации исследования, приведена степень проработанности темы исследования, сформулированы объект и предмет исследования, его цели, задачи и основные положения, выносимые на защиту.

**В первой главе** автор приводит результаты произведенного им структурного анализа парка башенных кранов, которыми располагает отечественная строительная отрасль, а также обзора систем безопасности, устанавливаемых на таких кранах.

**Во второй главе** автор предлагает модель (теоретическую схему) обеспечения безопасности башенного крана, основанную на комплексном подходе к учету процессов, связанных с действием на груз различных групп факторов и оценке требуемых функциональных возможностей соответствующей системы безопасности такого крана.

Также автором определено оптимальное техническое решение, предназначенное для мониторинга раскачивания (положения) груза, предложены способы повышения безопасности перемещения груза, представлен разработанный автором опытный образец (прототип) прибора безопасности.

**В третьей главе** автором описаны зависимости между факторами, определяющими характер и степень их влияния на колебания перемещаемого груза. Осуществлено математическое моделирование процессов раскачивания груза. На основе сформулированного численного влияния исследуемых факторов на угол отклонения каната с грузом предложен метод, позволяющий ограничить процесс развития колебания груза (отклонения грузового каната).

**Четвертая глава** посвящена описанию эксперимента и анализу его результатов. Эксперимент проведен в 2 этапа, сначала на лабораторном стенде, затем на производственной площадке предприятия – на действующих башенных кранах. При этом натурный эксперимент произведен с использованием опытного образца разработанного прибора безопасности.

**В пятой главе** приведены расчеты, достаточно подтверждающие экономическую эффективность использования предложенного автором метода.

**В заключении** автором сформулированы основные научно – практические результаты диссертационного исследования.

**Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

Объект и предмет исследования, а также положения, выносимые на защиту полностью соответствуют теме диссертации.

Задачи исследования поставлены корректно. Обозначенные автором положения, вносимые на защиту, раскрыты в необходимом объёме. Каждый из выводов подтвержден соответствующим результатом, свидетельствующим о достижении поставленных подзадач.

Каких-либо расхождений полученных автором результатов с ранее проведенными в данной области исследованиями не выявлено.

**Достоверность** исследования обоснована соответствием полученных автором теоретических результатов данным, которые были получены в ходе эксперимента.

Достоверность работы подтверждается одобрением результатов исследования на научно-практических конференциях. Сформулированные научные положения использованы в образовательном процессе. Полученные в результате исследования разработки имеют практическую реализацию и внедрены на производстве.

Публикации раскрывают основные положения диссертационной работы в достаточной мере.

Изложенные обстоятельства подтверждают важность полученных автором результатов.

**Научная новизна исследований и полученных результатов** заключается в разработанных новых положениях, которые составляют основу комплексного исследования, которое провел автор.

В частности, автором обоснованы условия безопасности и эффективности перемещения и позиционирования груза башенным краном, проведено математическое моделирование рабочего процесса при котором грузовой канат приобретает отклонение на определенный угол.

Важное значение имеют установленные экспериментальные зависимости изменения угла отклонения грузового каната от воздействующих внутренних и внешних факторов, таких как силы инерции при вращении башни и торможении грузовой тележки, силы ветра, способа запасовки каната.

**Научная значимость работы** заключается в том, что автором впервые была предложена и обоснована модель взаимосвязи между факторами, влияющими на положение груза при работе башенного крана; осуществлено математическое моделирование динамики отклонения каната при действии указанных факторов. Автором разработан метод эффективного перемещения груза, который при помощи найденного технического решения позволяет осуществлять в режиме реального времени мониторинг за положением грузового

каната и груза на работающем башенном кране с учетом действия указанных внутренних и внешних факторов.

### **Теоретическая и практическая значимость**

Теоретическая значимость работы состоит в развитии положений теории безопасной эксплуатации грузоподъемных сооружений. Математически смоделированные и подтвержденные экспериментально (в т.ч. в рамках натурального эксперимента) зависимости изменения угла отклонения грузового каната от действия внешних и внутренних факторов позволят решать задачи, связанные с дальнейшими разработками в области автоматизации рабочих процессов на башенном кране.

Необходимо обратить особое внимание, что результаты проведенного автором исследования являются многоцелевыми и могут быть применены для любого вида грузоподъемной техники.

Практическая значимость диссертационного исследования подтверждена полученными автором патентами на устройства (приборы) безопасности башенных кранов (полезные модели RU 197689 U1, RU 196670 U1, единственный автор), а также актами внедрения на производственном предприятии, и в учебном процессе по образовательным программам высшего образования.

Подробное описание автором натурального эксперимента и анализ полученных в ходе него результатов свидетельствуют о перспективах востребованности предложенных разработок строительными предприятиями и организациями.

Кроме того, приведенные в диссертации расчеты по сборке, установке и эксплуатации разработанного прибора безопасности убеждают в его потенциально высокой экономической эффективности, которая обеспечивается за счет незначительной себестоимости такого устройства.

### **Вопросы и замечания**

Оценивая представленную диссертацию как законченный научный труд, следует указать следующие замечания:

1) В главе 3 есть упоминание о вылете стрелы крана с учетом действия факторов, влияющих на раскачивание груза. Целесообразно было бы представить схему данного процесса.

2) Вопрос парусности можно было бы раскрыть более подробно.

3) На рис. 4.11 «Отклонение груза 1000 кг при давлении ветра 8 м/с, и процесс затухания колебаний груза по ветру и против ветра на башенном кране

КБ 503Б №553 и расчётов в Mathcad» не совсем ясно виден процесс затухания колебаний во временных промежутках.

4) В диссертации на стр. 90-91; 94; 113 даны рекомендации машинистам по действиям, которые необходимо предпринять для гашения колебаний при возникновении той или иной нештатной ситуации. Хотелось бы уточнения - в каких обстоятельствах выработаны данные рекомендации, то есть проведён эксперимент или получено иным способом.

5) Не раскрыт вопрос о полноценном внедрении данной системы в уже существующие системы безопасности и управления механизмами крана

Вместе с тем необходимо отметить, что представленные замечания носят сугубо рекомендательный характер, и существенно не влияют на общую высокую оценку рассматриваемого диссертационного исследования. В качестве рекомендаций они могут быть учтены автором в дальнейшей научно-исследовательской и практической деятельности.

#### **Общие выводы и заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней**

Диссертация Боушева Виктора Юрьевича содержит комплексное научно-техническое решение задач, направленных на повышение эффективности эксплуатации башенных кранов.

Представленная работа обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для защиты, которые свидетельствуют о достаточном личном вкладе автора диссертации в науку (единственный автор в патентах на полезные модели, а также единственный автор в 85% от общего числа имеющихся публикаций в печатных изданиях).

Диссертационное исследование имеет явный прикладной характер, в нем приводятся сведения о практическом использовании полученных научных результатов.

Представленные в отзыве замечания в целом не снижают научной и практической значимости выполненной автором диссертационной работы.

Актуальность темы, объективная достоверность, сходимости теоретических результатов исследования с полученными в ходе экспериментов данными, а также полученные патенты доказывают законченность и высокий уровень исследования, проведенного автором.

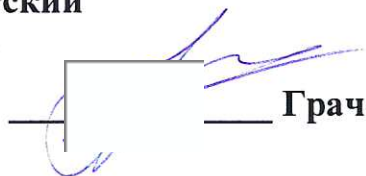
Тема и содержание работы соответствует следующим пунктам паспорта научной специальности 2.5.11. Наземные транспортно-технологические средства и комплексы: пункт 2 «Методы расчета и проектирования,

направленные на создание новых и совершенствование существующих транспортно-технологических средств и их комплексов с учетом полного жизненного цикла изделий, обладающих высоким качеством, в том числе повышенными показателями экономичности, надежности, производительности, экологичности и эргономичности, обеспечивающих энергоэффективность и безопасность эксплуатации»; пункт 3 «Экспериментальные исследования и испытания транспортно-технологических средств и их комплексов, а также отдельных систем, агрегатов, узлов, деталей и технологического оборудования».

С учетом изложенного, диссертационная работа «Метод обеспечения безопасности эксплуатации башенных кранов, оборудованных регистраторами параметров» является завершенной научно - квалификационной работой, содержащей решение актуальной научной задачи, которая имеет важное значение для развития знаний в отрасли машиностроения в части обеспечения безопасности и эффективности эксплуатации башенных кранов.

Диссертационная работа соответствует критериям, установленным в Положении о присуждении ученых степеней, утвержденном Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842, а ее автор, Боушев Виктор Юрьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.11. Наземные транспортно-технологические средства и комплексы.

**Кандидат технических наук,  
Директор Высшей школы транспорта  
Института машиностроения,  
материалов и транспорта  
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский  
политехнический университет  
Петра Великого»**



**Грачев Алексей Андреевич**

«09» февраля 2024 г.

Официальный оппонент, кандидат технических наук, 05.05.04,  
Директор Высшей школы транспорта  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский  
политехнический университет Петра Великого»,  
195297 Санкт-Петербург, Политехническая ул. 29,  
[office@spbstu.ru](mailto:office@spbstu.ru), +7 (812) 775-05-30

