

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель
Генерального директора
АО «НИИАС»

д.т.н., профессор

Розенберг Е.Н.

М.П.

«19» февраля 2024 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу
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 диссертационной работы

Диссертация А. А. Бородина посвящена решению актуальной и важной проблемы, связанной с разработкой научно обоснованных методических решений по определению эффективных параметров применения нестационарных заграждающих средств на сортировочных (сортировочно-отправочных) путях.

На большинстве станций, оборудованных сортировочными горками, отсутствуют стационарные заграждающие устройства, позволяющие избежать возникновения случаев нарушения безопасности движения в процессе расформирования-формирования составов. В настоящее время в качестве нестационарных средств, предотвращающих выход подвижного состава за пределы полезной длины подгорочных путей во время отпуска, используются «барьерные группы» вагонов. Постановка данных нестационарных заграждающих средств требует выполнения дополнительной маневровой работы, что вызывает задержки в работе и снижение перерабатывающей способности сортировочной горки. Таким образом, обоснована необходимость выполнения научных исследований по определению рациональных параметров использования «барьерных групп», оценке влияния их применения на эксплуатационные возможности железнодорожных станций по выполнению сортировочной работы.

2. Оценка содержания диссертационной работы

Диссертационная работа Бородина Александра Андреевича выполнена в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении

высшего образования «Российский университет транспорта» (ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ), РУТ (МИИТ)) и посвящена актуальной проблеме – определению эффективных параметров применения нестационарных заграждающих средств при гарантированном обеспечении безопасности движения на сортировочных горках.

Диссертация является завершенной научно-квалификационной работой, выполненной с применением современных расчетных и экспериментальных методов с конкретными предложениями по применению ее результатов в практической работе железнодорожных станций, оборудованных сортировочными горками различной мощности.

Диссертационная работа включает в себя введение, четыре главы, заключение с изложением основных результатов и выводов, два приложения, библиографический список из 119 наименований. Общий объем диссертации составляет 183 страницы машинописного текста, в том числе 61 рисунок и 12 таблиц.

Во введении обоснована актуальность темы диссертационного исследования, раскрыты направления и предмет исследования, сформулированы цели и задачи исследования, положения, выносимые на защиту, научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных результатов, степень их достоверности.

В первой главе проведен анализ особенностей технического оснащения и технологии работы российских и зарубежных сортировочных станций. Определены причины использования заграждающих средств: ненадлежащее содержание профилей спускных частей горок и путей подгорочных парков; увеличение доли хороших бегунов; увеличение скоростей роспуска; увеличение длины и массы отцепов. Приведена классификация средств обеспечения безопасности сортировочного процесса при роспуске вагонов на свободные пути подгорочного парка.

Во второй главе выполнена систематизация факторов, определяющих величину и нормы закрепления «барьерных групп» вагонов. Разработан метод определения необходимости формирования «барьерных групп» на свободных сортировочных (сортировочно-отправочных) путях до начала роспуска. Использование данного метода позволяет определить условия, при соблюдении которых не требуется установка нестационарных заграждающих средств. Получены расчетные формулы для определения необходимого количества вагонов в «барьерных группах» и тормозных башмаков для их закрепления с учетом основных влияющих факторов (массы отцепа; скорости подхода отцепа к вагонам «барьерной группы»; уклона участка пути, на котором размещается «барьерная группа»; максимально допустимого

смещения группы вагонов после соединения с отцепом; осевой нагрузки закрепляемых вагонов; основного удельного сопротивления движению; удельного сопротивления движению от воздушной среды и ветра; коэффициента трения в системе «тормозной башмак – рельс»). Разработана методика расчета дополнительных затрат, связанных с формированием «барьерных групп» вагонов, с использованием которой определяются затраты времени и маневровых средств на выполнение данной работы, а также экономическая целесообразность использования стационарных заграждающих средств вместо нестационарных. Даны предложения по совершенствованию действующей Инструкции по расчету максимально допустимого количества вагонов в отцепе при роспуске на сортировочных горках, использование которых позволит учесть возможность остановки отцепа при его движении по подгорочному пути, при наезде на ограждающий тормозной башмак или при соединении с «барьерной группой» вагонов. Получены зависимости, позволяющие оценить изменения эксплуатационных возможностей станции по размерам перерабатываемого вагонопотока и числу назначений формируемых поездов, при различных способах постановки нестационарных заграждающих средств.

В третьей главе диссертационного исследования сформулированы основные положения гибридной технологии расчетов по определению эффективных параметров сортировочной работы с применением имитационного моделирования. Приведен алгоритм определения «узких мест» структуры и технологии при использовании нестационарных заграждающих средств. Разработан метод выбора способа формирования «барьерной группы» вагонов при имитационном моделировании. Приведены результаты имитационных расчетов для сортировочной станции Красноярск-Восточный, которые показали нелинейный характер влияния условий и технологии применения нестационарных заграждающих средств на эксплуатационные возможности станции по выполнению сортировочной работы.

В четвертой главе приведены примеры использования разработанной математической модели определения параметров нестационарных заграждающих средств. Выявлено, что наибольшее влияние на величину и норму закрепления «барьерной группы» оказывает масса отцепа, уклон участка пути, на котором она располагается, и средняя осевая нагрузка закрепляемых вагонов. Приведен анализ результатов практических расчетов дополнительных затрат на постановку нестационарных заграждающих средств для сортировочной станции Рыбное. Определены затраты времени на выполнение дополнительной маневровой работы. Исследованы зависимости

показателей работы сортировочного комплекса от дополнительного времени занятия сортировочной горки выполнением маневровой работы по формированию «барьерных групп». Представлены результаты применения разработанных положений в нормативно-методических документах: Методике определения величины «барьерных групп» вагонов для установки перед роспуском на свободных путях сортировочных парков и расчета норм закрепления «барьерных групп», утвержденной распоряжением ОАО «РЖД» № 102 от 02.02.2018 г., Методических рекомендациях по составлению инструкции по работе сортировочной горки с установлением требований по обеспечению безопасности движения, утвержденных распоряжением Центральной дирекции управления движением № ЦД-248/р от 29.12.2018 г. Описана реализация разработанных положений в автоматизированной системе ИСУЖТ НС ТРА. Дана характеристика эффективности применения разработанных методических решений и определены перспективы их развития.

В заключении обозначены основные научные и практические результаты проведенного исследования, полученные в соответствии с поставленными в диссертации целью и задачами, а также выводы и предложения автора.

В приложениях представлены примеры результатов расчета параметров применения нестационарных заграждающих средств, а также акт внедрения результатов диссертационной работы.

3. Соответствие содержания диссертации заявленной специальности

Диссертация Бородина Александра Андреевича соответствует паспорту научной специальности 2.9.4 Управление процессами перевозок (технические науки): п. 2 – «Технология транспортных процессов, моделирование и совершенствование транспортных технологических процессов», п. 5 – «Теоретические основы, методы и технические средства обеспечения безопасности движения».

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

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается корректной постановкой цели и задач исследования, применением современных методов их решения, анализом широкого круга литературных источников, содержащих исследования по рассматриваемой проблеме.

Автор излагает материал логически, последовательно и приводит достаточно обоснований для выводов по главам и заключения по диссертации в целом.

Апробация результатов исследований проведена на 6 конференциях.

Результаты диссертационного исследования нашли отражение в разделах 5 и 6 Методики определения величины «барьерных групп» вагонов для установки перед роспуском на свободных путях сортировочных парков и расчета норм закрепления «барьерных групп», утвержденной распоряжением ОАО «РЖД» № 102 от 02 февраля 2018 г., которая в дальнейшем была внедрена в автоматизированную систему ИСУЖТ НС ТРА. В настоящее время с использованием Подсистемы нормативного обеспечения планировщика работы железнодорожных станций для ПТК ИСУЖТ сетевого уровня (ИСУЖТ НС) осуществляется ведение параметров «барьерных групп» вагонов на железнодорожных станциях сети ОАО «РЖД».

5. Достоверность результатов диссертации

Выносимые соискателем на защиту положения нашли свое отражение в диссертации, автореферате и публикациях. Достоверность результатов исследования подтверждается:

- корректной логикой построения исследования;
- учетом прогрессивного отечественного и зарубежного опыта работы сортировочных станций;
- корректным применением разработанного математического аппарата, включая применение компьютерной имитационной системы, соответствующей требованиям действующей Методики проведения исследований проектов развития железнодорожных станций и линий с определением «узких мест», влияния на пропускные и перерабатывающие способности, рациональной технологии и прогнозируемых эксплуатационных показателей с использованием аппарата математического моделирования, утвержденной распоряжением ОАО «РЖД» от 09.01.2018 № 2р.

6. Научная новизна результатов, полученных в диссертации

Полученные в работе результаты обладают научной новизной, которая заключается в следующем:

- разработана новая научная идея обоснования эффективных параметров сортировочной работы при гарантированном обеспечении безопасности движения в горочном комплексе, обогащающая научную

концепцию технологии работы сортировочных станций при эффективных параметрах применения нестационарных заграждающих средств;

– доказано наличие зависимостей показателей выполнения сортировочной работы от параметров применения нестационарных заграждающих средств, разработан порядок их определения;

– разработан метод определения удерживающей способности нестационарных заграждающих средств, предназначенный для определения требуемой длины в вагонах и норм закрепления «барьерных групп» на сортировочных (сортировочно-отправочных) путях с различными техническими характеристиками (длина и продольный профиль), с учетом динамически изменяемых параметров (характеристики отцепов) и внешних условий (метеорологической обстановки);

– предложена методика расчета дополнительных затрат, связанных с формированием «барьерных групп» вагонов;

– даны предложения по совершенствованию методики расчета максимально допустимой длины отцепа при роспуске на сортировочных горках, позволяющие уточнить максимально допустимую длину отцепа с учетом возможности его остановки при движении по свободному подгорочному пути, возможности остановки отцепа при его наезде на ограждающий тормозной башмак или при взаимодействии с «барьерной группой»;

– разработана гибридная технология расчетов по определению эффективных параметров работы комплекса расформирования-формирования поездов, включающая предварительный аналитический расчет параметров использования «барьерных групп» вагонов и проведение имитационных расчетов с учетом вариантообразования способов формирования «барьерных групп».

7. Теоретическая и практическая значимость полученных автором научных результатов

Значимость полученных автором результатов заключается во вкладе в теорию и практику выполнения сортировочного процесса на железнодорожных станциях при определении эффективных параметров применения нестационарных заграждающих средств, а именно:

– изложены положения и идеи разработки гибридной технологии расчетов по определению эффективных параметров сортировочной работы, которая включает предварительный аналитический расчет параметров применения нестационарных заграждающих средств и проведение

имитационных расчетов с учетом вариантообразования способов формирования «барьерных групп» вагонов;

– изучены особенности и взаимосвязи технико-технологических параметров сортировочной работы и параметров применения нестационарных заграждающих средств;

– раскрыты недостатки действующей методики по расчету максимально допустимой длины отцепа при роспуске на сортировочных горках, проведена ее модернизация.

Использование разработанного научно обоснованного метода расчета величины и норм закрепления «барьерных групп» вагонов позволяет повысить перерабатывающую способность сортировочных горок, обеспечить выполнение требований безопасности.

8. Внутреннее единство структуры работы

Содержание и структура диссертации отвечают критериям внутреннего единства и логической цепочки. Результаты экспериментальных и теоретических исследований достаточно полно отражают поставленные цели и задачи.

Автореферат отражает содержание диссертации и охватывает все ее разделы.

Структура диссертации и ее оформление, а также структура автореферата и его оформление соответствует ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления».

9. Замечания по диссертации

1. В работе недостаточно отражено влияние применения систем автоматизации сортировочного процесса на показатель безопасности.

2. Требуется пояснение, почему в перспективный алгоритм проверки необходимости установки заграждающих средств на свободных подгорочных путях до начала расформирования состава в КСАУ СП не включена система автоматизированного контроля и управления балочными заграждающими устройствами.

3. Приведенный в работе укрупненный алгоритм расчета максимально допустимой длины отцепа построен по принципу определения допустимости роспуска на каждый конкретный путь каждого отцепа, что является не совсем корректным, так как данный расчет должен быть общим для всей горки и выполненным заранее для корректировки сортировочного листка дежурным по горке перед роспуском.

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

10. Заключение

На основе экспертизы представленной работы можно сделать выводы, что диссертация Бородина Александра Андреевича выполнена на актуальную тему, содержит новые научные результаты, которые являются достоверными и обоснованными. Диссертационная работа соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным постановлением Российской Федерации от 24.09.2013 № 842 (в действующей редакции).

Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно-методические решения и разработки по обоснованию эффективных параметров сортировочной работы при гарантированном обеспечении безопасности движения в горочном комплексе (п. 9).

Диссертационная работа подготовлена в форме рукописи, написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством и содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, что свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в науку. В диссертации приводятся сведения о практическом использовании научных результатов исследования (п. 10).

По теме диссертационного исследования опубликовано 15 печатных работ, 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 (пп. 11, 13).

В диссертации соискатель делает ссылки на источники цитируемых и заимствованных материалов. В списке литературы приведены работы, выполненные автором лично и в соавторстве (п. 14).

Все вышеперечисленное позволяет считать, что диссертация Бородина А.А. «Обоснование эффективных параметров сортировочной работы при гарантированном обеспечении безопасности движения в горочном комплексе» соответствует критериям, установленным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (в действующей редакции), а её автор заслуживает присуждения

ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.4 – Управление процессами перевозок (технические науки).

Отзыв и диссертационная работа Бородина А.А. обсуждены на совещании Ростовского филиала АО «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте (АО «НИИАС») 12 февраля 2024 г. (протокол № 3).

Ольгейзер Иван Александрович, кандидат технических наук (05.13.06), первый заместитель директора Ростовского филиала АО «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте (АО «НИИАС») 344038, г. Ростов-на-Дону, ул. Ленина, д. 44/13 электронная почта: ivanolgezer@yandex.ru

Ольгейзер Иван Александрович

«19» февраля 2024 г.

Информация о ведущей организации:

Акционерное общество «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте» (АО «НИИАС»); Адрес: 109029, Москва, Нижегородская улица, 27, стр.1; e-mail: info@vniias.ru; Телефон: +7(495)967-77-01.

Информация о лице, утвердившем отзыв ведущей организации:

Розенберг Ефим Наумович, Первый заместитель Генерального директора Акционерного общества «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте» (АО «НИИАС»)

Сведения о согласии на обработку персональных данных:

Я, Розенберг Ефим Наумович, Первый заместитель Генерального директора АО «НИИАС», даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

Розенберг Ефим Наумович