

ОТЗЫВ

официального оппонента кандидата технических наук, доцента
Климова Александра Александровича на диссертацию Бородина Александра
Андреевича «Обоснование эффективных параметров сортировочной работы
при гарантированном обеспечении безопасности движения в горочном
комплексе», представленную на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 2.9.4 – Управление процессами
перевозок (технические науки)

1. Актуальность темы исследования

Диссертация Бородина А.А. посвящена решению актуальной задачи по разработке методов оценки влияния на показатели процесса расформирования-формирования составов средств, обеспечивающих безопасность выполнения сортировочной работы.

Необходимость выполнения данного исследования подтверждается увеличением массы и улучшением ходовых характеристик современного вагонного парка, что приводит к повышению скоростей движения отцепов в сортировочных парках. Кроме того, в процессе эксплуатации происходит отклонение продольного профиля сортировочных путей от проектного, что увеличивает вероятность несоответствия фактической дальности пробега отцепов расчетным значениям. Указанные факторы вызывают необходимость поиска дополнительных решений, обеспечивающих выполнение требований безопасности сортировочного процесса.

В данной работе рассматривается эффективность применения дополнительных заграждающих средств для предотвращения выхода подвижного состава за пределы полезной длины путей сортировочных парков. Использование нестационарных заграждающих средств («барьерных групп» вагонов) требует выполнения дополнительной маневровой работы, что приводит к снижению перерабатывающей способности сортировочной горки.

Влияние технологии применения «барьерных групп» вагонов на показатели работы сортировочного комплекта в целом может быть различным для каждой сортировочной горки и определяется с учетом количества вагонов

в «барьерной группе» и потребного числа тормозных башмаков для ее закрепления. Следовательно, выбранное направление исследований по разработке научно-обоснованных методов определения рациональных параметров применения нестационарных заграждающих средств, а также методов оценки влияния данных параметров на показатели процесса расформирования-формирования составов является актуальным на современном этапе развития железнодорожного транспорта.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Сформулированные автором цель и задачи исследования обоснованы обобщением опыта и анализом ранее выполненных научных работ по данному направлению.

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается использованием корректных методов решения задач исследования. Разработанные в диссертации научные положения отражены в действующих нормативно-методических документах и автоматизированных системах ОАО «РЖД».

Автор излагает материал в логической последовательности, приводит исчерпывающие обоснования для представления выводов по главам и для заключения по диссертации в целом.

3. Достоверность и новизна полученных результатов

Достоверность результатов проведенных исследований подтверждается формулировкой идеи диссертации на базе анализа прогрессивного опыта работы отечественных и зарубежных сортировочных станций; корректным применением разработанного математического аппарата, включая применение системы имитационного моделирования, соответствующей действующим требованиям ОАО «РЖД»; использованием известных научных

методов, современных методик сбора и обработки исходной информации, проверяемых данных статистики и информационных систем ОАО «РЖД».

Научная новизна диссертационного исследования заключается в разработке нового научно-обоснованного подхода к определению эффективных технико-технологических параметров сортировочной работы на железнодорожных станциях, обеспечивающих безопасность движения в горочных комплексах. Автором лично разработаны:

- метод определения удерживающей способности нестационарных заграждающих средств, предназначенный для определения потребного числа вагонов в «барьерной группе» и норм ее закрепления тормозными башмаками на подгорочных путях с различными техническими характеристиками, с учетом динамически изменяемых параметров отцепопотока и внешних метеорологических условий;

- методика расчета дополнительных затрат на формирование «барьерных групп» вагонов;

- предложения по совершенствованию действующей методики расчета максимально допустимой длины отцепа при роспуске составов на сортировочных горках, которые позволят учесть влияние различных сочетаний факторов и условий роспуска;

- гибридная технология расчетов по определению эффективных параметров сортировочной работы с применением системы имитационного моделирования процесса расформирования-формирования составов.

4. Теоретическая и практическая значимость полученных автором результатов

Теоретическая значимость результатов исследования заключается в выявлении и исследовании факторов, определяющих величину и нормы закрепления «барьерных групп» вагонов, и разработке соответствующей методики расчета; исследовании взаимозависимостей технико-технологических параметров сортировочной работы и использования

заграждающих средств, обеспечивающих безопасность движения; определении взаимосвязей загрузки сортировочных устройств, конструкции сортировочных парков и технологии расформирования-формирования составов.

Разработанные положения по расчету параметров нестационарных заграждающих средств вошли в состав Методики определения величины «барьерных групп» вагонов для установки перед роспуском на свободных путях сортировочных (сортировочно-отправочных) парков и расчета норм закрепления «барьерных групп», а также в состав других нормативных документов ОАО «РЖД». Разработанная методика определения необходимости формирования «барьерных групп» вагонов на свободных путях сортировочных (сортировочно-отправочных) парков до начала расформирования состава, методика расчета величины «барьерных групп» вагонов и норм их закрепления для установки перед роспуском на свободных путях подгорочных парков, обеспечивающая определение необходимого числа тормозных башмаков для их закрепления с учетом влияния различных сочетаний факторов, способ определения возможности останова отцепа при его наезде на ограждающий тормозной башмак нашли отражение в автоматизированной системе ОАО «РЖД», с использованием которой осуществляется расчет параметров «барьерных групп» вагонов на железнодорожных станциях.

5. Оценка содержания диссертации, её завершенность

Диссертационное исследование изложено на 183 страницах, включает 61 иллюстрацию, 12 таблиц. Диссертация включает в себя введение, 4 главы, заключение, список литературы (119 наименований), 2 приложения.

В диссертации в достаточной мере рассмотрены вопросы заявленной темы, которые последовательно решаются в рамках исследования, что соответствует критерию внутреннего единства.

В первой главе выполнен анализ технического оснащения и технологии работы российских и зарубежных поездообразующих станций. Выполнен анализ результатов предыдущих научных исследований, опыта эксплуатации сортировочных комплексов и положений нормативных документов, которые показали необходимость дальнейших исследований взаимосвязи технико-технологических параметров сортировочной работы и использования заграждающих средств, обеспечивающих безопасность процесса расформирования-формирования составов. Представлена структурная схема диссертационного исследования, определены пути повышения эффективности и безопасности сортировочного процесса.

Во второй главе рассмотрены взаимосвязи параметров сортировочной работы на железнодорожных станциях и требований обеспечения безопасности движения в горочном комплексе. Выполнена систематизация факторов, определяющих величину и нормы закрепления «барьерных групп» вагонов на свободных сортировочных (сортировочно-отправочных) путях до начала роспуска. Разработана математическая модель определения необходимости формирования «барьерных групп» вагонов на свободных сортировочных (сортировочно-отправочных) путях до начала роспуска и расчета величины и норм закрепления «барьерных групп».

Даны предложения по совершенствованию существующей методики расчета максимально допустимого числа вагонов в отцепе при роспуске на сортировочных горках. Выполнено исследование взаимосвязей загрузки сортировочных устройств и использования сортировочных путей. Предложен перспективный алгоритм проверки необходимости установки заграждающих средств на свободных подгорочных путях до начала расформирования состава в Комплексной системе автоматизации управления сортировочным процессом (КСАУ СП).

В третьей главе сформулированы основные положения гибридной технологии расчетов по определению эффективных параметров сортировочной работы, которая включает предварительный аналитический

расчет параметров использования нестационарных заграждающих средств, вариантообразование способов формирования «барьерных групп» вагонов, проведение имитационных расчетов, анализ и интерпретацию получаемых результатов.

Приведены результаты расчетов для сортировочной станции Красноярск-Восточный с использованием системы имитационного моделирования ИСТРА САПР. Выполнен анализ полученных результатов, который показал нелинейный характер влияния условий и технологии применения заграждающих средств на показатели работы и эксплуатационные возможности станции.

В четвертой главе рассмотрено применение и эффективность разработанных научно-методических решений. Приведены примеры использования разработанной математической модели определения параметров «барьерных групп» вагонов, рассмотрено применение разработанных научно-методических решений в нормативных документах и в автоматизированных системах ОАО «РЖД». Определены дальнейшие перспективы использования разработанных методических решений.

6. Замечания по работе

1. На рисунке 1.6 (стр. 31) приведены данные по увеличению перерабатывающей способности сортировочных горок после внедрения КСАУ СП, а фактически представлено увеличение числа переработанных вагонов до и после автоматизации горок, что требует дополнительного пояснения (в частности, для станции Красноярск-Восточный). Кроме того, не представлены данные по резервам перерабатывающей способности указанных горок, о которых говорится на стр. 30.

2. На стр. 58 указано, что наиболее неблагоприятное ускоряющее воздействие попутный ветер оказывает на вагоны-хопперы, для которых и приняты коэффициенты воздушного сопротивления (c_x/c_{xx}) и значения площади поперечного сечения вагона (S). При этом, согласно формулам 2.12

и 2.13 наибольшие ветровые нагрузки определяются произведением величин c_x/c_{xx} и S . Согласно данным Правил и норм проектирования сортировочных устройств 2003 года (табл. 4.4) у одиночных крытых вагонов и полувагонов значения указанного произведения будут выше.

3. В диссертационной работе использованы единицы измерения технической системы единиц (МКГСС), используемые в предметной области горочных расчетов и приведенные в Правилах и нормах проектирования сортировочных устройств (например, кгс/тс). В диссертационной работе целесообразнее было бы использовать международную систему единиц (СИ).

4. При определении количества тормозных башмаков для закрепления «барьерной группы» вагонов по формулам 2.22 и 2.23 следовало бы рассмотреть ситуации с возможным уменьшением значений основного удельного сопротивления движению для инновационных грузовых вагонов с подшипниками, оказывающими меньшее сопротивление качению, а также с повышенной нагрузкой на ось, число которых на сети железных дорог постоянно увеличивается.

5. В формуле 2.22 максимальное допустимое перемещение вагонов «барьерной группы» после соединения с отцепом обозначается параметром S . При этом в формуле 2.64 та же величина обозначается как $l_{юз}^{БГ}$.

6. В разделе 3.4 кроме полученных по результатам имитационного моделирования зависимостей, весьма интересным было бы получить зависимость перерабатывающей способности сортировочной горки (в ваг/сут) от количества вагонов в формируемых «барьерных группах».

Отмеченные недостатки и рекомендации не снижают качество исследования и не влияют на основные теоретические и практические результаты диссертационного исследования.

7. Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным в п. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней,

утвержденного постановлением Российской Федерации от 24.09.2013 г., № 842 (в действующей редакции)

По п. 9. Диссертация Бородина Александра Андреевича, представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно-методические решения по обоснованию эффективных параметров сортировочной работы для повышения перерабатывающей способности железнодорожных горочных станций при гарантированном обеспечении безопасности движения в сортировочном комплексе, что свидетельствует о значимости работы соискателя для развития железных дорог Российской Федерации.

По п. 10. Диссертационная работа подготовлена в форме рукописи, написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством и содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты. Текст исследования свидетельствует о личном вкладе соискателя в науку. В диссертации приводится информация о внедрении полученных научных результатов в производственную деятельность проектных и эксплуатирующих организаций.

Предложенные автором диссертации решения аргументированно оценены по сравнению с известными решениями.

По пп. 11-13. Основные научные результаты диссертации в достаточной мере отражены в 15 научных работах соискателя, в том числе – в 5 рецензируемых изданиях, входящих в перечень рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, 1 статья – в периодических изданиях, индексируемых единой международной базой научных материалов Scopus.

По п. 14. В диссертации автор ссылается на заимствованные материалы. Список использованных источников содержит ссылки на основные работы по теме диссертации, а также на работы, опубликованные автором.

Учитывая вышеизложенное, диссертация Бородина Александра Андреевича на соискание ученой степени кандидата технических наук соответствует установленным требованиям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.4. Управление процессами перевозок (технические науки).

Официальный оппонент:

декан факультета «Управление процессами перевозок на железнодорожном транспорте» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет путей сообщения», кандидат технических наук (05.22.08 – Управление процессами перевозок (технические науки)), доцент

« 19 » февраля 2024 г. _____ Климов Александр Александрович

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения»
Адрес: 630049, г. Новосибирск, ул. Дуси Ковальчук, д. 191. Тел. 8 (953) 888-04-17, e-mail: a-aklimov@yandex.ru.

Я, Климов Александр Александрович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Бородина Александра Андреевича, и их дальнейшую обработку.

« 19 » февраля 2024 г. _____ А.А. Климов

Подпись Климова А.А. заверяю: